

UNIVERSITAT POLITÈCNICA DE VALÈNCIA
FACULTAT DE BELLES ARTS DE SANT CARLES

**Uso transdisciplinar del análisis sistémico en la
ecología y en la creación de arte contemporáneo**
Cambios de paradigma en la Valencia del siglo XXI

Doctorado en Arte: Producción e Investigación

Línea de Investigación: Cultura social, cultura visual. Estrategias para el siglo XXI.

María José Méndez Gallart

Tesis dirigida por
Juan Bautista Peiró López
Enero 2023



UNIVERSITAT
POLITÈCNICA
DE VALÈNCIA



FACULTAT DE BELLES ARTS DE SANT CARLES

TABLA DE CONTENIDOS

LISTA DE FIGURAS.....	9
LISTA DE ABREVIATURAS.....	14
PREFACIO.....	15
PARTE I. INTRODUCCIÓN.....	21
CAPÍTULO 1. ACERCAMIENTO AL USO DE LA ABSTRACCIÓN Y DE LA REPRESENTACIÓN EN LA TRANSICIÓN A LA SUSTENTABILIDAD DE LOS SISTEMAS SOCIO TÉCNICOS.....	23
1.1. Introducción a las ciencias de la complejidad	26
1.2. El marco de trabajo de la perspectiva multinivel	48
1.2.1. El estudio de organizaciones como CAS	51
1.3. La libertad de investigación y su acceso público	54
1.3.1. Legislación europea, nacional y autonómica	62
1.3.2. La tercera misión universitaria	64
1.3.3. La esfera pública	65
1.3.4. La financiación	66
1.4. Acceso y disponibilidad a los datos de los estudiantes.....	67
1.4.1. El personal investigador predoctoral en formación contratado.....	75
1.4.2. El investigador predoctoral en formación no contratado.....	83
1.4.3. El doctorado industrial.....	85
1.4.4. El investigador emprendedor.....	87
1.4.5. El trabajo informal – IAP.....	96
1.5. Literatura citada.....	97
CAPÍTULO 2. APLICACIONES DE LA SÍNTESIS Y EL ANÁLISIS.....	111
2.1. Definición de sistemas complejos adaptativos.....	119
2.1.1. La Biosfera como sistema.....	124

2.1.2. Metabolismo en el sistema Biosfera.....	125
2.1.3. Los subsistemas sociales.....	126
2.1.4. El sistema sociotécnico UPV.....	132
2.2. Análisis de la crisis de percepción.....	137
2.2.1. Revisión bibliográfica.....	143
2.2.2. Síntesis y análisis del sistema complejo adaptativo.....	144
2.2.3. Dinámicas y emergencia, el sistema sustentable.....	147
2.2.4. Síntesis y análisis aplicados al área geográfica.....	149
2.3. Investigación actual y futuro de las Ciencias de la complejidad.....	150
2.4. Literatura citada.....	151
CAPÍTULO 3. OBJETIVOS.....	159
PARTE II. CASOS DE ESTUDIO.....	161
CAPÍTULO 4. ANÁLISIS SISTÉMICO APLICADO AL ECOSISTEMA EMPRENDEDOR UPV.....	163
4.1. Introducción.....	168
4.2. Estructura organizativa.....	174
4.3. Estructura operativa del ecosistema emprendedor.....	182
4.3.1. Investigación y desarrollo del conocimiento.....	188
4.3.2. Evaluación de la actividad investigadora.....	189
4.3.3. Transferencia de conocimiento e innovación.....	190
4.3.4. La cosmovisión de la ciencia del mercado.....	199
4.3.5. La metodología Lean y el producto mínimo viable.....	200
4.4. Resultados y discusión.....	201
4.4.1. Identificación de las brechas relacionales.....	203
4.4.2. Indicadores para medir el potencial de las propuestas.....	207
4.4.3. Análisis contextual de la capacidad de producción de un nodo.....	208

4.4.4. Áreas de mejora en la dinámica del ecosistema.....	211
4.5. Conclusiones.....	213
4.6. Literatura citada.....	214
CAPÍTULO 5. ANÁLISIS EN LA CREACIÓN DE UN SISTEMA MÍNIMO VIABLE SUSTENTABLE.....	223
5.1. Introducción.....	224
5.2. Método.....	227
5.2.1. Definición de sistema, procesos y funciones.....	230
5.2.2. Entrada de Información.....	237
5.2.3. Procesamiento de datos.....	241
5.2.4. Límites planetarios y crecimiento económico.....	248
5.2.5. Toma de decisiones.....	248
5.2.6. Inicio de la fase operativa.....	253
5.3. Resultados y conclusión.....	253
5.4. Literatura citada.....	254
CAPÍTULO 6. LA ADAPTACIÓN DE UN SISTEMA COMPLEJO AL CONTEXTO SOCIO TÉCNICO DESDE LA PERSPECTIVA MULTINIVEL.....	263
6.1. Introducción.....	264
6.2. Metodología.....	275
6.2.1. Definición de un sistema de innovación multi alternativo.....	278
6.2.2. Parámetros de evaluación de la viabilidad del sistema WISDOM IS.....	279
6.2.3. Escalabilidad del SMV en WISOM IS	281
6.2.4. El escalado y la Teoría Actor en red - ANT.....	282
6.3. Resultados	282
6.4. Conclusión.....	283

6.5. Literatura citada.....	285
CAPÍTULO 7. APLICACIÓN DE LA INVESTIGACIÓN EN EL DESARROLLO Y VALIDACIÓN DE PRODUCTOS A TRAVÉS DE LA INNOVACIÓN.....	289
7.1. Introducción.....	292
7.2. Abordar problemas medioambientales con la metodología SSM.....	292
7.2.1. Flujos de información	299
7.2.2. Contratos y trabajo.....	301
7.2.3. Externalidades: Capital e impacto medioambiental	301
7.3. Casos de estudio.....	301
7.4. La transparencia, el buen gobierno y la credibilidad en los casos del experimento	330
7.5. Resultados y discusión.....	331
7.6. Conclusión.....	331
7.7. Literatura citada.....	333
INFORMACIÓN DE APOYO.....	338
ANEXO A.....	338
ANEXO B.....	339
ANEXO C	340
ANEXO D	343
ANEXO E.....	353
ANEXO F.....	361
ANEXO G	362
ANEXO H	369
ANEXO I.....	380
ANEXO J	383
ANEXO K.....	385
ANEXO L.....	394
ANEXO M.....	397

PARTE III. RESULTADOS Y CONCLUSIONES.....399

CAPÍTULO 8. CONTRIBUCIÓN DEL ARTE CONTEMPORÁNEO A LA SUSTENTABILIDAD DE LOS SISTEMAS SOCIO TÉCNICOS.....401

8.1. Resumen y resultados.....402

 8.1.1. Potencial productivo del CAS.....405

 8.1.2. Análisis de las capacidades de los nodos.....408

8.2.Literatura citada.....410

8.3. Notas finales.....416

8.4.Perspectivas.....416

8.5.Próximos pasos.....417

RESUMEN EN VALENCIANO.....419

RESUMEN EN INGLÉS.....420

GLOSARIO DE TÉRMINOS.....423

AGRADECIMIENTOS.....421

GLOSARIO DE TÉRMINOS.....423

Lista de Figuras

Figura 1.1.	Figura de Psicología de la percepción o de la Gestalt que significa «forma orgánica». Fuente: Cognifit.	16
Figura 1.2.	Dibujo del corte axial de la retina publicado en el manual Histologie du Système Nerveux de l'Homme et des Vertébrés de Santiago Ramón y Cajal, en la edición francesa de 1911. Fuente: Wikipedia.	17
Figura 1.3.	Cúpula del museo Louvre Abu Dabi durante su construcción. E.A.U. Fuente: Christopher Pike / The National.	18
Figura 1.4.	Linajes entre Sociología y Ciencias de la Complejidad (Castellani & Rajaram, 2012).	25
Figura 1.5.	Captura de pantalla de la noticia «Valencia acoge la conferencia del Programa Marco de investigación e innovación de la unión europea en España» 6 de abril de 2022 en eldiario.es. Autor: Carlos Navarro Castelló.	33
Figura 1.6.	Representación gráfica de las relaciones entre disciplinas académicas. Fuente: elaboración propia.	34
Figura 1.7.	Modelado Standard con WORLD 3, como aparece en The Limits of Growth (Meadows et al., 1972).	35
Figura 1.8.	Gráfico «Azote for Stockholm Resilience Center» basado en la información de Perssons et al. 2022 and Steffen et al, 2015.	36
Figura 1.9.	Ficha con la descripción y la representación visual de la autoorganización. Fuente del texto: CECAN de 2018 «The Visual Representation of Complexity». Autor de la composición y figura de la imagen: elaboración propia.	38
Figura 1.10.	Ficha con la descripción y la representación visual de la no linealidad. Fuente: CECAN de 2018 «The Visual Representation of Complexity». Autor de la composición y figura de la imagen: elaboración propia	38
Figura 1.11.	Ficha con la descripción y la representación visual de niveles y hubs. Fuente: CECAN de 2018 «The Visual Representation of Complexity». Autor de la composición y figura de la imagen: elaboración propia.	39
Figura 1.12.	Ficha con la descripción y la representación visual del patrón de dependencia. Fuente: CECAN de 2018 «The Visual Representation of Complexity». Autor de la imagen: elaboración propia.	40
Figura 1.13.	Ficha con la descripción y la representación visual del cambio constante. Fuente: CECAN de 2018 «The Visual Representation of Complexity». Autor de la composición y figura de la imagen: elaboración propia.	41
Figura 1.14.	Ficha con la descripción y la representación visual de los sistemas anidados. Fuente: CECAN de 2018 «The Visual Representation of Complexity». Autor de la composición y figura de la imagen: elaboración propia.	41
Figura 1.15.	Ficha con la descripción y la representación visual de la adaptación. Fuente: CECAN de 2018 «The Visual Representation of Complexity». Autor de la composición y figura de la imagen: elaboración propia.	42
Figura 1.16.	Ficha con la descripción y la representación visual del domino y de la estabilidad. Fuente: CECAN de 2018 «The Visual Representation of Complexity». Autor de la composición y figura de la imagen: elaboración propia.	43
Figura 1.17.	Ficha con la descripción y la representación visual de las múltiples escalas. Fuente: CECAN de 2018 «The Visual Representation of Complexity». Autor de la composición y figura de la imagen: elaboración propia.	44

Figura 1.18.	Ficha con la descripción y la representación visual del punto crítico. Fuente: CECAN de 2018 «The Visual Representation of Complexity». Autor de la composición y figura de la imagen: elaboración propia.	45
Figura 1.19.	Ficha con la descripción y la representación visual de los efectos inesperados indirectos. Fuente: CECAN de 2018 «The Visual Representation of Complexity». Autor de la composición y figura de la imagen: elaboración propia.	46
Figura 1.20.	Ficha con la descripción y la representación visual del control distribuido. Fuente: CECAN de 2018 «The Visual Representation of Complexity». Autor de la composición y figura de la imagen: elaboración propia.	46
Figura 1.21.	Ficha con la descripción y la representación visual de un sistema abierto. Fuente: CECAN de 2018 «The Visual Representation of Complexity». Autor de la composición y figura de la imagen: elaboración propia.	47
Figura 1.22.	Representación del «yo» en un paradigma interpretativo. Fuente: elaboración propia.	49
Figura 1.23.	Sistema Productivo de la Universidad. Adaptación de la Figura de la Perspectiva Multinivel de Frank Geels. Fuente: elaboración propia.	49
Figura 1.24.	Representación del «yo» en un paradigma interpretativo. Fuente: elaboración propia.	50
Figura 1.25.	Pasos para una investigación de método aplicado positivista. Fuente: elaboración propia.	51
Figura 1.26.	Adaptación del gráfico original de Sonia Saz Mas para WISDOM IS. Infografía con un esquema para comprender el marco institucional de la Unión Europea. Fuente: elaboración propia.	56
Figura 1.27.	Adaptación del gráfico original de Sonia Saz Más para WISDOM IS. Infografía con un esquema del corpus legislativo de la UE. Fuente: elaboración propia.	59
Figura 1.28.	Adaptación del gráfico original de Sonia Saz Mas para WISDOM IS. Infografía con los tipos de formalismos de Derecho derivado de los principios y objetivos de la Unión Europea. Fuente: elaboración propia.	61
Figura 1.29.	Esquema jerárquico anidado del contexto en el que se organiza la carrera académica investigadora en Europa desde el contexto UPV. Fuente: elaboración propia.	62
Figura 1.30.	Representación de los conceptos paisaje, mosaico de regímenes y novedades de la perspectiva multinivel. Adaptación del original de Frank Geels. Fuente: elaboración propia.	75
Figura 1.31.	Adaptación del esquema extraído del Guidelines for the management of IP in Public Funded research organizations, (G. Capart et al.2008) Expert Group Comisión Europea. Fuente: asignatura transversal Fase de Innovación Abierta. Fuente: elaboración propia.	88
Figura 1.32.	Documento testimonial de la estancia en Vortex Coworking como WISDOM, Consultoría de Sustentabilidad (2018) , propuesta de emprendimiento. Espacio de oportunidad fuera del sistema sociotécnico de la innovación.	90
Figura 1.33.	IALE, empresa creada en 1998 como Spin-off de la UPC. Oficina Central en Barcelona. Crea alianzas con proveedores de información acerca de la vigilancia e innovación tecnológicas.	91

Figura 1.34.	Diapositiva de la presentación de Luigi Sacco en ECONCULT U.V. sobre el régimen cultural emergente en (Sacco, 2018) y sus consideraciones económicas por parte de la Comisión Europea.	93
Figura 1.35.	Adaptación de la representación de la dinámicas o transiciones en los sistemas sociotécnicos de la perspectiva multinivel (MLP) Frank Geels. Fuente: elaboración propia.	95
Figura 2.1.	Adaptación del modelo vectores de transformación en los regímenes sociotécnicos o sistemas de innovación de Geels al que se la ha incorporado la panarquía (Boyer, 2020).Fuente: elaboración propia.	113
Figura 2.2.	Adaptación inspirada en el diagrama original del Model of Knowledge Transfer de la CE Expert Group on IPR issues in publicly funded research constituted by Research Directorate General of the European Commision G. Capart et al. (2008) Fuente: elaboración propia.	118
Figura 2.3.	Joaquín Sorolla, Clotilde en la ventana (1919) . Fuente: Museo de Bellas Artes de Valencia. Imagen de dominio público.	122
Figura 2.4.	Neurona en busca de sinapsis con otra neurona. Fuente: Leticia Peris Neurobióloga gif diseminado en redes sociales Linkedin - Twitter.	129
Figura 2.5.	Adaptación de la representación de un sistema complejo adaptativo según NECSI New England Complex Systems Institute 21. Fuente: elaboración propia.	131
Figura 2.6.	Representación de los órganos de gobierno de la UPV. Elaboración propia.	133
Figura 2.7.	Adaptación del sistema productivo Universidad creado por Frank. Geels. En amarillo se señalan los conjuntos de elementos que se han visto hasta este punto de la tesis. Fuente: elaboración propia.	134
Figura 2.8.	Adaptación de The Innovación Model of Knowledge Transfer de la CE Expert Group on IPR issues in publicly funded research constituted by Research Directorate General of the European Commision G. Capart. Et al. (2008) Fuente: elaboración propia.	135
Figura 2.9.	Adaptación. Representación del Sistema Productivo Universitario Multiactor de Frank Geels. Fuente: elaboración propia.	136
Figura 2.10.	Toolkit adaptado del modelo original The Strategic Decision-Making as a Complex Adaptive System: A Conceptual Scientific Model. NECSI Institute. Fuente: elaboración propia.	137
Figura 2.11.	Toolkit adaptado del modelo original The Strategic Decision-Making as a Complex Adaptive System: A Conceptual Scientific Model. NECSI Institute. Fuente: elaboración propia.	140
Figura 2.12.	T oolkit adaptado de The Strategic Decision-Making as a Complex Adaptive System: A Conceptual Scientific Model. elaboración propia.	141
Figura 2.13.	Simulación de galaxias proyecto CAMELS, permite apreciar las escalas en cosmología. (ver nota a pié de página)	144
Figura 2.14.	Sistema cerrado. Fuente: elaboración propia.	145
Figura 2.15.	Sistema abierto. Fuente: elaboración propia.	145
Figura 2.16.	Sistema aislado. Fuente: elaboración propia.	146
Figura 2.17.	Ilustración de The Impossibilities of the circular economy. Separating aspirations from reality. Fuente: businessillustrator.com Licencia Creative Commons (CC BY-NC-ND 4.0).	147
Figura 2.18.	Representación gráfica propia de la estrategia de control de la UPV representada como una red neuronal a través de KUMU. Fuente: elaboración propia.	148

Figura 2.19.	Adaptación gráfica del enfoque Cynefin de Dave Snowden (Snowden, 2007). Fuente: elaboración propia.	149
Figura 4.1.	Diagrama adaptado de las interacciones entre elementos en las dinámicas del sistema socio técnico (Geels, 2018). Fuente: elaboración propia.	164
Figura 4.2.	Adaptación y traducción del diagrama, estructura de acción del autor Frank Geels- (Geels, 2018). Fuente: elaboración propia.	165
Figura 4.3.	Reuniones iniciales con CIVICWISE (2018) en Las Naves (Ajuntament de València). Fuente: Escola d'Innovació Cívica.	169
Figura 4.4.	Captura de pantalla de la web Escola d'Innovació Cívica – Las Naves (2018)0F ¹ . (Las Naves - Civic Wise, 2018) Fuente: Escola d'Innovació Cívica. Texto propio.	170
Figura 4.5.	Captura de pantalla de la web Placemaking Week Europe La Marina de Valencia 2019. (Placemaking Europe, 2019)	171
Figura 4.6.	Fotografía presentación del Aula Taller Green Guerrillas en La Fábrica de Hielo (2017). Fuente: La Fábrica de Hielo. (La Fábrica de Hielo, 2016).	171
Figura 4.7.	Ilustración de Chris Nickels, Creative Mornings ©2020, Preserve. Fuente: Creative Mornings (Creative Mornings, 2019).	172
Figura 4.8.	Sección del informe técnico de WISDOM IS para la Asociación de Vecinos de la Urbanización San Patricio en Alginet, Valencia (2020). Fuente: elaboración propia.	173
Figura 4.9.	Captura de pantalla Mercat Agroecològic U.P.V. (Centre de Cooperació al desenvolupament UPV, 2019).	174
Figura 4.10.	Grafismo de los órganos de gobierno de la UPV en forma de red a través de kumu.io. Fuente: elaboración propia.	176
Figura 4.11.	Grafismo de los órganos gobierno de la UPV en forma de red a través de kumu.io. Fuente: elaboración propia.	177
Figura 4.12.	Grafismo de los órganos de gobierno de la UPV en forma de red a través de kumu.io. elaboración propia.	178
Figura 4.13.	Índices de madurez tecnológica implementados por la NASA en 1970 para usos espaciales. Este modelo se ha extendido al resto de regímenes sociotécnicos en innovación. Fuente: www.ayming.es .	179
Figura 4.14.	Grafismo de los órganos de gobierno de la UPV en forma de red a través de kumu.io. Fuente: elaboración propia.	180
Figura 4.15.	Niveles de estudios y equivalencias en el Espacio Europeo de Educación Superior. Fuente: www.iniseg.es	183
Figura 4.16.	Captura de pantalla de la página web IDEAS – Start UPV. Fuente: Start UPV (START UPV , 2022).	184
Figura 4.17.	Representación de un diagrama doble de bucle causal. Fuente: Elaboración propia.	185
Figura 4.18.	Captura de pantalla de la página web Skills UP UPV. (Universitat Politècnica de València, 2022).	189
Figura 4.19.	Diapositiva de la asignatura transversal La transferencia de conocimiento en la universidad. Fuente: Josep Antoni Claver. Escuela de Doctorado UPV.	192
Figura 4.20.	Diapositiva de la asignatura transversal. La transferencia de conocimiento. Fuente: Josep Antoni Claver. Escuela de Doctorado UPV.	195

¹ Se puede ampliar información sobre l'Escola d'Innovació Cívica aquí

Figura 4.21.	Diapositiva de la asignatura transversal, Transferencia de Conocimiento. Fuente: Felipe Palau Ramírez. Catedrático de Derecho mercantil. CEGEA, UPV.	200
Figura 4.22.	Lienzo de modelo de negocio de A. Osterwalder. Fuente: https://www.strategyzer.com/ (Ostenwalder, Alexander 2022).	200
Figura 4.23.	Diagrama de entidad relación. Simulación gráfica de la red neuronal de la UPV en una organización de tres niveles. Fuente: elaboración propia a través de kumu.io	204
Figura 4.24.	Grafismo de los órganos de gobierno en forma de red de la UPV. Fuente: elaboración propia a través de kumu.io.	205
Figura 4.25.	Grafismo de los órganos de gobierno en forma de red de la UPV. elaboración propia a través de kumu.io.	206
Figura 4.26.	Grafismo de los órganos de gobierno en forma de red de la UPV. Fuente: elaboración propia kumu.io.	207
Figura 4.27.	Grafismo de los órganos de gobierno en forma de red de la UPV. Fuente: elaboración propia a través de kumu.io.	208
Figura 5.1.	Representación de los ecosistemas de investigación, de innovación, de empresas o sociales. Todos ellos están anidados en los ecosistemas naturales. Fuente: elaboración propia.	225
Figura 5.2.	Reinterpretación del Business Model Canva de Alexander Osterwalder y transformación en una dinámica de sistemas interactivos. Fuente: elaboración propia.	226
Figura 5.3.	Adaptación de la metodología de sistemas suaves de Peter Checkland, en forma de ojo de buey. Fuente: elaboración propia.	228
Figura 5.4.	Diana con los colores de la Aviación Francesa e Inglesa en forma de ojo de buey. Fuente: Wikipedia.	229
Figura 5.5.	Adaptación del conector de doble bucle inspirado en el System Design Kit de la OCAD. Fuente: elaboración propia.	225
Figura 5.6.	Opsroom o sala de operaciones del proyecto Cybersin en el gobierno chileno de Salvador Allende 1970. Fuente: Wikiwand	230
Figura 5.7.	Letrinas. Captura de pantalla. Iniciativa OFOK, Kenia. Fuente: OFOK KENIA (Kenya, 2022).	231
Figura 5.8.	Adaptación del modelo Sistema UNO-Sistema Mínimo Viable (MVS) de Staford Beer, a la estética de WISDOM IS. Fuente: elaboración propia.	233
Figura 5.9.	Adaptación del modelo (MVS) de Staford Beer a la estética de WISDOM IS. Medio ambiente – futuros. Fuente: elaboración propia.	236
Figura 5.10.	Adaptación del modelo Sistema Mínimo Viable (MVS) de Staford Beer a la estética de WISDOM IS. Medio ambiente. Sistema Tres, Cuatro y Cinco. Fuente: elaboración propia.	239
Figura 5.11.	Adaptación del sistema Mínimo Viable (MVS) a la estética de WISDOM IS. Fuente: elaboración propia	240
Figura 5.12.	Captura de la página web del Organigrama de la Agencia Valenciana de la Innovación. Fuente: AVI GVA. (Generalitat Valenciana, 2022).	244
Figura 5.13.	Captura de la página Web del Organigrama de la Agencia Valenciana de la Innovación. Fuente: AVI GVA. (Generalitat Valenciana, 2022).	245
Figura 5.14.	Grafismo de los nodos del sistema mínimo viable WISDOM IS. La computación facilita el control interactivo de procesos multi alternativos. Fuente: elaboración propia (KUMU, 2022).	246

Figura 5.15.	Modelo de conexión-comunicación-gobernanza entre dos SMV WISDOM IS. Fuente: elaboración propia.	249
Figura 5.16.	Adaptación del modelo NECSI Adaptative Complex System (CAS) (New England Complex Systems Institute, 2022)a la estética de WISDOM IS. Fuente: elaboración propia.	250
Figura 5.17.	Representación de la interacción del Sistema Mínimo Viable (MVS) (Beer, 1984) aplicado al sistema para la gestión de recursos WISDOM IS. Fuente: elaboración propia.	253
Figura 6.1.	Representación de distintos tipos de aristas en los grafos computacionales, con sus posibles valores correspondientes, en el caso de que fueran aplicados al estudio del Actual Sistema Valenciano de Innovación. Fuente: elaboración propia.	265
Figura 6.2.	Representación gráfica de una estrategia o táctica de fútbol (Pastor, 2021)l. Fuente: Mundo Deportivo	269
Figura 6.3.	Dinámica propuesta por WISDOM IS a Start UPV para engranar el sistema de la innovación con la sociedad. Fuente: Elaboración propia a través de kumu.io	271
Figura 6.4.	Representación gráfica de las posibles relaciones entre nodos formando vecindarios en redes computacionales. Fuente: elaboración propia.	275
Figura 6.5.	Mapa del itinerario detallado en el Curso Economía Circular en la Nueva Estrategia Europea en el Instituto WISDOM. Fuente: elaboración propia.	277
Figura 6.6.	Imagen del proceso de definición de conectoma humano mediante datos relevantes en la investigación en el contexto del Proyecto Human Brain. (Human Brain Project EU, 2022).	280
Figura 7.1.	Eduardo Chillda y Luís Peña Ganchequi, El peine del viento, 1976. Guipúzcoa, País Vasco, España. Fuente: Istock – National Geographic.	289
Figura 7.2.	Red de prácticas sociales para la Sociología aplicada a los Sistemas Complejos Adaptativos . Fuente: SACS Toolkit. (2009).	291
Figura 7.3.	Diagrama de la mariposa propuesta para un modelo de dinámica de sistemas de economía circular (EC). Fuente: (Ellen Mac Arthur Foundation, 2022)	294
Figura 7.4	Bucle de economía circular (CE). Fuente: Hacia una economía circular: un programa de cero residuos para Europa. (2014) ²	296
Figura 7.5.	Captura de pantalla del canal de WISDOM IS en la plataforma digital Youtube durante las fechas del Curso Economía Circular en la Nueva Estrategia Europea, de Instituto Wisdom impartido en la FRMPCyL, 2021.	300
Figura 7.6.	Captura de pantalla de la plataforma digital MIRO con las gráficas generadas por WISDOM IS. Fuente: elaboración propia.	303
Figura 7.7.	Captura de pantalla de la plataforma digital MIRO con el gráfico generado por WISDOM IS en forma de ojo de buey. Fuente: elaboración propia	303
Figura 7.8.	Captura de pantalla de la plataforma digital MIRO del mapa conceptual generado por WISDOM IS que visibiliza conceptos, hechos, agentes clave y procesos. Fuente: elaboración propia.	304
Figura 7.9.	Módulo IV, contenidos del curso Economía Circular en la Nueva Estrategia Europea, 2021. Comunidad de prácticas. Fuente: Étienne Wenger.	307
Figura 7.10.	Estructuración de la información en el marco de la definición de la raíz de un problema. elaboración propia.	308

² Se puede ampliar información sobre el inicio de estas políticas en el siguiente link https://eur-lex.europa.eu/resource.html?uri=cellar:50edd1fd-01ec-11e4-831f-01aa75ed71a1.0009.02/DOC_1&format=PDF

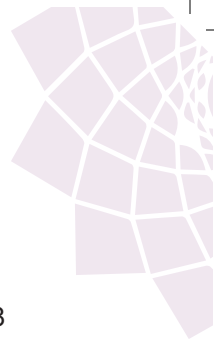
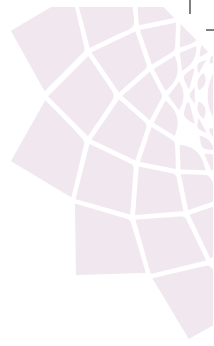


Figura 7.11.	Módulo IV, contenidos del curso Economía Circular en la Nueva Estrategia Europea, del Instituto WISDOM 2021. CATWOE. Fuente: elaboración propia.	308
Figura 7.12.	Módulo III, contenidos del curso Economía Circular en la Nueva Estrategia Europea del Instituto WISDOM, 2021. Objetivo de Residuo Cero. Fuente: elaboración propia.	309
Figura 7.13.	Módulo V, contenidos del Curso Economía Circular en la Nueva Estrategia Europea, Instituto WISDOM, 2021. Interrelaciones y emergencias. Fuente: elaboración propia.	310
Figura 7.14.	Módulo V, contenidos del curso Economía Circular en la Nueva Estrategia Europea, Instituto WISDOM 2021. Sistemas cerrados y leyes termodinámicas de la energía. Fuente: elaboración propia.	311
Figura 7.15.	Módulo V, contenidos del curso Economía Circular en la Nueva Estrategia Europea, Instituto WISDOM 2021. Servicios ecosistémicos. Fuente: elaboración propia.	312
Figura 7.16.	Módulo V, contenidos del curso Economía Circular en la Nueva Estrategia Europea, Instituto WISDOM 2021. Fuente: elaboración propia.	314
Figura 7.17.	Sujeto A (anónimo por la LOPD Ley Orgánica 3/2018, de 5 de diciembre, de Protección de Datos Personales y garantía de los derechos digitales. Arquitecta municipal. Fuente: elaboración propia.	326
Figura 7.18.	Sujeto A (anónimo por la LOPD. Ley Orgánica 3/2018, de 5 de diciembre, de Protección de Datos Personales y garantía de los derechos digitales), Arquitecta municipal. Fuente: elaboración propia.	327
Figura 7.19.	Sujeto C (anónimo por la LOPD. Ley Orgánica 3/2018, de 5 de diciembre, de Protección de Datos Personales y garantía de los derechos digitales), Arquitecta municipal. Fuente: elaboración propia.	328
Figura 7.20.	Sujeto D. Técnica superior de emprendimiento. (anónimo por la LOPD. Ley Orgánica 3/2018, de 5 de diciembre, de Protección de Datos Personales y garantía de los derechos digitales), Arquitecta municipal. Fuente: elaboración propia.	329
Figura 7.21.	Sujeto E. Técnica superior de emprendimiento. (anónimo por la LOPD. Ley Orgánica 3/2018, de 5 de diciembre, de Protección de Datos Personales y garantía de los derechos digitales), Arquitecta municipal. Fuente: elaboración propia	322
Figura 8.1	Adaptación del diagrama original de producción de conocimiento e innovación en el modelo de quintuple hélice. Carayannis, E. G., Grigoroudis, E., Campbell, D. F., Meissner, D., & Stamatí, D. (2018). Fuente: elaboración propia.	403
Figura 8. 2.	Captura de pantalla de la Bolsa de subproductos y materias primas de la Agència de resisus en Catalunya, (Catalunya, 2022)	407

Lista de abreviaturas

(GST)	T eoría G eneral de S istemas (siglas del inglés G eneral S ystems T heory)
(SD)	D inámica de S istemas (siglas del inglés S ystems D ynamics)
(SET)	T eoría S erial de la Endosimbiosis (siglas del inglés S erial E ndosymbiosis T heory).
(CPS)	S istema ciberfísico (siglas del inglés Cyber-Physical System)
(ERD)	D iagrama o modelo entidad-relación (siglas del inglés E ntity R elationship D igram)
(CAS)	S istema A daptativo C omplejo (siglas del inglés C omplex A daptative S ystem)
(CTC)	C iencias y T ecnologías de la C ognición
(AI)	I nteligencia A rtificial (siglas del inglés A rtificial I ntelligence)
(CS)	S istema complejo (siglas del inglés C omplex S ystem)
(CLD)	D iagrama de bucle o ciclo causal (siglas del inglés C ausal L oop D igram)
(LCA)	A nálisis de C iclo de V ida (siglas del inglés L ife C ycle A ssesement)
(OMPI)	O rganización M undial de la P ropiedad I ntelectual
(OTRI)	O ficina de T ransferencia de los R esultados de la I nvestigación
(OPI)	O rganismo P úblico de I nvestigación
(STP)	C aminos de T ransición S ostenible (siglas del inglés S ustanaible T ransition P athways)
(TT)	T ransiciones T ecnológicas
(MLP)	P erspectiva M ultinivel (siglas del inglés M ulti L evel P erspective)



PREFACIO

A través de esta investigación se ha querido profundizar en el estudio de la organización de lo vivo, para conocer cuáles son sus principios y llegar a reconocerlos en la práctica, con el fin de mejorar mi propia adaptación cognitiva al contexto urbano de la ciudad donde vivo, Valencia, España. Trabajo en mejorar mis relaciones personales entre los miembros de mi especie y en reestablecer nuevas y mejores conexiones con otras especies como objetivos vitales. Estas dinámicas — que puedo establecer con mi espacio vivido a nivel cultural — determinan parte de mi bienestar emocional, y quisiera que fueran interdependencias sustentadoras de vida, empezando por la mía.

Hay ciertos aspectos del comportamiento humano que me hicieron percibir el mundo como un lugar lleno de vidas desperdiciadas, al que no logro adaptarme del todo: vivir en la lucha y la competición, en la depredación, no es una opción para mí. Para tomar responsabilidad sobre mis emociones y mejorar mi estado de ánimo, pedí ayuda y empecé a tratarme psicológicamente en una terapia cognitiva conductual, de tipo gestáltico y psicoanalítico, en el año 2009. Permanecí en esta dinámica aproximadamente hasta 2017, aunque no de forma continuada.

- 15 -

También encontré algunos espacios desde los que pude aprender a sosegar la mente, e indagar en cuestiones metafísicas que no tenían respuestas lógicas. El diálogo, el silencio y la búsqueda fueron mis puntos de referencia vitales, y a partir de ellos sé que puedo cambiar mis creencias, lo que influyó en mi comportamiento y afectó a mi entorno. Al lograr pensar de otro modo, sentí que una parte de mi neurobiología debió de haber cambiado, pues mi forma de razonar las cosas, mis pensamientos, eran otros, radicalmente diferentes. Mi terapeuta tampoco tenía una respuesta para todo, ante este comportamiento, siento gratitud y aceptación, como cliente, por encontrar a una persona que no encontraba explicación a aquello que no la tiene, pero que, sin embargo, me enseñó a apreciar que la figura y el fondo son una misma cosa, a distinguir totalidades o conjuntos. La integridad y la tenseguridad, es mi entorno y las relaciones que yo establezco en él: yo no soy algo separado de mi familia, de mi universidad, de mi trabajo, aunque me perciba como una entidad independiente. El COVID-19 dejó bastante clara la idea. A través del psicoanálisis supe que no todas mis decisiones ni mis comportamientos son totalmente conscientes, y que muy pocos de mis actos (la mayoría) realmente lo son.



Figura 1.1. Figura de Psicología de la percepción o de la Gestalt que significa «forma orgánica». Fuente: Cognifit.

Ir a terapia es lo mejor que he hecho en mi vida. Soy de mente inquieta y bastante metódica, necesito orden en casa y, si no sigo ciertos ritmos, hábitos, rutinas, mi vida se convierte en un caos. Siento que la sociedad en la que vivo no tiene los ritmos que yo necesito para funcionar adaptativamente: los ritmos dominantes son ritmos que rompen mi equilibrio interior. Me gustaría ver cambios a un nivel profundo en mi ciudad, como los cambios cognitivos que fueron posibles en mi mente. Mi recuperación «anímica» — que es el origen de esta tesis — me intrigaba, y averiguar cómo, sin ninguna medicación, a través del diálogo y el silencio, había logrado cambiar mi forma de pensar. No sabía por dónde empezar a leer sobre el funcionamiento del sistema nervioso para entender cómo esto puede pasar, así que empecé por leer a Santiago Ramón y Cajal quien fue pionero en emplear la fotografía aplicada a la investigación en la neurobiología, un médico e investigador que llamó a su descubrimiento científico .las neuronas, dentro de las cuales, a las de un cierto tipo, las llamó «mariposas del alma».

Al leer su biografía, supe de las dificultades personales que Ramón y Cajal había tenido que atravesar y que fueron determinantes en una parte de su investigación e influyeron en su descubrimiento de 1888. Las entidades independientes que interactuaban entre sí a través de las sinapsis (las neuronas) eran las subunidades que materialmente habían hecho posible, física y químicamente que mi comportamiento y mis emociones hubieran «cambiado» el mundo percibido. Las neuronas de Ramón y Cajal se parecían a las raíces de las plantas, y lo de «las sinapsis eléctricas», leer sobre la forma en que conectan los diferentes tipos de neuronas, simplemente me dejaba sin palabras.

Lo perceptual y lo audiovisual — sus representaciones — me ayudaban a comprender procesos invisibles a mis ojos, y me permitían explorar nuevos territorios, lo micro y lo intangible, que me animaron a hacerme preguntas nuevas.

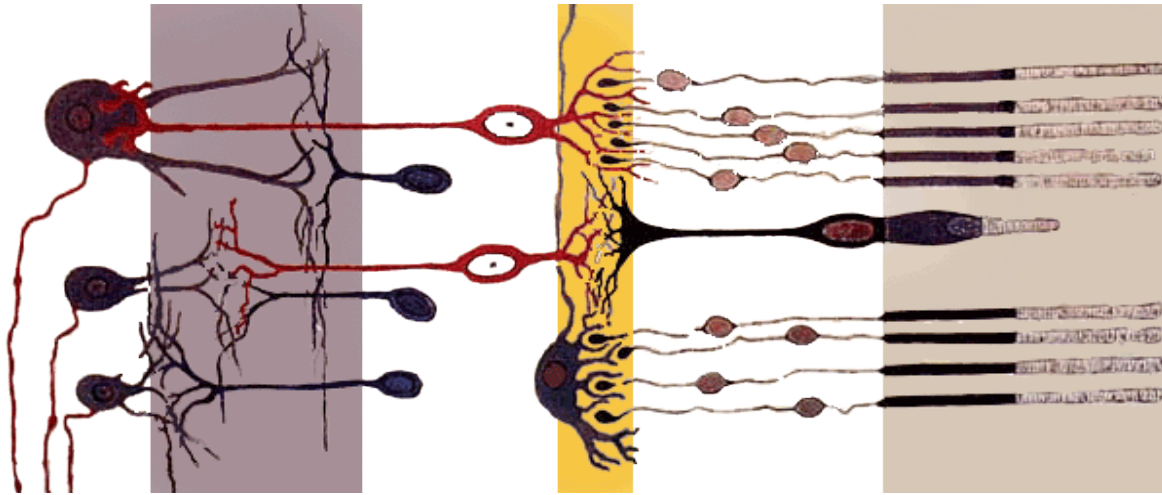


Figura 1.2. Dibujo del corte axial de la retina publicado en el manual *Histologie du Système Nerveux de l'Homme et des Vertébrés* de Santiago Ramón y Cajal, en la edición francesa de 1911. Fuente: Wikipedia.

Si mi cerebro y mi mente son una misma cosa, si es un proceso puramente físico, ¿en qué áreas del cerebro se produce la conciencia? Esta y otras cuestiones, como ¿qué diferencias tiene mi inteligencia con la de una semilla al entrar en letargo y germinar, cuando el contexto es el adecuado y permite, si se dan otras condiciones o causas exógenas, que yo pueda comerme un tomate?. O preguntarme sobre los orígenes cósmicos de la vida y el sentido que yo le doy a la mía. Demasiados interrogantes para un cerebro que clamaba por la calma y el reposo. Así que, desde una posición metafísica y filosófica, a propuesta de Jiddu Krishnamurti, pensador que acerca las ideas de las tradiciones espirituales orientales a occidente, puse el cerebro en modo pregunta y en stand-by el modo respuesta. Fui depositando las indagaciones en el «fondo» de mi mente como si fueran los granitos de arena de una playa, y las respuestas llegaron ocasionalmente, como cuando viene una ola y se lleva unos cuantos granos desde la orilla al agua. Creo que algo así hace mi conciencia. Por fortuna existen millones de preguntas y respuestas que otros se hicieron antes de mí, que dan forma a playas, mares y océanos. Hay un modo de llegar a las infinitas orillas: puedo bucear, navegar o andar por ese contenedor de sabiduría líquida y sólida, en busca de información. Y así es como he llegado a los resultados de la investigación, en los que se ofrecen algunas aplicaciones prácticas y respuestas acerca de si el arte contemporáneo puede contribuir a su adaptación biológica en su medio vital, la Biosfera, al concretar cambios en el comportamiento humano, específicamente a través de la «observación» de la organización de lo vivo.

Empecé a estudiar Bellas Artes en 1997. Me interesan todas las técnicas, pero gozo con la pintura. Completé mi formación académica con la pedagogía, con una intensificación en didáctica del dibujo.

En 2013 retomé el vínculo académico con un máster de producción e investigación artística, pero el evidente peso histórico de la idea del arte como inútil y objetual fue demasiado para mi espíritu creativo en un año en que había perdido a mi padre por un cáncer y la materia ya no representaba el límite. Para mí, el arte es mi vida, es lo cotidiano. Fue un año de mucha actividad académica e incluso cuasi performativa. Ese año asistí a una charla en la que un artista nos descubrió la cúpula del museo Louvre Abu Dabi, diseñada por el arquitecto Jean Nouvel. Él la interpreta como una alegoría de las relaciones que se establecen entre el arte y la política, lo que equivale al mercado del arte. Presentaba el concepto de sistema productivo del arte contemporáneo como algo orgánico, basado en las relaciones. Nos mostró unas diapositivas de la cúpula, una representación material e ingenieril de la dificultad humana para concretar —de forma mecánica y técnica— la complejidad orgánica del mundo natural.

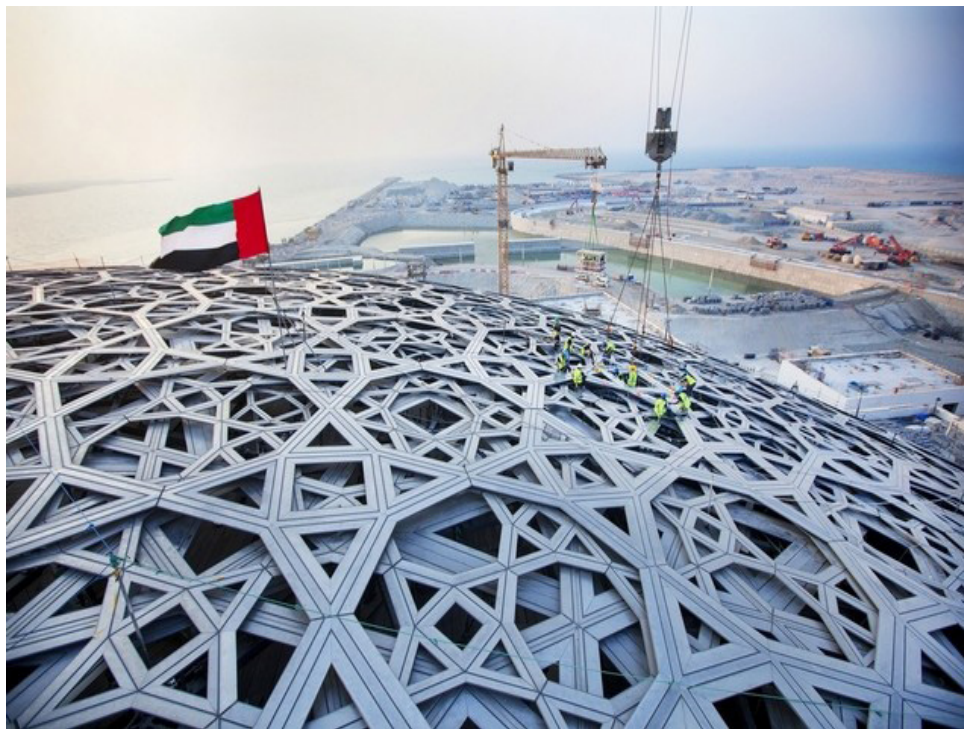
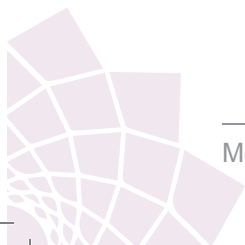


Figura 1.3. Cúpula del museo Louvre Abu Dabi durante su construcción. E.A.U. Fuente: Christopher Pike / The National

La función de arte como proceso y no como objeto, ese fue mi insight o el aprendizaje en este taller. Así es como yo vivo la creación: las relaciones son lo más parecido que yo tengo acerca de la idea de lo sagrado.

La necesidad de sustentar mi vida a través de mi trabajo me ha forzado a salir de la caja disciplinaria del mercado del arte contemporáneo y conectar estos asuntos a múltiples procesos sincrónicos y





aleatorios, deseando que posibiliten que mi totalidad percibida pueda ser el sustento de mi propia vida. Me gustaría poder adaptarme biológicamente a mi contexto y que deje de representar un desafío el poder sostener a mi familia y a mí. Cuestiono si debemos de seguir los patrones lineales que impone una sociedad que se enfrenta ya a su mayor crisis existencial, una crisis de percepción. Crear redes sustentadoras de vida es a lo que aspiro. Ojalá lo consiga.

Este texto se divide en tres partes.

La Parte I es una introducción a la triangulación de métodos de la investigación en el marco teórico de las ciencias de la complejidad. La **Investigación de Acción Participativa (IAP)** de realismo crítico permite la adaptación de diversos enfoques, marcos de trabajo y el uso de metodologías para los experimentos. El Capítulo 1 se inicia con aportaciones visuales muy simples en las que se introducen los conceptos característicos que definen la complejidad desde una perspectiva científica. Se analiza el contexto de la estructura formal y legal de la investigación académica, porque este contexto es el que especifican los medios desde los que la Comisión Europea (CE) se propone conseguir los objetivos en materia de política económica competitiva europeísta en el mercado global. Específicamente a través del instrumento "sistema español de ciencia, tecnología e innovación". En el Capítulo 2 se aborda la práctica transdisciplinar y se aplica la teoría de las ciencias de la complejidad a la práctica. Observamos las interacciones de los elementos o componentes de un sistema vivo y distinguimos entre agentes, actores o atractores, avanzamos en el campo de estudio para no quedarnos en una idea mítica o ideal de la relación del arte y de su producción con la ciencia. Estos dos primeros capítulos proporcionan las bases desde las que comprender los objetivos de la tesis, que se describen en el Capítulo 3.

- 19 -

La Parte II se divide en cuatro capítulos que ilustran cómo los conceptos y herramientas que se presentan en los capítulos 1 y 2 se aplican al contexto, específicamente al concebir idealmente la Universitat Politècnica de València como un sistema complejo adaptativo. En el Capítulo 3 se detallan los objetivos específicos: conceptualizar la complejidad de los sistemas sociales, conectar al conjunto de la sociedad con los ecosistemas naturales e identificar las causas de la desconexión entre los vicerrectores y advertir de los efectos indeseados en la competitividad económica. Adoptar nuevos patrones de comportamiento y de organización. Poner en valor y proteger intelectualmente las novedades de investigación aplicadas al ámbito de la economía circular y de la bioeconomía en relación con la ciencia de datos, la ciencia de redes y la inteligencia artificial. En el Capítulo 4 se hacen explícitas las reglas y normas formales, así como las jerarquías que conforman el sistema productivo del modelo universitario europeo. En el Capítulo 5 se emplea el método adecuado a las ciencias de la complejidad, dentro del campo de la sociología (en concreto, la investigación de acción participativa de realismo crítico). En el Capítulo 6 se ofrecen los resultados del enfoque en la valoración de los modelos de sistemas lineales frente a los no lineales y, en el Capítulo 7, se inserta la metodología de experimentación, el análisis y la síntesis de

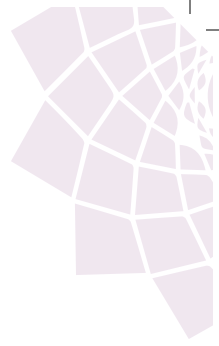
sistemas suaves. Esta metodología nos permite trabajar con la investigación de acción fuera del contexto universitario a fin de poder identificar alternativas a través de la búsqueda de soluciones en los sistemas duros y de la aplicación de la ciencia de datos y la ciencia de redes.

La Parte III contiene el Capítulo 8, en el que se discuten las posibles aportaciones de uso transdisciplinar del análisis sistémico en la ecología y en la creación de arte contemporáneo. Se concretan los cambios de paradigma que son necesarios realizar para llegar a valorizar y reconocer socialmente cuál es su contribución a la adaptación biológica de los seres humanos en la transición de los complejos sistemas sociotécnicos en la ciudad de Valencia en el siglo XXI.

PALABRAS CLAVE:

Sustentabilidad, relaciones, ciencias de la complejidad, redes, inteligencia, conciencia, mente, ciclos, holismo, ciencia, economía, sistemas complejos adaptativos, bioeconomía, economía circular, cibernética, ciencia de datos, metafísica, ciudades, caos, grafos, inteligencia artificial, inteligencia colectiva

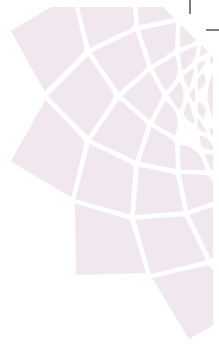




Parte I.

Introducción





Capítulo 1

Acercamiento al uso de la abstracción y de la representación en la transición a la sustentabilidad en los sistemas sociotécnicos

El Doctorado en arte: producción e investigación es en una formación especializada con perspectiva académica multidisciplinar, interdisciplinar y transdisciplinar. En esta investigación se utiliza el contexto, de la democracia y de la ciencia, para permitirnos repensarlas a través del necesario renacimiento de la figura del profesor (Lyotard, 2021) en la universidad contemporánea, posmoderna. Aquellos que, dentro de un gran sistema acostumbrado a medir y a comparar a su alumnado, permiten cierto tipo de anarquía o libertarismo desde el que poder promulgar nuevos juegos que muestren que, en los límites lenguaje y de la practica semántica, se encuentran también los límites de nuestras vidas (de Laguna et al., 1924). Puede que percibamos en el razonamiento puntos de unión con la ecosofía y la estética relacional (Bourriaud, 1998), mas no serán intencionales.

- 23 -

El método de investigación es el de acción (IA) (Lewin, 1946) participativa (AIP) (P. Freire, 1970) y de realismo crítico (Bhaskar, 2020). El marco teórico propone la no exclusión en el uso de cualquier método de investigación cualitativo y cuantitativo en el contexto de descubrimiento. Se ha tenido que recurrir a varias disciplinas para conocer el estado del arte dentro de las ciencias de la complejidad y anclar la presente investigación en el campo de la Sociología y Ciencias de la Complejidad (del inglés Sociology and Complexity Science, SACS) (Castellani & Hafferty, 2009) considerandola un esta disciplina un medio y no una meta académica, que integra los modelados generales de computación de sistemas (MGS) y la inteligencia artificial (AI). El estado del arte dentro de las ciencias de la complejidad está entretejido por el pensamiento sistémico. Este pensamiento puede dejarnos en ciernes a un trabajo de investigación experimental: las principales fuentes referenciales del cuerpo de la investigación son múltiples y técnicamente sofisticadas. Pueden resultar inabarcables, demasiado conocimiento para el dominio de una sola persona (al menos para el mío). Debido a esto, consideramos adecuado emplear un enfoque de investigación acorde al contexto estudiado, que es el realismo crítico en las transiciones tecnológicas (del inglés Transition Technologies, TT) (Geels, 2002) a la sustentabilidad (Geels, 2022), en los sistemas sociotécnicos (Geels, 2018).

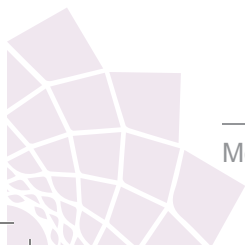
En 2022, en la educación escolar española, el enfoque sistémico es minoritario: integrar al ser humano como una especie biológica en coevolución con otras especies, con las que comparte el medio

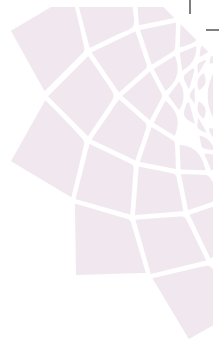
de vida, los ecosistemas (Mambrey et al., 2022) de los que todos somos interdependientes, no es el prisma predominante. Si tomamos como referencia los currículos educativos de grado medio o bachillerato, en general se nos ofrece una visión y un razonamiento sesgado acerca de los posibles orígenes de la vida en el planeta Tierra y de los niveles de organización geológica y biológica de la Biosfera (Armenteras et al., 2016) (de Souza, 2022). Acceder a un tipo de conocimientos acerca de las interdependencias medioambientales en el sustento de nuestras vidas solo es posible a partir de una formación de grado superior y, en este sentido, la complejidad puede representar un concepto tergiversado si esta se expresa en los términos de que es algo difícil de entender o que no es simple.

En ciencia, la complejidad posee unas características que la definen (Boehnert, 2018) y que guardan relación con las transiciones ecológicas (García E., 2018). A través de esta tesis se analiza si las estructuras sociales dominantes habilitan, facilitan, posibilitan o impiden esta visión o modo de percibir el mundo y de hacer ciencia. O si, por el contrario, imponen o se oponen a una visión única, pudiendo llegar a identificar los tipos de violencia y autoritarismos que ejercemos los seres humanos entre nosotros y nosotras, sobre otros seres vivos y sobre lo no vivo, como pueden ser los ríos o las montañas. Se procurará dar visibilidad a los patrones de organización vitales, emergentes, y se procurará también nombrar a aquellos que quedan ocultos. Queremos conocer si los modelos mentales que dan forma a las estructuras formales y reales de los sistemas sociotécnicos o de innovación causan o no desigualdades sociales o, por el contrario, contribuyen a los cambios y a la adaptación cognitiva de las personas a un contexto biofísico disruptivo (Wright & Nyberg, 2017).

Hay un único camino claro sobre cómo hacer avances en ciencias de la complejidad y, al igual que en el arte, estos son la observación y la experimentación. Se argumentará cuáles son y en qué consisten los cambios de paradigma en la ciudad de Valencia a principios del siglo XXI, haciendo referencia al modo en que los seres humanos podemos interpretar (von Wright, 1979) la realidad percibida condicionando nuestro modo de comportarnos, y no a un cambio de paradigma o revolución científica (Shields, 1972) al no percibir que estemos insertos en ella. Se tomará en consideración ética la identificación de las posibles disrupciones medioambientales, biológicas y cognitivas derivadas del predominante valor utilitario (Ryan, 1987) que el ser humano otorga a la Biosfera (Saes et al., 2021) como aportación exógena al contexto universitario.

Creemos que la enorme y continua variedad de dinámicas sociales e industriales que están en infinita transformación requieren que democratizemos el sistema de la ciencia, de la tecnología y de la innovación para que se logre integrar, también en su actividad, los intereses de la ciudadanía y que la universidad pueda llegar a funcionar como un hub city. Al tiempo que acercamos a la academia el marco teórico de ciencias de la complejidad desde múltiples espacios de interacción, pensamos que es necesario hacerlo a través de un mensaje que sea fácil de entender, con la finalidad de que la complejidad inhe-





rente a los procesos de vida (como dimensión) pueda ser integrada cognitivamente de un modo integral y ágil, como una dinámica evolutiva, cambiante y no lineal. Esa flexibilidad interpretativa, como una acción libre consicente, de la realidad puede permitir a las personas — y por lo tanto a la sociedad — una mejor adaptación emocional y cultural a sus propias circunstancias a través de la comprensión de los cambios continuos en el devenir de su vida, ya que la incertidumbre forma parte del proceso vital. Al nombrar los cambios de paradigma, planteamos un cambio de modelo mental: nos referimos a detenernos a pensar en los modos que tenemos de razonar (P. M. Senge & Sterman, 1992), porque hacerlo puede ayudarnos a percibir totalidades o formas interrelacionadas de organización de lo vivo y de lo no vivo a través de dinámicas en las que hay un intercambio, bien sea de información, de energía o de materia. Por ejemplo, entre la universidad y la sociedad y el medio ambiente.

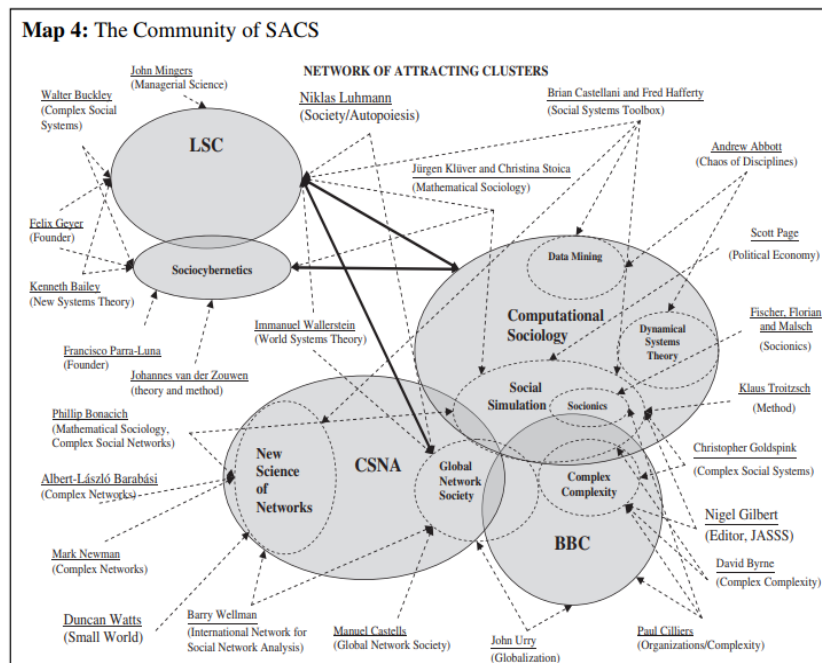


Figura. 1.4. Linajes entre Sociología y Ciencias de la Complejidad (Castellani & Rajaram, 2012).

Una capacidad que tenemos los seres humanos es la de abstener, entender, relacionar, interpretar y construir (Maturana R., 1995) la realidad. En un nivel fundamental, la organización de la materia no depende de un solo ser vivo (Laszlo & Laszlo, 2021). Visualizar o imaginar un mundo perfecto para concretar la realidad es pensamiento mágico. Sin embargo, la inteligencia emocional no lo es (Goleman, 1995), y tampoco que nuestro sistema de creencias a nivel individual tenga implicaciones en diferentes escalas de organización de lo vivo, del a acción autoorganizada, sobre la que se influye a través de la realidad percibida. La realidad es construida culturalmente, en la ciencia (Bachelard, 2000), en nuestra familia, a través de las diferentes etapas del desarrollo biológico de nuestra vida desde que nacemos

(Vergara, 2018), en nuestra salud, por la relación que tenemos con nosotros mismos (da Silva, 2011), en nuestra economía (Rodrik, 2019). Una realidad que modula nuestros valores y moral como actores y agentes, que se transforman continuamente y se normativizan a través del Derecho (Montero-Solano, 2022) que trata de regular y condicionar nuestras conductas a través de actos comunicativos que funcionan como códigos de comportamiento y reglas de convivencia acerca de lo que está socialmente aceptado o no.

1.1. Introducción a las ciencias de la complejidad

Cada ser humano es único, lo son sus creencias, sus modos de pensar, la manera en que su realidad es percibida. Nuestras convicciones son las causas diferenciales de nuestros hábitos, modifican nuestro comportamiento y esto afecta a nuestra cultura. El lenguaje que empleamos nos permite comunicarnos con el resto de las personas, que nos entiendan y ser entendidos, al igual que no empleamos un lenguaje científico para pedir un vaso de agua en un bar, aunque seamos un técnico de laboratorio, ni empleamos el lenguaje legal, aunque seamos abogados para hablar con nuestra madre. Así, un artista no utiliza un lenguaje matemático para trazar un dibujo ni un matemático la pintura para representar una teoría: cada lenguaje se adapta a un contexto. Si queremos integrar la ciencia en el arte o el arte en la ciencia, debemos valernos de distintos métodos y técnicas que se adapten al contexto estudiado. Si necesitamos observar y analizar en una escala nano un organismo o material, emplearemos el paradigma neopositivista a través del lenguaje científico del método cartesiano y podremos apreciar y comunicar la información extraída de la observación. Este paradigma se emplea principalmente en la física, la química y la biología, en las ciencias naturales y de la vida, así como en las ingenierías. Si nuestro contexto es el social, podemos recurrir a las matemáticas, la economía, la historia, la antropología, la psicología, la geografía, la literatura, el arte y la sociología. En todas estaremos empleando un modo de pensar pragmático. Sea cual sea la disciplina, emplearemos un lenguaje simbólico desde el que se interpreta la realidad. Si queremos emplear un análisis subjetivo sobre la realidad percibida, emplearemos un paradigma reflexivo crítico. Y si queremos influir sobre el contexto, emplearemos un paradigma participativo. Al hablar de paradigmas, nos referimos a modelos mentales, como ya se ha mencionado. Es importante señalar que todos los seres vivos (hasta los que no tienen cerebro) tienen una mente creativa (Werner, 2020): es un proceso metacognitivo que no se fundamenta en la conducta moral, sino en la forma a la que actúa un ser vivo frente a una realidad percibida (F. Varela, 2000). En este estudio se ahonda un poco en la neurobiología, ofreciendo datos históricos de cómo se ha desarrollado la disciplina, de tal forma que cabe mencionar que debemos a Ramón y Cajal (Sotelo, 2003) el descubrimiento de las neuronas y a Jean Piaget la afirmación de que la cognición está enraizada en una actividad concreta de un



organismo total en relación a lo percibido (McLeod, 2015), del que se infiere que el pensamiento humano es un proceso emergente que evoluciona en etapas estacionarias y sub estacionarias. Etapas que van desde una respuesta puramente biológica a nivel de reflejos innatos a un desarrollo cognitivo que evoluciona en relación con el entorno o medio ambiente (Piaget, 1966). El nivel desde el que se investiga todo lo relacionado con el fenómeno de la mente en física teórica es el cuántico (Hameroff & Penrose, 2014), al que, desde luego, no llegamos en esta investigación. Sin embargo, las fuentes de referencia a las que más se ha recurrido para seguir el hilo de la evolución histórica del pensamiento sistémico son de dos físicos: el teórico Fritjof Capra y el físico de partículas Murray Gell-Mann.

Para comprender cómo ha emergido y conocer la amplitud de esta forma de hacer ciencia, fue muy útil recurrir a varios mapas: en complejidad, el del Sociólogo Brian Castellani y, en ciencias cognitivas, el de Anna Rield. Ambos aportan una gran riqueza y profundidad de datos interrelacionados tanto por el desarrollo de conceptos, teorías y tecnologías como por su organización histórica y cronológica. Con el fin de adquirir competencias en pensamiento sistémico, en el año 2017 se cursa un programa de educación no formal, en línea, de tres meses de duración (no encontramos formación en pensamiento sistémico en la Universitat Politècnica de València, UPV). Se trata del Capra Course, que imparte el autor Fritjof Capra y consiste en trece sesiones pregrabadas, de 45 minutos, en las que inserta un conjunto de documentos y enlaces que utiliza para realizar un pormenorizado recorrido sobre los orígenes de este modo de percibir la realidad. El curso se basa en el libro *The Systems View of Life* (2014) que Capra escribió junto al profesor doctor y biólogo Pier Luigi Luisi, por lo que no ha resultado complicado conocer el estado del arte en el pensamiento sistémico. En la publicación se explica cómo la ciencia hecha al margen de la «ciencia normal» es capaz de innovar y de formular marcos teóricos comprensibles. Durante el siglo pasado, el ruso Alexander Bogdanov (Rogers, 2013) — quien introdujo en ciencia el término tectología (Gorelik, 1987) para iniciar la descripción de los principios de la organización de lo vivo y su distinción de lo no vivo — fue uno de los pioneros en desarrollar nuevos conceptos organicistas y en señalar la relevancia de investigar las interacciones entre totalidades. Entre estos nuevos conceptos (del momento) se incluyen: la autorregulación, los sistemas, y una tendencia a identificar algunas leyes físicas que pueden ser aplicables a todos los campos de estudio, incluyendo los sociales. Capra explica que, aunque es poco reconocido por ello, su trabajo precedió al del biólogo y psicólogo Ludwig von Bertalanffy, quien en ciencia es mayoritariamente considerado como el pionero en sistemas por su propósito de formular una «ciencia universal de la organización» (Bertalanffy, 1950).

- 27 -

Sin embargo, pensar en conjuntos o sistemas no era una novedad: incluso Aristóteles³ hizo referencia en sus escritos filosóficos a la concepción de totalidades poseedoras de cualidades que no se pueden reducir a las características de sus partes elementales (lo que es bien conocido como que

³ La fuente no es secundaria, por lo que se recomienda la lectura de Aristóteles (1994). *Metafísica, Introducción, traducción y notas de Tomás Calvo Martínez*. Ed. Gredos.

«el todo es más que la suma de sus partes». El pensamiento sistémico es como un ovillo de lana con el que puedes tejer lo que desees, empleando puntos de forma tan simple o compleja como necesites para darle forma a tu modelo, pero siempre serán limitantes las herramientas que dominas y que, estando a tu alcance, te permitan o no interpretar, idear, definir y experimentar en tu contexto real. Esto, sí, ha tenido dificultad, ha requerido esfuerzo de diferentes tipos, el hecho de poner en relación el pensamiento sistémico con el estado del arte e de las ciencias de la complejidad y aplicarlo a una estrategia de investigación y emprendimiento de la ciencia al margen. En primer lugar, fue un reto comprender este nuevo lenguaje científico y, después, identificar desde qué campo de la ciencia podría vincularlo al arte contemporáneo para aplicarlo al contexto de investigación, para en adelante, tratar de comunicarlo en un lenguaje natural fuera de la academia, sin caer en conjeturas pseudocientíficas o falsas. Y en la actualidad, vuelve a representar un desafío lingüístico, el hecho de nombrar las partes y el todo del experimento social, en un lenguaje científico y técnico aplicado.

En cuanto al estado del arte en las ciencias de la complejidad, Capra explica que fue Warren McCulloch, neurólogo estadounidense nacido en 1921, quién recibió un encargo de una fundación dedicada a la filantropía que se había especializado en fisiología y patología humanas para organizar un evento en Nueva York: Macy Conferences. En este evento, que se llevó a cabo entre 1946 y 1953, McCulloch materializó el hecho posible, en ciencia, de que investigadores de distintas disciplinas – y también de las mismas disciplinas, pero distintos campos — dialogaran con respecto al modo en que hacían ciencia.

En antropología contaban con Margaret Mead, quien por aquel entonces investigaba con Gregory Bateson (biólogo y lingüista), Norbert Wiener (matemático) y Heinz von Foerster: los cuatro pioneros en el campo de la cibernética⁴. En definitiva, un grupo en el que las humanidades y la ingeniería se fusionaban. También estuvo presente John von Neumann, inventor del ordenador digital que centraba sus investigaciones en la lógica formal junto a Walter Pitts, que hacía lo propio en probabilística y sus aplicaciones al estudio del cerebro (McMullin, 2000). Ambos trabajaban en la interpretación y diseño de modelos de sistemas biológicos. Según este estado del arte que Capra ha elaborado en relación con las ciencias de la complejidad, sin parafrasearlo y a modo de resumen, se señala que a finales de 1940 y a raíz de las conferencias se formularon las siguientes teorías:

- La teoría general de sistemas (GST) (Bertalanffy, 1950)
- La teoría cibernética (Proulx, 2003), que incluye la de la información (Shannon & Weaver, 1964), la de la comunicación (Watzlawick, 1963), la del control (Minorsky, 1945) y la de juegos o equilibrio de Nash (von Neumann, John, Morgenstern, Oskar, 1944)
- La dinámica de sistemas (DS) (Forrester, 1995).

Cabe destacar que fue en la década de los setenta del siglo pasado cuando se desarrolló un nue-

⁴ Un sistema ciberfísico, originalmente, es aquel que está regulado por mecanismos basados en la computación. Hoy en día ha evolucionado a aquellos que están conectados a internet.



vo lenguaje científico (las nuevas matemáticas) que permitió la investigación de los sistemas dinámicos no lineales y así definir:

- La teoría del caos (Prigogine, 1983), de la que obtenemos información en forma de patrones, apreciados y definidos desde la disciplina de la física, que subyacen bajo las dinámicas complejas.

En base a estas teorías y a esta transdisciplinariedad fueron desarrollándose nuevos campos de estudio, tales como (por medio de la computación), la representación de la geometría fractal (Mandelbrot, 1990). A través de esta representación podemos observar patrones de formas de organicistas, como perspectiva holística, o de organización de lo vivo como un todo, vinculados operativamente a través de cálculos en su representación. Se formularon otras teorías como la de juegos que, junto a la teoría del caos y otros avances, confluyen en lo que se reconoce hoy como ciencias de la complejidad. Capra se refiere en el curso que imparte en la actualidad, antes mencionado, a la teoría de la complejidad, pero es necesario destacar que esto me creó cierta confusión, pues empecé a ir en busca de la teoría sin encontrarla. Sin embargo, esto cambió al escuchar al *complejólogo*⁵ colombiano Carlos Eduardo Maldonado en una conferencia decir que, en realidad, no hay formulada una teoría de la complejidad, sino que, aquellos académicos, científicos o humanistas enfocados en la investigación de las dinámicas de sistemas complejos, han de recurrir a un conjunto de teorías para poder hacer ciencia y procurar reconocer, en sus experimentos, las numerosas características que son definibles a través del método científico. Cabe mencionar que — tanto en teoría como en ciencia aplicada, y siendo los orígenes de sus fundamentos los mismos que los del pensamiento sistémico — el corpus original de las ciencias de la complejidad lo forman Alfred North Whitehead (con la filosofía organicista), Mc Culloch y Walter Pitts (con las redes neuronales), Wiener (con la cibernética) y von Neuman (con los autómatas celulares). Emplearemos entonces el pensamiento sistémico para estudiar y analizar las dinámicas causales que se interrelacionan formando un todo, si estas son de tipo lineal (D. H. Kim & Senge, 1994), pudiendo reconocer incluso arquetipos, salidas y *stocks*, aplicables al análisis de ciclos de vida. Y usaremos las ciencias de la complejidad para las no lineales, con los enfoques de trabajo para la investigación más adecuados que requiera el campo y contexto de estudio.

- 29 -

El pensamiento sistémico emplea modelos gráficos de representación: símbolos matemáticos, mapas y matrices computacionales que, si se toman como variables y conjuntos de variables pueden ofrecernos una valiosa información acerca del mundo percibido, y que utilizadas en el dibujo y en la pintura a modo de apropiación me permiten representar la acción simbólica desde la que canalizar la transformación social. Con esta información podemos dar forma a interpretaciones sobre posibles escenarios futuros, aunque para que posean rigor científico, se requieran de sus aplicaciones computacionales, si deseamos obtener datos de tipo cuantitativo desde los que emplear un paradigma o modelo

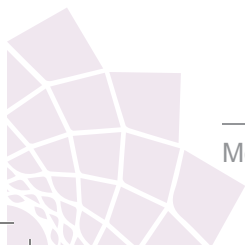
⁵ Palabra que usa este autor para definirse a sí mismo como científico o académico.

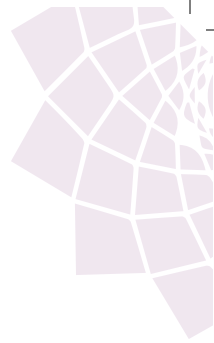
mental apreciativo.

El pensamiento nos permite representar la realidad de forma universal y atemporal. Nuestra capacidad de abstracción es muy incomprendida fuera del campo del arte, pero es aplicable a la arquitectura empresarial, lo cual es relevante para la investigación al poder otorgarle atributos como entidad. En el terreno de la pintura, escultura, dibujo, sin embargo, es la más preciosa: es la herramienta más poderosa de creatividad en los seres humanos, y es innata. A través de la abstracción podemos hacer grandes cosas, tomar conciencia de cómo nuestro pensamiento nos afecta y de cómo afectamos al entorno con nuestra actitud. Desde ella, podemos planear e imaginar de forma autónoma qué cosas del mundo percibido nos gustaría poder transformar. Si la abstracción, el arte contemporáneo y la ciencia, en toda su complejidad, pueden o no contribuir a la adaptación biológica de los seres vivos en la transición a la sostenibilidad desde los sistemas sociotécnicos es lo que se plantea como hipótesis de investigación.

La capacidad de adaptarnos cognitivamente a posibles amenazas externas es una de las vías evolutivas de los seres vivos, pero no dispondremos de tanto tiempo de vida como para conocer si logramos adaptarnos a través de los métodos propuestos y valorar, por tanto, si este proceso de adaptación es evolución. Lo que sí es necesario para adaptarnos cognitivamente a las posibles amenazas es lograr identificarlas, considerar la fiabilidad de las fuentes de información y cuidar nuestras emociones. Pues, ante presiones externas, parte de la solución al enfocar el problema está en nosotros mismos y nosotras mismas, pero no siempre podemos verlo.

El objetivo de la tesis es aprender a conocer y a comprender que la Biosfera es una complejísima red de redes, sustentadora de vida. Discernir esto puede ayudarnos a identificar cuáles son los problemas de diversa índole que generamos los seres humanos. La complejidad, no puede definirse conceptualmente en una oración, pero el hecho de que puede significar ausencia de simplicidad puede ayudarnos a comprender el concepto. Murray Gell-Mann ofrece una respuesta a la cuestión sobre qué es la complejidad en el artículo «What is Complexity? (Gell-Mann, 1995). Aquí, con este estudio, se pretende ayudar a entender mejor el mundo y tratar, desde el conocimiento que tenemos, de no agravarlo a través de nuestra actitud y comportamiento, si es que esto es posible. No se profundizará en aspectos filosóficos de la complejidad — campo en el que Edgar Morin (Morin, 2007) es un referente —, sino en la complejidad aplicada (Maldonado, 2015). La investigación aplicada en ciencias de la complejidad, como hemos mencionado, se va aprendiendo, y aprender siempre es un acto perfectible. En la investigación concretaremos cuál es nuestro entendimiento con respecto al sistema de la ciencia de la tecnología y de la innovación europeas, mediante una aproximación a su complejidad (lo que no ha resultado un camino fácil de recorrer para mi limitada mente de aprendiz en el ámbito profesional de la investigación académica). Los artistas que canalizamos nuestro proceso creativo a través del conjunto de teorías de las ciencias de la complejidad, tenemos que estudiarlas a través de otras ciencias: física, matemáticas, biología,





cibernética, ingeniería, antropología, sociología, psicología. Y lo hacemos con el propósito de poder conocer el modo en que interactúan los componentes de una «totalidad percibida» (Gilbert & Sarkar, 2000).

Los seres humanos no podemos ver ni sentir todas las interacciones que tienen lugar en un mundo físico, porque no estamos dotados de un sistema de percepción que lo permita, así que necesitamos tecnología y herramientas para analizar y sintetizar aquello que no podemos ver, como la composición de la materia o calcular la energía disponible en un sistema, fenómenos reales que tienen lugar en la naturaleza. Por el contrario, la investigación de acción participativa es un método aplicado que recurre a la indagación introspectiva. Uno de sus objetivos es observar el contexto para llegar a proponer una mejora social (Vlieghe, 2018), un cambio de estado en el sistema, o un cambio de sistema, dado que hay una preocupación o desafío percibido, como causa, al que uno no logra adaptarse (I. M. Freire, 2010).

En este método se utilizan técnicas de la antropología, como las entrevistas, la fotografía, la observación de los sujetos y otras dinámicas de interacción en las que el investigador pasa a formar parte de la comunidad estudiada. Desde inicios de 2016, se ha tratado de encontrar vinculaciones en el contexto de forma reiterada, con varias tácticas y desde diferentes ámbitos, aunque, en el caso valenciano, solo pudimos identificarlas en el propio contexto de la UPV, en el Departamento de Ingeniería de Sistemas y Automática (DISA) en el Instituto Universitario de Automática e Informática Industrial ⁶, otro de motores térmicos ⁷. Y uno sólo, en economía aplicada en la Universitat de València (UV) ⁸. A lo largo de toda la formación predoctoral, se recurrió a las fuentes en línea del Santa Fe Institute Nuevo México, en EE. UU., en su plataforma de cursos Complexity Explorer ⁹ impartidos por Melanie Mitchell, y charlas (también en línea) del Centro de ciencias de la Complejidad C3 de la Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM) impartidas por Carlos Gergenson ¹⁰, así como a los textos de Yaneer Ban-Yam en el New England Complex Systems (NECSI) en Reino Unido.

- 31 -

De manera individual o autónoma no hubiera podido conocer el estado del arte del pensamiento sistémico ni de su relación con las ciencias de la complejidad. Tampoco hubiera tenido argumentos teóricos desde los que justificar mi capacidad creativa de imaginar, mezclar e implementar soluciones de tipo biomimético o basadas e inspiradas en esa propia naturaleza.

La primera vez que escuché el término transición con relación a la sostenibilidad fue en un curso sobre ecología profunda (Diehm, 2006; Macy, 2020) en el pueblo de Cardedeu, Barcelona. Parte del contenido de esta formación está basada en el libro *Manuel de transition: de la dépendance au pétrole à la résilience locale* (Hopkins, 2010), un manual para iniciar la transición social a la sostenibilidad a

6 Puede consultarse la web del *Instituto Universitario ai2*

7 Puede consultarse la web del *Centro de investigación en motores térmicos*

8 Puede consultarse la web del *Grupo de investigación en economía computacional e informacional*

9 La oferta de cursos *Complexity Explorer* pueden verse en línea en: <https://www.complexityexplorer.org/courses>

10 Los contenidos del curso *Adaptive Computing* (1 de febrero de 2022) puede consultarse en línea en: https://www.c3.unam.mx/cursos/curso_AdaptiveComputing.html

nivel comunitario que ha sido traducido, del inglés, a diferentes idiomas. Esta publicación ha generado cierto nivel de activismo en torno al discurso de la necesidad de desligar la dependencia energética del metabolismo social de los recursos de origen fósil, tomando la envergadura de movimiento social a nivel global, que ocupa una discreta esfera de cambio sistémico desde un Totnes, un pueblo que abraza el prisma ecosocial en Inglaterra. Más adelante, en 2021, el vínculo causal de la relación con el movimiento de transición a través del curso provocaría el efecto de convocarme para formarme como tutora dentro de un proyecto de investigación en la Universidade de Lisboa, a escala global, denominado *Municipalities in Transition* (Macedo et al., 2022). Esta investigación propone trabajar en el desarrollo de comunidades, impulsando la evaluación de los objetivos que previamente han sido definidos y estimados de forma comunitaria, a partir de la línea base del marco lógico que utiliza la administración en proyectos de cooperación al desarrollo humano, se concreta una matriz en la que se reflejan los indicadores de sostenibilidad global y local que se desean cuantificar desde el municipio y que pueden aplicarse a núcleos urbanos en grandes ciudades policéntricas a través de los vecindarios o a pequeñas localidades, para poder realizar un diagnóstico comunitario y el diseño de intervención.

Entonces, necesité comprender cómo abordaban las diferentes disciplinas la ciencia de sistemas aplicada, encontrando en la ciudad de Valencia a un académico dispuesto a hablar conmigo de ciencias de la complejidad: el profesor, doctor e investigador Ignacio Martínez de Lejarza Esparducer, quien trabaja con la acción autoorganizada, las causalidad disposicional y situacional, las dinámicas complejas y el caos aplicado a la disciplina de la matemática y la economía. Martínez de Lejarza me recibió amablemente en su despacho y me mostró un libro (Figueras, 1997) que contiene el recorrido histórico por la sistémica valenciana ¹¹, del cual se editaron muy pocos ejemplares, y del que mencionó que podría poner a disposición del público general si alguien tuviera interés. Fue la primera vez que vi representaciones de diagramas de sistemas sociales. Recuerdo gratamente su emoción y alegría al referirse a D. Lorenzo Ferrer Figueras (Caselles Moncho, 2018; Hernandez-Carrion, 2018) y, según él, de su incansable vocación investigadora por el modelado de sistemas. La Escuela de Investigación Operativa ¹² fue pionera en las ciencias de la complejidad en Valencia en la segunda mitad del siglo pasado. En el presente, Martínez de Lejarza investiga el uso del aprendizaje en red, con aplicaciones del hipertexto a la docencia e investigación económica, a fin de establecer modelos de simulación y la representación de diagramas de flujo, de entidad relación, de flujos de procesos y de crecimiento, para el control del desempleo y el uso ineficiente de recursos. Ha obtenido financiación de la Generalitat Valenciana para sus proyectos de investigación en diversas ocasiones. En la quietud de los pasillos y la luz blanca de las artificiales luminarias propias de una universidad, tuve la sensación de que Martínez sentía soledad académica. Así, en

¹¹ Se puede descargar el archivo de [la Lección Inaugural de Curso 72-73 en los anales de la UV de D. Lorenzo Ferrer Figueras](#).

¹² Para ampliar información se puede visitar la web de la [Escuela de Investigación Operativa UV](#) creada en 1965 por el Ministerio de Educación y Ciencia



su despacho en la Facultat d'Economia de la UV, su mejor compañero parecía ser un lienzo pintado por su hermano Juan. Seguí buscando información acerca de sistemas, ecología, pico de petróleo, fin de extracción de los recursos de origen fósil, etc. La única formación disponible en este contexto que tenía vinculación con la ecología y sociedad era un Diploma de especialización en ética ecológica, sostenibilidad y educación ambiental en la UPV, un título propio, así que lo cursé. En esta época, también me interesé por conocer cómo se organiza el sistema internacional de cooperación al desarrollo, de modo que recibí formación en el Centro de Cooperación al desarrollo a través del Programa INCIDE, y traté de vincular un proyecto de desarrollo comunitario y agroecología para Etiopía a la tesis, pero no resultó. En 2018 supe que la UV y el Consejo Superior de Investigaciones Científicas (CSIC) inauguraban el Instituto de Biología Integrativa de Sistemas, con una perspectiva holística. Ese mismo año, se percibió un cambio de enfoque en INGENIO (CSIC-UPV) que como indica en su página web ¹³, es un instituto de investigación mixto del Consejo Superior de Investigaciones Científicas (CSIC) y de la Universidad Politécnica de Valencia (UPV) que desde 1999, investiga las relaciones entre ciencia, tecnología e innovación y el papel que éstas desempeñan en nuestras sociedades, incorporando a nuevos investigadores en sus equipos e iniciando relaciones con entidades públicas en sus estrategias políticas para la innovación.



Figura 1.5. Captura de pantalla de la noticia «València acoge la conferencia del Programa Marco de investigación e innovación de la unión europea en España» 6 de abril de 2022 en eldiario.es. Autor: Carlos Navarro Castelló¹⁴

En los últimos años también han proliferado las cátedras vinculadas a las ciencias de la vida y de la tierra, e incluso se han realizado un par de talleres en innovación sistémica en la Cátedra Nueva

¹³ Para ampliar información visitar su espacio digital [INGENIO – CSIC – UPV](#)

¹⁴ Se puede consultar el artículo completo [aquí](#)

Transición Verde. Al mismo tiempo, la Acción Europea EIT Climate- KIC del Programa Horizonte Europa 2030, con sede en el Jardín Botánico de Valencia, integra metodologías de innovación sistémica enfocadas a la dinamización de espacios para congregar a las diferentes partes interesadas en un tema y colabora con INGENIO e IDEAS en la UPV.

Esta tesis doctoral está inserta en la línea de investigación «Cultura social, cultura visual. Estrategias artísticas en el siglo XXI». No hemos encontrado ningún centro de investigación ni grupo de investigación ni línea de investigación similar a la investigación planteada en esta tesis, ni en la ciudad ni en la Comunidad Valenciana. Se propone, por lo tanto, investigar el uso transdisciplinario en ciencias de la complejidad aplicado al estudio de la adaptación y evolución de los seres humanos desde las transiciones a la sostenibilidad en los sistemas sociotécnicos. En el trabajo, se intensifica el estudio de las transiciones de:

- La práctica artística
- El arte público
- El pensamiento contemporáneo y la cultura visual
- La estética digital (interacción y comportamientos)
- La música

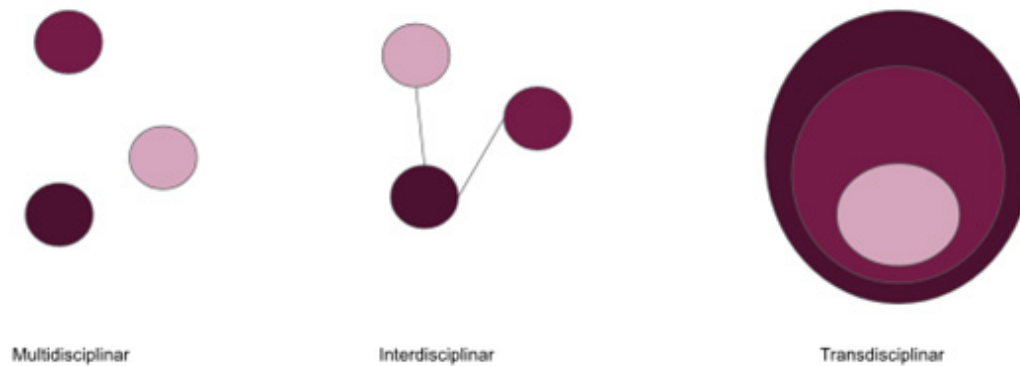
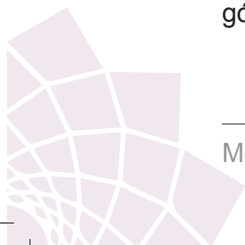
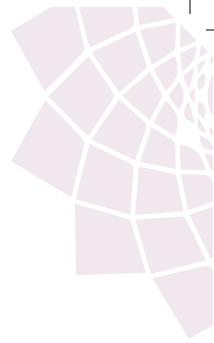


Figura 1.6. Representación gráfica de las relaciones entre disciplinas académicas. Fuente: elaboración propia.

Los investigadores, a través de determinados métodos y técnicas, somos capaces de extraer mucha información de nuestro entorno. Para hacernos una idea del contexto cambiante al que debemos adaptarnos los seres vivos para sobrevivir, se han seleccionado tres informaciones que se presentan por orden cronológico. Todas ellas han utilizado los recursos de las ciencias de dinámica de sistemas para generar información. La primera fuente de información fiable es el informe que el Club de Roma encargó al MIT Sloan de Massachusetts denominado «Los Límites del Crecimiento» (D. H. Meadows et al.,





1972). Colaboraron 17 académicos para formular este informe, entre los que se encuentran Donella H. Meadows, Denise Meadows y Jørgen Randers. Este documento contiene la información extraída de un modelado computacional de dinámica de sistemas realizado con la herramienta WORLD 3, desarrollada a partir de un lenguaje informático en el equipo de Jay Forrester (quien está considerado el padre de la dinámica de sistemas (DS)). Esta herramienta aporta información de valor sobre los picos de extracción de recursos de la Tierra, el aumento de población o la contaminación, sobre lo previsible, y las representa a través de funciones: un mapa con información extraída de la dinámica de sistemas que son relevantes por las leyes de la energía termodinámica.

A lo largo del siglo XXI, estaba previsto que se alcanzasen los picos de extracción (Bardi, 2019) de los recursos energéticos de origen fósil, minerales (Heinberg & Fridley, 2010) y metales, lo que no significa que no existan yacimientos, sino que cada vez es más difícil y menos rentable acceder a ellos. Esto tiene implicaciones en el consumo, en la riqueza de los países y en el crecimiento de la población, y es que estas previsiones se han cumplido ¹⁵.

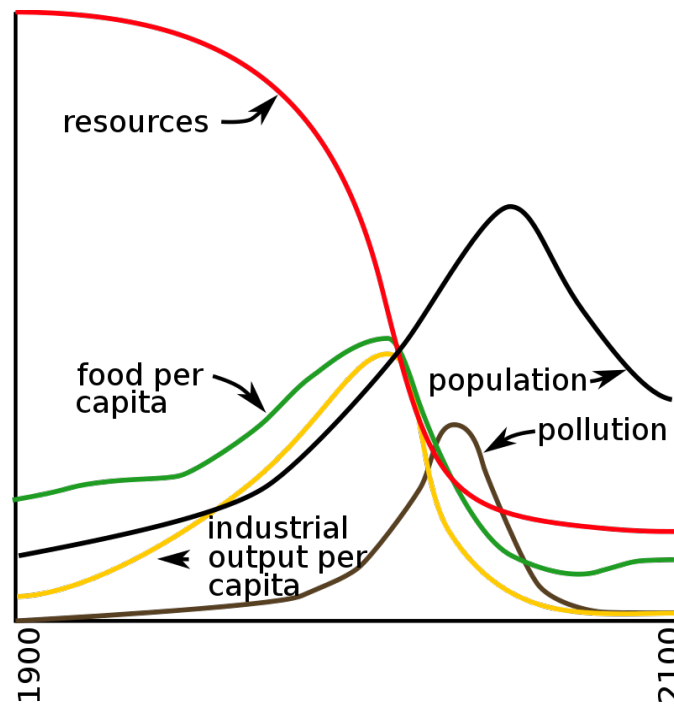


Figura 1.7. Modelado Standard con WORLD 3, como aparece en *The Limits of Growth* (Meadows et al., 1972).

La segunda información relevante en la investigación para conocer el contexto al que debemos adaptarnos cognitivamente es una consecuencia directa de este primer informe, pero es más reciente

¹⁵ Ver *Informe de Gaya Herrington KPMG, 2021*

(2009). Tal como indica la misma web del centro de investigación Stockholm Resilience Center, en este modelo que genera mucho interés social, político y académico, se presenta «un conjunto de nueve límites planetarios dentro de los cuales la humanidad puede continuar desarrollándose y prosperando para las generaciones venideras» (Rockström et al., 2009).

El exdirector del centro, Johan Rockström, dirigió a un grupo de 28 científicos de renombre internacional para identificar los nueve procesos que regulan la estabilidad y la resiliencia del sistema terrestre. Los científicos aseguran que, cruzar estos límites, aumenta el riesgo de generar cambios ambientales abruptos o irreversibles a gran escala. Esta información aborda una escala macro, similar a aquello que no podemos ver, lo micro, o a aquello que percibimos a través de nuestros sentidos. La característica principal de la complejidad es que implica percibir la realidad en varias escalas (Folke & Gunderson, 2006).

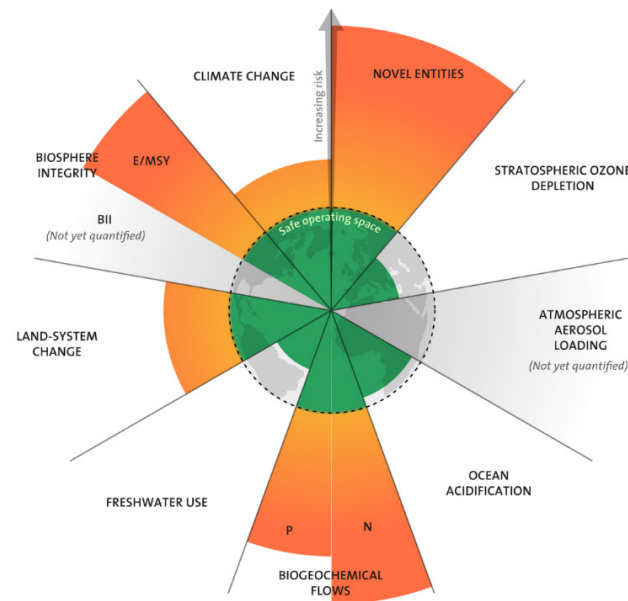


Figura 1.8. Gráfico «Azote for Stockholm Resilience Center» basado en la información de Perssons et al. 2022 and Steffen et al, 2015”.

La tercera información relevante para la investigación son los informes disponibles del Panel Intergubernamental sobre el Cambio Climático (IPCC)¹⁶ (Bordera et al., 2021), que es el principal organismo internacional para la evaluación del cambio climático, establecido por el Programa de las Naciones Unidas y la ONU para brindar al mundo una visión científica clara sobre el estado actual del conocimiento sobre el cambio climático y sus posibles impactos ambientales y socioeconómicos. De estos informes no disponemos imágenes por estar protegidas intelectualmente.

Por lo general, cuando no estamos investigando, los estudiantes de doctorado utilizamos un

¹⁶ Actualmente se trabaja en la sexta edición de la publicación *AR6 Synthesis Report: Climate Change 2022 — IPCC*



lenguaje natural, por lo que, si obtenemos estos datos para mantenernos informados y para comunicarnos con otros, estaremos empleando un modelo mental o paradigma interpretativo. Sin embargo, cuando estamos desarrollando un trabajo de investigación académica, necesitamos obtener datos o recurrir información contrastada de forma cuantificada o cualitativa, empleamos entonces un paradigma o modelo mental apreciativo. Para que la ciencia de la complejidad sea asequible al público en general, debemos conocer y comunicar cuáles son las características que la definen (Érdi, 2008), de modo que, en este caso, se ha procurado representarlas con descripciones que sean fácilmente entendibles dentro y fuera de la academia, en un lenguaje natural ¹⁷.

En general, mi paradigma mental es simplemente «vivir la vida», pero somos seres reflexivos e irremediamente nos preguntamos de qué modo interaccionamos e influimos sobre la Tierra, y cómo esta influye sobre nosotros y nosotras, si pensamos en sistemas sociales, por ejemplo nos preguntamos acerca de que modo, el derecho natural de los seres vivos, se ha ido transformando en el derecho por el que hoy nos regimos como sociedad.

Si pensamos en el cuerpo humano como un conjunto de sistemas que interactúan, podemos entender qué es la autoorganización y comprender que las regularidades o patrones de un nivel superior pueden surgir de las interacciones locales entre componentes de un nivel inferior, aunque de forma general tengamos una idea disociada de nuestro propio organismo como sistema complejo. Posiblemente no tengamos pensamientos sobre nuestro cuerpo a nivel micro, como qué tipo de moléculas interactúan al tomar un medicamento o qué células intervienen cuando se cierra una herida, o cuál es la composición química de la tierra de nuestro jardín, de forma cotidiana, pero ahí encontramos la autoorganización. Conectarnos con los procesos naturales desde pequeños sería relevante para lograr conocer los procesos involucrados en el sostenimiento de nuestra propia existencia, aunque, por lo general, no se nos ofrece una visión de cómo la vida se ha ido autoorganizando y evoluciona a través de complejas formas y relaciones, que algunos de los seres humanos estudiamos desde la ciencia y conceptualizamos y componemos como sistemas.

¹⁷ Textos extraídos y adaptados de las descripciones más detalladas y su bibliografía en Agnello, S. (2019). *Complejidad explicada*. [https://complexityexplained.github.io/ComplexityExplained\[Spanish\].pdf](https://complexityexplained.github.io/ComplexityExplained[Spanish].pdf) y en el artículo del CECAN de 2018 «The Visual Representation of Complexity». *The Centre for the Evaluation of Complexity Across the Nexus*. <https://www.cecan.ac.uk/news/the-visual-representation-of-complexity/>

Autoorganización

Las regularidades o patrones de nivel superior pueden surgir de la interacción local de componentes autónomos de nivel inferior.

- Bancos de peces, bandadas de pájaros
- El comportamiento simple y autónomo puede crear orden a escalas más grandes.
- Este orden de nivel superior requiere solo interacciones locales (o de nivel inferior).
- El orden surge espontáneamente sin un control de arriba hacia abajo y, por lo tanto, a menudo puede permanecer en su lugar incluso si se interrumpe una parte del sistema.
- La emergencia y la autoorganización son conceptos íntimamente relacionados. La autoorganización puede causar fenómenos emergentes, pero los fenómenos emergentes no tienen por qué ser autoorganizados.



Figura 1.9. Ficha con la descripción y la representación visual de la autoorganización. Fuente del texto: CECAN de 2018 «The Visual Representation of Complexity». Autor de la imagen: elaboración propia.

Como se indica en la siguiente ficha, un sistema que se comporta de forma no lineal es aquel en el que el efecto de entradas no es proporcional en los resultados.

No lineales

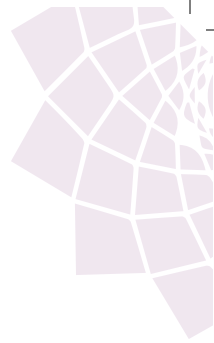
Un sistema que se comporta de forma no lineal es aquel en la que el efecto de entradas no es proporcional en los resultados: pequeños cambios pueden conducir a grandes efectos en una situación, pero tienen poco impacto en otro. También puede conducir a repentinos cambios a gran escala, o reversiones en su dirección a pesar de generar pequeños o cambios consistentes desde las entradas.

- En el mundo natural: el tamaño de la población de una especie no aumenta sin límites a medida que aumentan las fuentes de alimentos, se estabilizará debido a la limitación de otros factores como la acumulación de desechos o la falta de espacio.
- En el mundo social: un nuevo producto puede tardar en despegar, pero después de cierto punto las ventas se aceleran, antes de volver a desacelerarse cuando el mercado está saturado.



Figura 1.10. Ficha con la descripción y la representación visual de la no linealidad. Fuente: CECAN de 2018 «The Visual Representation of Complexity». Autor de la imagen: elaboración propia.

Conocer cómo los sistemas se interrelacionan entre sí o indagar en el conocimiento de los procesos emergentes que permiten la formación de la materia (Bunge, 2004) no es la norma educativa. Por ejemplo, todas las alertas sociales se activan cuando los procesos de interdependencia biológica se hacen evidentes, como en el caso de una pandemia: pequeños cambios, incluso imperceptibles, que



pueden conducir a grandes cambios y efectos en cierta situación, pero que tienen poco impacto en otras. Pese a estar rodeados de procesos no lineales en nuestras vidas, percibimos estos cambios cuando sucede, entre otras cosas, una crisis sanitaria o financiera que pueden conducir a cambios repentinos a gran escala.

Niveles y Hubs

Algunos componentes de un sistema pueden tener una influencia desproporcionada sobre todo debido a la estructura de sus conexiones. Su actividad puede ayudar a movilizar o a ralentizar el cambio, y su presencia o ausencia hacen un sistema vulnerable a la disrupción.

- En el mundo natural: si es una "piedra angular" (altamente influyente, pero de baja abundancia) como una especie en un ecosistema y se extingue, puede haber extinciones en cascada entre especies conectadas y un cambio significativo en la estructura del ecosistema y sus funciones.
- En el mundo social: un individuo o grupo bien conectado y altamente motivado puede movilizar para defender una causa particular o puede convertirse en un gran obstáculo para el cambio a través del veto o bloqueo.
- En el mundo de las políticas: los instrumentos legales, los mercados, las regulaciones y los protocolos son ejemplos de palancas políticas que se pueden utilizar para producir cambios sociales y resultados ambientales.

Figura 1.11. Ficha con la descripción y la representación visual de niveles y hubs. Fuente: CECAN de 2018 «The Visual Representation of Complexity». Autor de la imagen: elaboración propia.

También puede ser que, aunque se introduzcan pequeños cambios en el comienzo de un proceso, estos reviertan su dirección, como podría ser el caso de un tratamiento médico contra el cáncer. Para poder identificar los patrones emergentes en la complejidad, lo primero que debemos de hacer es acotar o delimitar el espacio observado. En el caso de la UPV, este límite imaginario, el del espacio observado, nos permitirá representar los niveles de organización y distinguir entre ellos los hubs, palabra que en inglés significa *centros de actividad*, las entidades y los espacios personales o como escenarios. En la evolución de los sistemas complejos (y en los sistemas complejos adaptativos) un condicionante a futuro es su historia. De esta manera podemos entender qué influencia ejercen algunos de sus elementos, partes, actores o componentes, e identificar el qué es debido a la estructura de sus conexiones. Y así pronunciarnos acerca de si consideramos que estas actitudes ayudan al cambio de sistemas o, por el contrario, lo ralentizan. También si su presencia o ausencia predisponen al sistema a ser vulnerable ante una posible disrupción, por ejemplo, medioambiental o de crisis económica. A menudo, cuando trabajamos en un asunto que representa un problema, se apela a las partes implicadas a que recapaciten acerca de cómo creen que hemos llegado a esta u otra situación, a conocer cómo se ha llegado hasta aquí. A tales condicionantes históricos los llamamos patrón de dependencia. Sería el caso, por ejemplo, de un ser humano que nace en una familia con un sistema económico robusto: generalmente, le resultará fácil mantenerse en él. Sus condiciones iniciales serán diferentes a las de otras personas con un *patrón de dependencia*

diferente, incluso estando en el núcleo de la misma familia de origen, si en la distribución de los legados a los sucesores tras la muerte de los progenitores se hacen distinciones entre el primogénito y el resto. Es el caso del *hereu* en la zona de Cataluña o el mayorazgo en Castilla-La Mancha.

• • •

Patrón de dependencia

El desarrollo futuro de un sistema complejo depende de su historia, de cómo llegó a su estado presente, así como dónde se encuentra generalmente. El orden en que la política introduce instrumentos o decisiones puede afectar a su impacto acumulativo.

- Ejemplo del mundo natural: la evolución es un proceso altamente dependiente del camino. Los organismos no pueden cambiar radicalmente de sus predecesores, pero cambian y se modifican por mutaciones de adaptaciones que ya existen. Razón por la evolución rara vez encuentra soluciones óptimas.
- Ejemplo del mundo social: la salud a lo largo de toda la vida de un individuo pueden verse influenciados por la dieta y el bienestar de sus padres y las condiciones bajo las que nacieron y se criaron (una de las causas de desigualdad en la salud).

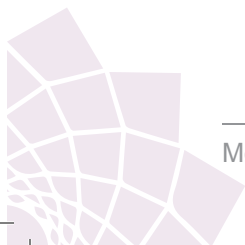


Figura 1.12. Ficha con la descripción y la representación visual del patrón de dependencia. Fuente: CECAN de 2018 «The Visual Representation of Complexity». Autor de la imagen: elaboración propia.

En la transición de los complejos sistemas sociotécnicos podemos apreciar el patrón de dependencia, por ejemplo, en la movilidad, con el paso de un tren de vía ancha a uno de vía estrecha o el cambio de los coches con motor que consume energías de origen fósil y su transformación a consumo a energía de tipo renovables.

Son muchos los condicionantes históricos, ya no solo para el cambio de modelo, sino para la aparición y consolidación de novedades. Y es que las propias estructuras crean una tendencia para que se perpetúe el sistema actual, como, pongamos el caso, de las carreteras. Otro tipo de movilidad que requiera un tipo distinto de infraestructuras supone un cambio a gran escala, con múltiples implicaciones, económicas, legales, etc.

Otro caso es el de los vehículos autónomos: regular su presencia en una autopista y depurar las responsabilidades en el caso de un accidente con víctimas mortales son procesos que a priori no resultan fáciles de resolver o de configurar como soluciones.





Cambio constante

Los sistemas complejos se desarrollan y cambian su comportamiento con el tiempo. Esto se debe a su apertura y la adaptación de sus componentes, sino también el hecho de que estos sistemas generalmente están fuera de equilibrio y están por lo tanto continuamente en un proceso de cambio.

- En el mundo natural: los ecosistemas globales se han formado, cambiado y desarrollado a lo largo del tiempo, y continúa haciéndolo, desde los orígenes de la vida, a través de la oxigenación de la atmósfera causada por la evolución de la fotosíntesis en bacterias, a la gran complejidad de la vida multicelular que existe hoy en día.
- En la política: los nuevos desarrollos tecnológicos y sociales impulsan constantemente cambio de política por ejemplo la protección y obtención de datos de las personas dentro de una economía globalizada ha llevado a nuevos comportamientos y modelos de negocios, con enormes implicaciones políticas y legales.

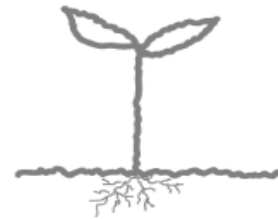


Figura 1.13. Ficha con la descripción y la representación visual del cambio constante. Fuente: CECAN de 2018 «The Visual Representation of Complexity». Autor de la imagen: elaboración propia.

Si se trata de sistemas culturales, podemos apreciar sus cambios a través del estudio antropológico y de las manifestaciones culturales de las distintas civilizaciones de seres humanos.

- 41 -

Sistemas anidados

Los sistemas complejos se organizan en jerarquías anidadas de sistemas complejos (los llamados "sistemas de sistemas").

- Cerebro -> persona -> sociedad -> planeta
- Un ecosistema está formado por organismos, formado por células, formado por orgánulos que alguna vez fueron bacterias de vida libre, formado por procesos metabólicos complejos entrelazados con sistemas genéticos (cada uno nivel anidado es un sistema complejo).
- Al estudiar un sistema en particular, es útil ser consciente del sistema más grande del que forma parte, o de los sistemas más pequeños que operan dentro de él.
- Los mecanismos de cambio (como en la evaluación realista) pueden estar ocurriendo a un nivel superior o inferior al nivel en el que se lleva a cabo la intervención.

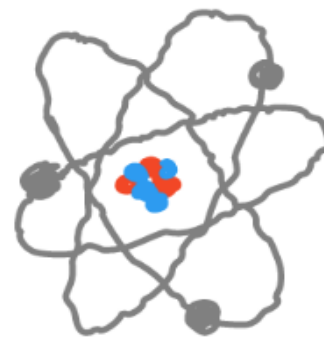


Figura 1.14. Ficha con la descripción y la representación visual de los sistemas anidados. Fuente: CECAN de 2018 «The Visual Representation of Complexity». Autor de la imagen: elaboración propia.

Si se trata de un organismo vivo, lo mismo: lo único constante es el cambio, ya sea una planta, un animal, un ser vivo o un ecosistema. Los sistemas complejos adaptativos siempre están en evolución o en cambio constante: cambian su comportamiento con el tiempo y, por lo tanto, o están en un equilibrio dinámico o muy alejados del equilibrio. Los mismos ecosistemas nos permiten observar la organización de lo vivo. Sea como sistemas o como sistemas de sistemas, esta organización en jerarquías tiene una forma anidada, a modo de *matrioskas* (muñecas rusas).

Por ejemplo, las neuronas que se encuentran en mi tracto digestivo, que se agrupan en dos plexos, el submucoso y el mientérico (fueron descubiertos a finales del siglo XIX por Meissner y Aurbach, respectivamente). Ambos plexos forman el llamado sistema nervioso entérico (SNE), que atiende a una clasificación del sistema nervioso según su función, junto al entérico, al simpático y parasimpático y el sistema nervioso somático como una estructura activa. Los sistemas complejos tendrán la capacidad de adaptación si sus componentes, elementos, partes o actores son capaces de aprender y de evolucionar, afectando a la forma en que se comporta la totalidad del sistema a través de las respuestas a las intervenciones que son aplicadas en el sistema. A medida que el contexto evoluciona, el sistema puede entrar en estados o dominios diversos y simultáneos relativamente estables.



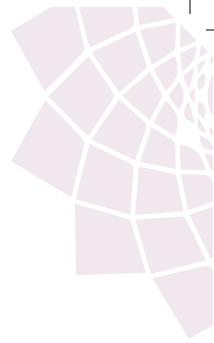
Adaptación

Componentes o actores dentro de un sistema son capaces de aprender o evolucionar, cambiando la forma en que el sistema se comporta en respuesta a intervenciones a medida que se aplican.

- En el mundo natural: las especies evolucionan en respuesta a cambios en su entorno. Por ejemplo, las bacterias desarrollan resistencia a los antibióticos.
- En el mundo social: las personas se comunican, interpretan y se comportan estratégicamente para anticipar situaciones futuras.

The infographic includes a drawing of a red character with a white face and a red body, standing on a path that curves and loops back on itself. The path is drawn with multiple parallel lines, suggesting a complex or winding route. Below the drawing are three logos: Creative Commons, WISDOM innovación sistémica, and a Creative Commons license logo (CC BY NC SA).

Figura 1.15. Ficha con la descripción y la representación visual de la adaptación. Fuente: CECAN de 2018 «The Visual Representation of Complexity». Autor de la imagen: elaboración propia



En ciencia de sistemas se les llama atractores, y pueden transformarse de forma abrupta si hay una disrupción externa significativa. En el caso de que, en los diferentes estados del sistema, se produzca un punto de inflexión o el cambio traspase cierto umbral, el sistema en su totalidad puede cambiar a otro estado cuya transformación sea, a su vez, muy difícil de revertir, llevando al sistema a una evolución sin rumbo.

Por ejemplo, en el caso de un familiar que consume alcohol o sustancias de forma habitual, la disrupción consiste en el momento en que la persona pasa cierto umbral de tolerancia al alcohol que el cuerpo es capaz de soportar en sus costumbres cotidianas, y esto acaba afectando no solo al individuo, sino al resto de las personas. Las adicciones, por lo general, son difíciles de tratar, y la armonía del sistema familiar, por lo tanto, es difícil de revertir. Este sistema familiar puede servir para ilustrar los distintos niveles y escalas de complejidad que entretejen, simultáneamente, las dinámicas de organización de la vida de los seres vivos, entre los que estamos los humanos.

Dominio y estabilidad

Los sistemas pueden tener más de un estado relativamente estable (llamados atractores en la ciencia de la complejidad) y estos pueden cambiar a medida que el contexto evoluciona. Tienden a gravitar hacia estos estados, y luego permanecer en ellos hasta que algún cambio externo provoca una perturbación significativa. Si el sistema tiene múltiples dominios de estabilidad, puede significar que una vez cambio en el sistema se ha movido más allá de un cierto umbral (o punto de inflexión) el sistema puede deslizarse rápidamente a otro estado, un cambio eso puede ser muy difícil de revertir.

- En el mundo natural: el planeta puede existir de manera estable con o sin casquetes polares, pero no en estados intermedios; a medida que los casquetes polares se encogen, se refleja menos luz solar y el calentamiento se acelera y viceversa a medida que aumenta la capa de hielo.



- 43 -



Figura 1.16. Ficha con la descripción y la representación visual del dominio y de la estabilidad. Fuente: CECAN de 2018 «The Visual Representation of Complexity». Autor de la imagen: elaboración propia.

Por ejemplo, si estamos considerando que una adicción es un problema individual — ya sea adicción al alcohol, a sustancias, a comida, a relaciones tóxicas o a cualquier cuestión — debemos com-

prender que no representan problemas unidimensionales. Y su posible solución no está condicionada únicamente por la voluntad de la persona que lo padece, aunque pueda darse una evolución intencional en su comportamiento.

Otro ejemplo, la obesidad representa un problema de salud que puede derivar en enfermedades de tipo cardiovascular, diabetes, etc. Los efectos indeseados emergen de un patrón de comportamiento social que puede llegar a afectar a nuestros propios amigos y familiares, haciendo que ellos también padezcan ese mismo problema, aunque aparentemente nuestra conducta no guarde ninguna relación con la de ellos. El tema de la obesidad en EE. UU. es un ejemplo de cómo los patrones de conducta emergen de las condiciones sociales y ambientales, de los seres humanos y del acceso que se tenga a cierto tipo de consumo (como los alimentos ultra procesados, la falta de empleo o el difícil acceso a productos nutricionalmente más completos y sanos). Y de cómo se puede cronificar una situación una vez que se alcanza un punto crítico, como conjunto social.

Múltiples escalas

Los actores y las interacciones en sistemas complejos pueden operar a través de escalas y niveles. Por esta razón, los sistemas deben ser estudiados y entendidos desde múltiples perspectivas simultáneamente.

- Los problemas de salud se pueden considerar a escala de la fisiología o el comportamiento individual, el hogar, la comunidad, la sociedad (normas sociales) o la nación (economía, sistema de salud). Por lo general, se requiere más de un dominio para comprender completamente un problema.
- Abordar la obesidad requiere pensar en los hábitos alimentarios y la actividad de las personas, pero también en las normas sociales, los factores económicos e incluso en la planificación urbana. Ningún nivel es suficiente.
- Necesitamos pensar en términos generales acerca de los sistemas en múltiples escalas y campos, ya que las propiedades o dinámicas de una escala a menudo aumentan o disminuyen al afectar a otros dominios.

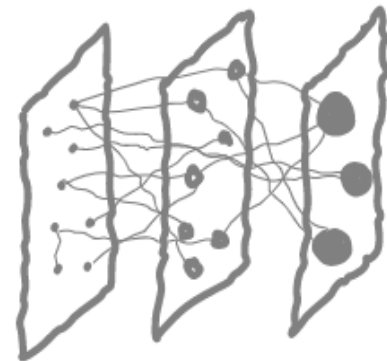


Figura 1.17. Ficha con la descripción y la representación visual de las múltiples escalas. Fuente: CECAN de 2018 «The Visual Representation of Complexity». Autor de la imagen: Elaboración propia.



Punto crítico

Estrechamente ligado a la idea de dominios de estabilidad', propinas los puntos se refieren al umbral más allá del cual va un sistema a través de un cambio rápido en un estado diferente se puede ver en situaciones en las que el cambio ha inicialmente ha sido bastante lento, pero aumenta repentinamente de ritmo.

- En el mundo natural: un ecosistema forestal puede ser estable en una amplia gama de lluvia promedio, pero puede convertirse rápidamente en un desierto a medida que la lluvia disminuye más allá de un cierto umbral.
- Ejemplo del mundo social: la gentrificación gradual y luego repentina de un vecindario cambiando la demografía y el carácter rápidamente. Redes sociales 'tormentas' en las que las opiniones minoritarias se convierten en mayoría.



Figura 1.18. Ficha con la descripción y la representación visual del punto crítico. Fuente: CECAN de 2018 «The Visual Representation of Complexity». Autor de la imagen: elaboración propia.

Ciertamente, percibimos una infinitésima parte de la realidad: la simplificamos, nos creamos nuestra opinión, construimos nuestro propio discurso interno o película y, simplemente, vivimos. Para entrar en otros paradigmas mentales, primero es necesario pensar en que existen otras formas de pensar, de percibir la realidad. Pensar sobre el modo en que pienso es un acto de auto reflexividad de la toma de conciencia sobre los actos y procesos mentales de uno mismo (Brunet Icart & Morell Blanch, 2001). Si creo que mi propio sistema familiar tiene muchos enlaces y conexiones con un entorno más amplio — y que estos enlaces tienen múltiples formas —, estaré en disposición de comprender que, si hay intercambio de información, a través de hábitos y costumbres, estas costumbres pueden influir en las de los otros, para bien o para mal. No obstante, como el sistema familiar es un sistema complejo adaptativo, abierto, significa que ese intercambio de información se produce no solo entre los miembros del propio sistema, sino que el poder de decisión sobre los hábitos y consumo se distribuye a través de una amplia red en la que intervienen múltiples actores, en la que ninguno de ellos tiene el control total sobre el sistema.

Efectos inesperados indirectos

Largas cadenas causales dentro de los sistemas, generadas por múltiples interacciones entre componentes, pueden significar que esa intervención o cambio en una parte del sistema conduzca a cambios inesperado en otro componente, aparentemente remoto.

- En el mundo natural: la reintroducción de lobos en Yellowstone condujo a revegetación, más castores y cambios en el flujo del río, ya que los alces evitaban pastar en valles en respuesta a esa amenaza.
- En políticas: la interacción entre cambiar las prácticas agrícolas (aumento de la siembra de invierno), el cambio climático (lluvias más extremas) y el urbanismo ilegal (construir en la llanura aluvial) puede disminuir la resiliencia a las inundaciones de algunas poblaciones.



Figura 1.19. Ficha con la descripción y la representación visual de los efectos inesperados indirectos. Fuente: CECAN de 2018 «The Visual Representation of Complexity». Autor de la imagen: elaboración propia.

Control distribuido

El control de un sistema se distribuye entre muchos actores. Ningún actor tiene el control total. Cada actor sólo podrá tener acceso a la información local.

- El éxito de una intervención para dejar de fumar puede estar determinado por los muchos profesionales de la salud 'sobre el terreno' que organizan eventos y ofrecen consejos, en lugar de la agencia central.
- Los grupos locales y el gobierno de los partidos políticos pueden tener opiniones diferentes a las del partido parlamentario central. Los grupos centrales y distribuidos pueden realizar el trabajo político de manera contradictoria.
- No existe un control de arriba hacia abajo en los sistemas complejos. Las decisiones y reacciones ocurren localmente y las interacciones de todas estas decisiones de nivel inferior pueden brindarnos propiedades a nivel de sistema, como estabilidad, resiliencia, adaptación o regulación emergente de todo el sistema.

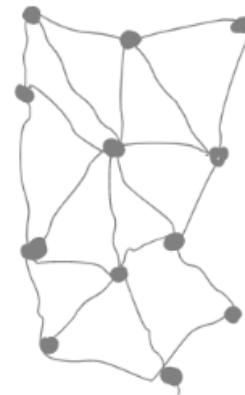
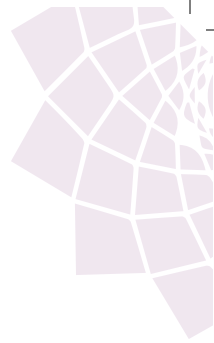


Figura 1.20. Ficha con la descripción y la representación visual del control distribuido. Fuente: CECAN de 2018 «The Visual Representation of Complexity». Autor de la imagen: elaboración propia.



Sistema Abierto

Un sistema abierto es un sistema con muchos enlaces y conexiones en su entorno más amplio, lo que significa que puede verse poderosamente afectado por los cambios que ocurren en otros lugares. Los enlaces pueden tomar muchas formas incluyendo el intercambio de información, entrada y salida de material o energético, o de individuos y grupos sociales y dinero.

- En el mundo natural: especies invasoras como las ardillas grises que llegan a los ecosistemas y superan a las especies nativas similares. Esto puede tener o no profundas consecuencias para la función del ecosistema dependiendo de las diferencias entre el comportamiento de la especie original y la nueva.
- En el mundo social: una empresa de producción de alimentos puede cambiar rápidamente en respuesta a cambios en la moda de los alimentos o en el costo y disponibilidad de ingredientes clave.



Figura 1.21. Ficha con la descripción y la representación visual de un sistema abierto. Fuente: CECAN de 2018 «The Visual Representation of Complexity». Autor de la imagen: elaboración propia

En el caso de la obesidad, por seguir con el ejemplo anterior, hay múltiples niveles de intervención desde los que poder abordar el problema, pero no hay una única solución, aunque en última instancia sea la decisión individual el verdadero motor de cambio o donde reside la capacidad de regular la estabilidad del sistema. Si sabemos que nuestro modelo de alimentación es desigual y podemos anticiparnos a problemas de salud, de tipo crónico, como sociedad, entonces

¿por qué no hacemos los cambios que son convenientes? Y lograr adaptarnos, de esta manera, a un nuevo estado que tendrá, a su vez, implicaciones emergentes en todo el sistema: con individuos más sanos, tendremos sociedades más sanas. Porque el control del sistema no ocurre de arriba hacia abajo, sino que es un control distribuido, en el que las decisiones ocurren localmente y las interacciones de estas decisiones brindan propiedades a la totalidad del sistema que puede generar incluso una expansión espontánea. Nuestro contexto de investigación es el de una universidad tecnológica, en la que el método analítico y mecanicista es lo que tiene valor de investigación (lo heurístico, los datos), porque ayudan a comprender los mecanismos a través de los cuales se accionan los cambios. Además, y de forma más concreta, permiten incidir en la síntesis o simplificación de la complejidad y el análisis, con el que podemos separar elementos y examinarlos para conocer sus principios más elementales. Este contexto científico tiene una particularidad histórica: integra la Facultat de Belles Arts de Sant Carles, fundada con una clara vocación humanista. Para ubicarme en el entorno, también debí de situarme a mí misma como alumna, pues la universidad es un espacio muy jerárquico y especialmente, según con quién, es necesario de demostrar que se tiene claro el lugar que uno ocupa como estudiante.

Pero dentro y fuera del contexto de la universidad también conviene ubicarse, en otro orden de jerarquía: la biológica u orgánica.

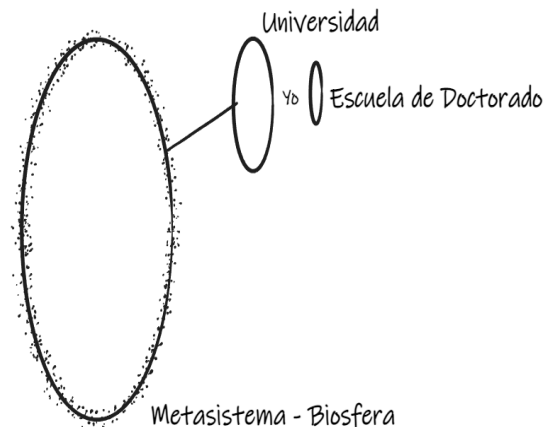
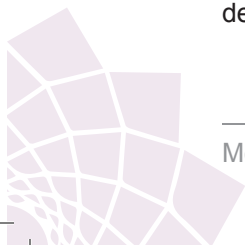


Figura 1.22. Representación del «yo» en un paradigma interpretativo. Fuente: Elaboración propia.

Las inferencias del Stockholm Resilience Centre señalan que hay nueve puntos críticos fluctuantes que no debemos sobrepasar (R. E. Kim, 2021) por el bien de nuestra propia supervivencia, ser consciente de que la acción del ser humano está relacionada con el cambio climático y que algunos académicos llaman a la época actual Antropoceno (Haraway, 2015) por el impacto de la industrialización y el metabolismo energético sobre la Biosfera. En este paradigma, la persona que percibe el entorno se da cuenta de que el contexto le afecta, pero que ella también afecta al contexto y que el control es de tipo distribuido. Para abordar e identificar las características que definen la complejidad en nuestro contexto deberemos pararnos a pensar sobre la forma en que percibimos y analizamos el entorno que habitamos, el indagar, requerirá de cambios de paradigma diferentes modos de pensar la realidad, a lo largo de toda la investigación.

1.2. El marco de trabajo de la perspectiva multinivel

La metodología empleada es una triangulación de métodos — como se ha explicado y detallado en la introducción — consiste en la investigación de acción, participativa, con un enfoque de realismo crítico, y el marco teórico es el de las ciencias de la complejidad. Un paradigma de investigación crítico es el que entiende que la naturaleza humana está llena de contradicciones, que la vida como proceso de aprendizaje todavía tiene vías a explorar y cambios que proponer (Lyotard et al., 1984). En el para-





digma crítico utilizamos datos cuya naturaleza es *soft* (suave): es información subjetiva, flexible, relativa, que nutre la perspectiva de investigación de una parte humanista a la vez que esta puede llegar a incluir la metodología analítica, pues ambas visiones no son incompatibles bajo el crisol de la complejidad de física.

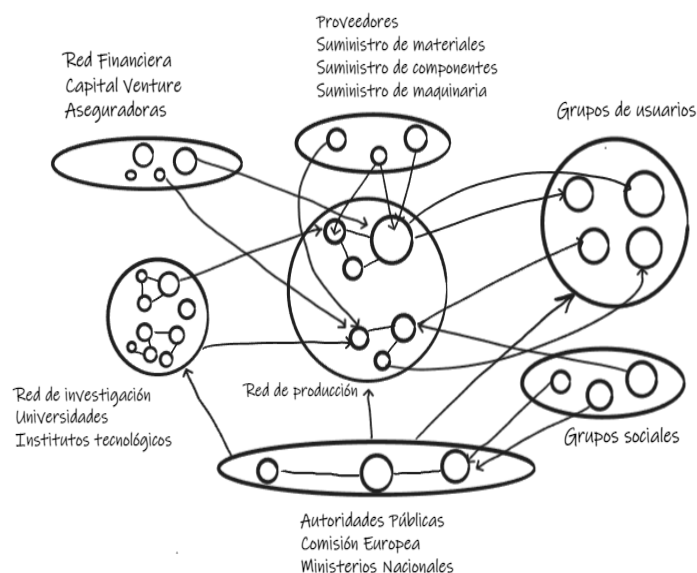


Figura 1.23. Sistema Productivo de la Universidad. Adaptación de la Figura de la Perspectiva Multinivel de Frank Geels.
Fuente Elaboración propia.

Para partir de hipótesis claras, el enfoque naturalista es un requisito fundamental en la investigación empírica, se abstiene de toda manipulación, estimulación, interferencia o perturbación, y estudia su curso natural (algo que también es posible en ciencias de la complejidad). Sin embargo, en la presente investigación no empleamos los medios tecnológicos que nos permiten hacerlo, porque esta no se enfoca a un estudio analítico de sistema duros o tecnológicos del que interese extraer datos de tipo cuantitativo. Por ello, emplear el enfoque de la perspectiva multinivel desde la sociología (MLP) (Geels, 2002) nos ofrece un anclaje o punto de partida en forma de complejidad agregada para en el estudio de la complejidad inherente a los procesos de transición, al cambio de un modelo o al tipo de sistema sociotécnico a otro (TT) (Geels & Schot, 2007). Este enfoque se emplea, en la presente investigación, como un factor de escala desde el que poder aplicar los diferentes métodos científicos a través de los cuales introducir varias disciplinas: la pedagogía cibernética (y, dentro de ella, el marco de trabajo para la creación del sistema mínimo viable) y la ingeniería de sistemas a través de una metodología de investigación de acción suave o blanda. Finalmente, para su escalado, volveremos a la computación y a la sociología a través de la teoría del Actor en red para estudiar y obtener información de sus complejas dinámicas interactivas.

El diseño de la investigación cualitativa no tiene una estructura fija, es abierto, de modo que se plantea captar lo imprevisto y se puede cambiar durante el proceso. El objeto de investigación es la UPV: en ella, como actor y agente social, el investigador o investigadora descubre sus valores psicológicos y culturales.

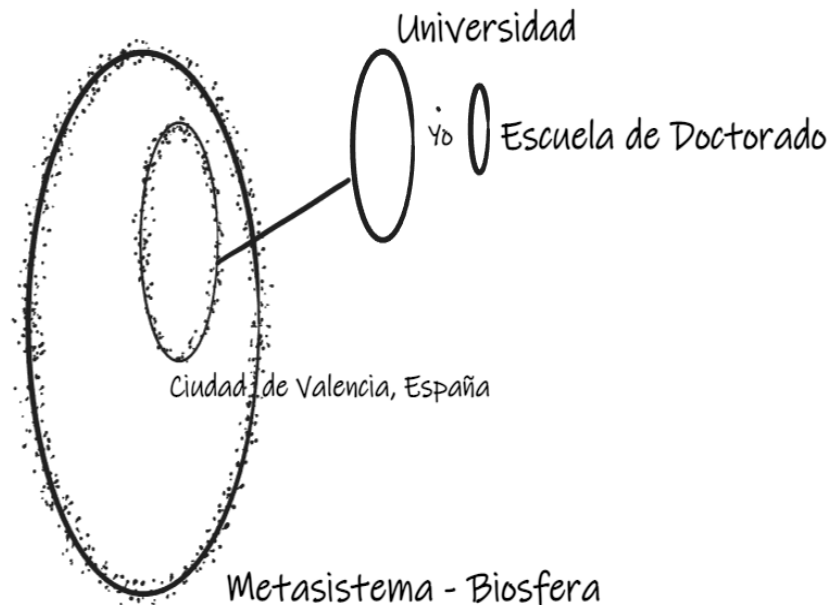


Figura 1.24. Representación del «yo» en un paradigma interpretativo. Fuente: elaboración propia.

Todo ello implica que — a futuro, y cuando sea conveniente para el desarrollo de la investigación — incluyamos el paradigma neopositivista, mecanicista y reduccionista desde el que seguiremos los siguientes pasos para aplicar el método científico a un experimento en busca de novedad. Con la finalidad de conectar la investigación cuantitativa con la teoría de la complejidad y analizar la realidad a escala, indagaremos en las relaciones causales, entre las variables que pueden tener la consideración de ser ponderadas a partir de su identificación de como nodos, con otros nodos, mediante el estudio de sus relaciones como dinámicas no lineales.

Cada cultura es diferente, pero en todas se observa que las relaciones de poder vienen definidas por estructuras sociales que son de tipo jerárquico, piramidal. Esta forma de organización siempre implica privilegios que generan presiones sobre determinados géneros, razas o etnias o territorios.

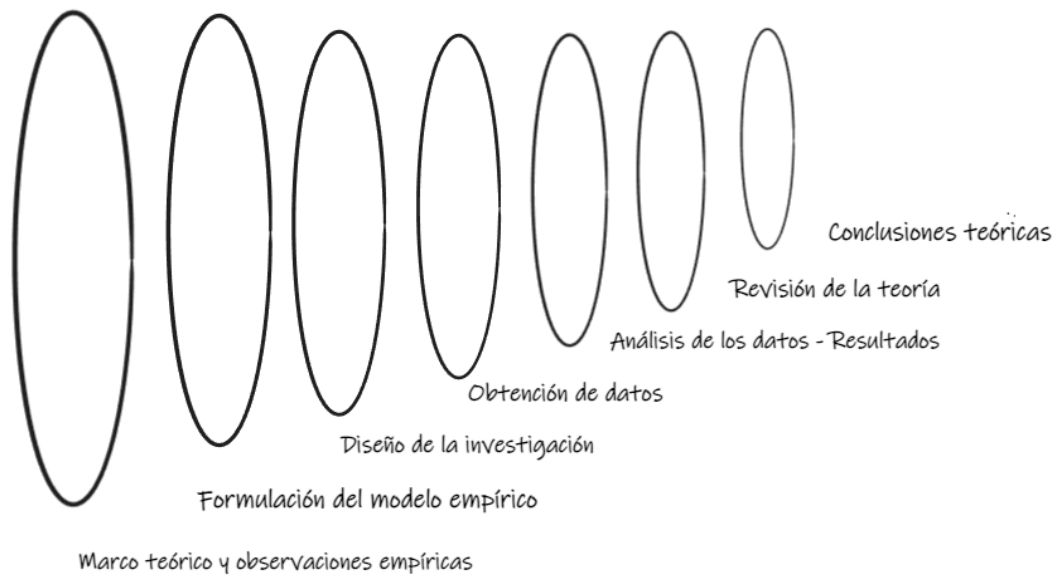
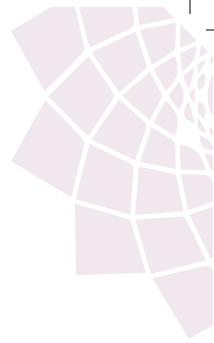


Figura 1.25. Pasos para una investigación de método aplicado positivista. Fuente: Elaboración propia.

En el caso del método científico, también puede verse así. La predominancia del uso de un método y no de otro crea oportunidades a través de las cuales se pueden obtener incentivos y privilegios. Estos, a su vez, crean diferencias entre clases sociales y desventajas entre capacidades intelectuales. Incluso podemos llegar a discriminar culturalmente las personas por haberlas clasificado en referencia a su género y sus correspondientes arquetipos normativos y sus preferencias sexuales. Si este tipo de valores y diversidad que están contruidos socialmente sobre una cultura científica se ocultan, entonces los legitimamos.

- 51 -

1.2.1. El estudio de organizaciones como sistemas complejos adaptativos (CAS)

El arte y la ciencia son dos paradigmas diferentes que implican dos perspectivas epistemológicas distintas que, a su vez, implican dos modos alternativos de comprender e interpretar la realidad, por lo que la investigación ha resultado bastante complicada de articular conceptualmente. Los objetivos de la investigación, el papel del investigador y la implementación técnica parecía ser irreconciliable en ciertos momentos, pero la transformación social en la investigación de acción participativa de realismo crítico ocurre a partir de la propia transformación del sujeto que investiga. Este es el motivo por el que se decidió no abandonar.

Las sociedades de seres vivos evolucionan a través de sus individuos y de la interacción entre

ellos y con su entorno. En el caso de los seres humanos no es algo tan evidente, pero sí en otro tipo de organismos vivos. Según explica Capra en su curso fue Charles Darwin quien, al elaborar la teoría de la evolución, dispuso que los organismos evolucionan de dos formas: por mutaciones genéticas aleatorias y por la selección natural o adaptación al contexto en base a la transferencia de genes. De ese modo innova la naturaleza sobre lo ya conocido: todos los seres vivos somos, por lo tanto, creativos de forma innata. Parece ser que la mutación aleatoria de los genes es especialmente efectiva en las bacterias, porque intercambian material genético entre ellas formando una red de vida macroscópica, variando continuamente su genoma. Sin embargo, este tipo de evolución es poco eficiente en el resto de las especies. Aunque menos conocida que la teoría de Darwin, Capra reconoce un tercer camino o vía evolutiva con respecto a la visión sistémica de la vida: la simbiosis (Singh, 2021). Con la formulación de una controvertida teoría de la endosimbiosis seriada (SET), Lynn Margulis afirmó que los organismos superiores evolucionan adquiriendo genomas de otros organismos. De los cuatro pasos de la teoría endosimbiótica de Margulis, la comunidad científica actual acepta tres. Este supuesto se basa en un proceso al que denomina simbiogénesis, un proceso evolutivo que da lugar a los organismos vivos complejos durante el intercambio de genes a través del llamado *acoplamiento estructural*. Los sistemas vivos son sistemas complejos y son adaptativos. Aunque no se perciba, nuestra vida social también sigue los patrones organizativos de la naturaleza, nuestros patrones biológicos siguen sus propias formas de autoorganización adaptándose al contexto.

Sin embargo, nuestro comportamiento no solo es biológico, sino que también se ve afectado por reglas culturales, como son los sistemas legales, los económicos o los educativos, que se van creando a través del lenguaje, de la palabra, desde los símbolos y desde la gramática que también evoluciona y está en continua transformación. Los patrones de organización sociales emergen de la creación e interpretación de estos símbolos. Algunas disciplinas se inspiran en la biología evolutiva para estudiar los problemas que emergen en ellos, como la psicología o la economía. El Santa Fe Institute en Nuevo México, EE. UU., se ha especializado en esta rama no ortodoxa de la economía. La ve como un sistema alejado del equilibrio, que se autoconstruye perpetuamente y en el que los agentes implicados tienen que sobrevivir para adaptarse. Generalmente, los investigadores estudian sobre modelos de interacción a nivel micro para conocer cómo pueden suceder en un nivel macro (Hausmann, 2004). Capra explica que, en biología, si los organismos no se adaptan al ambiente físico y químico, no pueden sobrevivir, y la actividad de la selección natural: es la integración de los patrones genéticos en una red celular más grande, como organismos vivos, dentro de una compleja dinámica de reacciones fisicoquímicas que, en un punto determinado, pierde la aleatoriedad y se convierte en un proceso muy ordenado y limitado, en una serie



determinada de formas y funciones posibles de vida. Esa es una parte integral de la autoorganización de la vida. Por lo tanto, cuando hablemos de adaptación al contexto — en la tesis —, será una adaptación de tipo biológico en tanto en cuanto esto implica procesos fisiológicos y mentales. A continuación, se analizará la perspectiva de la adaptación de varios especialistas en sistemas complejos del Santa Fe Institute de Nuevo México, entre ellos Murra Gell-Mann, quien acuñó el término *sistema complejo adaptativo*.

JOHN H. HOLLAND

«Los sistemas complejos adaptativos [Holland, 1992] representan el núcleo de algunos de nuestros problemas más difíciles, que van desde las balanzas comerciales hasta el control de la epidemia del sida. Se pueden simular en computadoras paralelas masivamente, definiendo una red de componentes interactivos basados en reglas. Al proporcionar interfaces naturales "similares a simuladores de vuelo", para tales simulaciones, podemos abrir estos sistemas a la exploración por parte de los encargados de formular políticas y otros expertos que, no tienen tiempo para adquirir conocimientos de informática. Esto tiene el doble valor de dar a los diseñadores "comprobaciones de la realidad", al tiempo que permite a los formuladores de políticas explorar las diferencias provocadas por sus diferentes políticas. Al buscar fenómenos omnipresentes en tales experimentos, podemos implementar el clásico ciclo de revisión de prueba de hipótesis para el estudio de sistemas complejos adaptativos. La parte experimental de este ciclo es particularmente importante, porque estos sistemas suelen funcionar lejos del equilibrio y se someten continuamente a revisiones y mejoras. No ceden ante los enfoques matemáticos clásicos basados en el equilibrio que se fundamentan en la linealidad, los atractores, los puntos fijos y similares. Se requiere un nuevo tipo de marco matemático, uno que enfatice la adaptación continua a través de la recombinación de bloques de construcción. Sin ese marco, los experimentos basados en computadora serán poco más que incursiones descoordinadas en un dominio infinitamente complejo. Con tal marco, podemos ampliar en gran medida nuestra comprensión de estas importantes y difíciles cuestiones». (Holland, 1992, *pág 17-30*)

- 53 -

MURRAY GELL-MANN

«Se requerirían muchos conceptos diferentes para capturar todas nuestras nociones del significado de la complejidad. El concepto que más se acerca a lo que solemos entender es el de complejidad efectiva (del inglés *effective complexity* EC). En términos generales, la complejidad efectiva de una entidad es la longitud de una descripción muy concisa de sus regularidades. Una novela se considera compleja si tiene muchas escenas, subtramas, personajes, etc. Una jerarquía elaborada puede contribuir a la complejidad, como en el caso de los grupos industriales anidados, cada uno compuesto por una gran variedad de empresas y otras instituciones. Sin embargo, en general, ¿qué son las regularidades? En-

contramos en muchas situaciones diferentes la interacción entre lo regular y lo aleatorio o incidental: música y estática en la radio, especificaciones y tolerancias en la fabricación, etc. Pero, en última instancia, la distinción entre lo regular y lo incidental depende de un juicio de lo que es importante, aunque el juez no necesita ser humano ni estar vivo. Por ejemplo, en el caso de los cantos de un pájaro macho en la temporada de anidación, quizás sea mejor dejar la identificación de las regularidades a las otras aves de la misma especie: ¿qué características son esenciales para repeler a otros machos del territorio o atraer a una hembra adecuada? Una definición técnica de la complejidad efectiva implica la cantidad denominada, contenido de información algorítmica (del inglés Aikake Information Criterion AIC). La descripción de una entidad se convierte en una cadena de bits y se programa una computadora universal estándar para imprimir esa cadena y luego detenerse. La duración del programa más corto (o, en una generalización, el más corto que se ejecuta dentro de un tiempo dado) es el AIC. El AIC se expresa como la suma de dos términos, uno (el de la complejidad efectiva) referido a las regularidades y, el otro, a las características aleatorias. Las regularidades de una entidad real se expresan mejor integrándolas conceptualmente en un conjunto de cosas comparables, el resto de las cuales son imaginadas. La complejidad efectiva puede entonces relacionarse con el AIC del conjunto, cuya elección está restringida por las condiciones impuestas por el juez. A los teóricos les gusta estudiar modelos muy simplificados de sistemas complejos, a menudo mediante modelos informáticos. ¿Qué se puede reclamar por tales modelos? Es difícil esperar un acuerdo general con la observación. Sin embargo, en muchos casos se pueden encontrar regularidades simples tanto en los datos de observación como en el modelo, que luego pueden ser útiles para comprender esas regularidades. Se han detectado ejemplos que involucran leyes de escala y también "escalas de implicación"» (*Gell-Mann, 2002*)

MELANIE MITCHELL

«Un sistema complejo es aquel que genera estructuras emergentes, generalmente por la aplicación repetida de reglas relativamente simples. Las estructuras son emergentes en el sentido de que no están especificadas y no pueden predecirse a partir de las reglas que las producen». (*McDowell, 2013*)

1.3. La libertad de investigación y su acceso público

La cultura es un proceso de cambios continuo, aunque sus estructuras sociales son por lo general estables. Sin embargo, los patrones que subyacen a esas estructuras monolíticas son dinámicos, con flujos causales conínuos y no lineales. Pretender controlar los cambios en nuestro devenir sería una insensatez: el cambio es inherente a la vida, solo los regímenes dictatoriales controlan a la población a través de estrictas reglas de comportamiento y de la represión, que requieren de vigilancia permanente y son generadoras de mucho sufrimiento humano. Las estructuras sociales determinan los tipos y grados de



libertad, pero también esconden opresión (otros tipos de poder y control sobre otros). La libertad de ciencia, en la Unión Europea existe, nadie nos ha puesto ningún impedimento para desarrollar la investigación, aunque también es cierto que no se ha proporcionado ningún tipo de medio económico público, se ha costeado por medios propios. Se defiende pues, en esta tesis desde el campo de la filosofía de la ciencia, el concepto de autoorganización (Polanyi, 2009). Esta investigación ha requerido tiempo de ausencia en lo que respecta a estar al cuidado y atención de otros seres humanos y no solo en la maternidad. Se ha dedicado enteramente la vida al desarrollo de esta investigación. Consideramos que el conocimiento aprendido puede contribuir a cambiar estas estructuras, pero no puede lograr un cambio en el sistema por sí mismo. En las asignaturas de carrera investigadora se contextualiza la dimensión histórica y el patrón de dependencia de las convenciones sociales, a través de las leyes y de sus evoluciones. Somos nosotros los que estamos en condiciones de buscar y clasificar, elaborar y representar, como en este caso, la información disponible acerca de cómo ha ido evolucionando Europa como entidad geopolítica. Una entidad o estructura que, ciertamente, como comentamos en el prefacio, tiene características similares a las de la cúpula del museo Louvre Abu Dabi: conservan rigidez, están conformadas por elementos que se juntan mediante mecanismos e instrumentos, y están diseñadas por humanos como una cuestión de ingeniería de sistemas.

Para conocer el marco institucional actual de la Unión Europea hemos recurrido a resúmenes de otros autores para la preparación de oposiciones al Estado ¹⁸ que provienen del derecho civil y desde el marco institucional de la web de la propia UE ¹⁹ a través de los cuales logramos situarnos en 1957, año en que se firma el Tratado de Roma, estos son los cimientos de la Europa moderna, España pasa a formar parte de una joven Unión Europea en 1986, cuyo parlamento tiene sus orígenes en la sesión constituyente el 19 de marzo de 1958 en Estrasburgo, adoptando el nombre de «Asamblea Parlamentaria Europea».

- 55 -

Más adelante, a partir del 30 de marzo de 1962, procede a denominarse «Parlamento Europeo». El mismo año 1986 se firma el Acta Única Europea, tratado que constituye la base de un amplio programa de seis años destinado a eliminar las trabas a la libre circulación de mercancías a través de las fronteras de la UE y que da así origen al mercado único europeo.

¹⁸ Ampliar información y detalles del autor Gil de Gómez Perez-Aradros, Carlos, del texto parcialmente extraído del marco organizativo y normativo de las Administraciones Públicas y de la Unión Europea con ISBN 9788428398961

¹⁹ Ampliar información sobre el marco institucional en la web de la [propia web de la UE](#)

Tipos de derecho de la Unión Europea



Figura 1.26. Adaptación del gráfico original de Sonia Saz Mas. Infografía con un esquema para comprender el marco institucional de la Unión Europea. Fuente: elaboración propia para WISDOM IS.

El Estado de Derecho en la Unión Europea se fundamenta en el Derecho que rige la UE. La legislación de la UE se divide en Derecho primario y Derecho derivado. Los tratados²⁰ (Derecho primario) constituyen la base o las reglas fundamentales de toda la actuación de la UE. El Derecho derivado, compuesto por los reglamentos, las directivas y las decisiones, nace de los principios y objetivos establecidos en los tratados. El principal método de toma de decisiones en la UE se conoce como procedimiento legislativo ordinario (antes denominado «codecisión»). Esto significa que el Parlamento Europeo, directamente elegido, debe aprobar la legislación de la UE junto con el Consejo, formado por los gobiernos de los 27 países miembros. La Comisión Europea promueve los siguientes valores:

- Una Europa que proteja a sus ciudadanos debe defender también la justicia y los valores fundamentales de la UE. Las amenazas contra el Estado de Derecho ponen en entredicho la base jurídica, política y económica de nuestra Unión. El Estado de Derecho es fundamental para la visión de la actual presidenta von der Leyen, que defiende una Unión de igualdad, tolerancia y justicia social.

- La Comisión pondrá en marcha un mecanismo general europeo sobre el Estado Derecho en virtud del cual debe informar cada año, de manera objetiva, sobre la situación del Estado de Derecho en

²⁰ Ver *Tratados de la UE - TUE*



toda la Unión.

- Unas fronteras fuertes, la modernización del sistema de asilo de la UE y la cooperación con los países socios son importantes para lograr un nuevo comienzo en materia de migración.

Proyectos de legislación de la UE ²¹

Antes de proponer nuevas iniciativas, la Comisión evalúa sus posibles consecuencias económicas, sociales y ecológicas mediante las «evaluaciones de impacto», que analizan las ventajas y desventajas de las posibles opciones. La Comisión consulta también a las partes interesadas, como las organizaciones no gubernamentales, las autoridades locales y los representantes de la industria y la sociedad civil. Hay también grupos de expertos que asesoran sobre cuestiones técnicas. De este modo, la Comisión garantiza que las propuestas legislativas correspondan a las necesidades de los interesados y evita trámites innecesarios. Los ciudadanos, las empresas y las organizaciones pueden participar en el procedimiento de consulta a través de la web de consultas públicas ²² que no está disponible en español.

Revisión y adopción ²³

El Parlamento Europeo y el Consejo revisan las propuestas de la Comisión y proponen modificaciones. Si el Consejo y el Parlamento no están de acuerdo en las modificaciones, se efectúa una segunda lectura. En esa segunda lectura, el Parlamento y el Consejo pueden volver a proponer modificaciones. El Parlamento puede bloquear la legislación propuesta si no está de acuerdo con el Consejo. Si las dos instituciones están de acuerdo en las modificaciones, la legislación propuesta puede adoptarse. En caso contrario, un comité de conciliación intenta buscar una solución. Tanto el Consejo como el Parlamento pueden bloquear la propuesta legislativa en la lectura final. Las sesiones del Parlamento Europeo y algunas de las sesiones del Consejo pueden verse en directo por ²⁴ internet.

- 57 -

Tratados de la UE

La Unión Europea se fundamenta en el Estado de Derecho. Así pues, todas las acciones que emprende se basan en los tratados ²⁵, que han sido aprobados voluntaria y democráticamente por todos sus países miembros. Por tanto, si un ámbito de actuación determinado no se cita en ningún tratado, la Comisión no puede proponer legislación al respecto. Un tratado es un acuerdo vinculante entre los países miembros de la UE. Establece los objetivos de la UE, las normas aplicables a sus instituciones, la manera en que se toman las decisiones y la relación existente entre la Unión y sus países miembros. Los tratados se modifican para aumentar la eficiencia y la transparencia de la UE, preparar la llegada de nuevos países miembros e introducir nuevos ámbitos de cooperación, como la moneda única. Según

²¹ Se puede ampliar información de los proyectos de legislación en los [textos oficiales de la UE](#)

²² Se puede ampliar información sobre las [consultas públicas en la web de la UE](#)

²³ Se puede ampliar información sobre el [proceso de revisión y adopción de las propuestas de la CE](#)

²⁴ Se puede consultar el [calendario del Consejo de la UE](#)

²⁵ Se puede consultar el [histórico de los tratados en la web del Parlamento Europeo](#)

los tratados, las instituciones de la UE pueden adoptar legislación y, a continuación, aplicarla los países miembros. La consulta de los textos completos de los tratados, la legislación, la jurisprudencia y las propuestas legislativas es posible en la base de datos Eur-Lex ²⁶ del Derecho de la UE. Adopción de la legislación.

- Procedimiento legislativo ordinario (antes denominado «codecisión»): ofrece una explicación paso a paso del procedimiento de codecisión, por el que el Parlamento Europeo y el Consejo aprueban conjuntamente la legislación. Incluye una lista de los textos ya aprobados por este procedimiento.

- Reglamento interno del Consejo Europeo. Funcionamiento del Consejo Europeo. Cooperación judicial europea en materia civil. Cooperación entre tribunales nacionales en asuntos civiles. Reglamentos, directivas y otros actos legislativos.

Los objetivos de los tratados de la UE se alcanzan por medio de distintos tipos de actos legislativos. Algunos son vinculantes y otros no. Algunos se aplican a todos los países de la UE y otros solo a unos pocos.

- Reglamentos. Los reglamentos son actos legislativos vinculantes. Deben aplicarse en su integridad en toda la UE. Por ejemplo, cuando la UE quiso asegurarse de que existían medidas comunes de salvaguardia para los bienes importados de fuera de la UE, el Consejo adoptó un reglamento.

- Directivas. Las directivas son actos legislativos en los que se establecen objetivos que todos los países de la UE deben cumplir. Sin embargo, corresponde a cada país elaborar sus propias leyes sobre cómo alcanzar esos objetivos. Ejemplo de ello es la Directiva sobre los derechos de los consumidores, que refuerza los derechos de los consumidores en toda la UE al eliminar, por ejemplo, las tasas y costes ocultos en internet y ampliar el periodo en que los consumidores pueden desistir de un contrato de venta.

- Decisiones. Las decisiones son vinculantes para aquellos a quienes se dirigen (un país de la UE o una empresa concreta), y son directamente aplicables. Por ejemplo, la Comisión publicó una Decisión sobre la participación de la UE en la labor de diferentes organismos de lucha contra el terrorismo. La Decisión se refería únicamente a estas organizaciones.

- Recomendaciones. Las recomendaciones no son vinculantes. Cuando la Comisión publicó una Recomendación en la que animaba a las autoridades legislativas a recurrir más a menudo a las videoconferencias para facilitar la labor de los servicios judiciales en situaciones transfronterizas, su Recomendación no tuvo ninguna consecuencia legal. Las recomendaciones permiten a las instituciones dar a conocer sus puntos de vista y sugerir una línea de actuación sin imponer obligaciones legales a quienes se dirigen.

²⁶ Se puede consultar la base de datos en [la web del Derecho Europeo LEX](#)

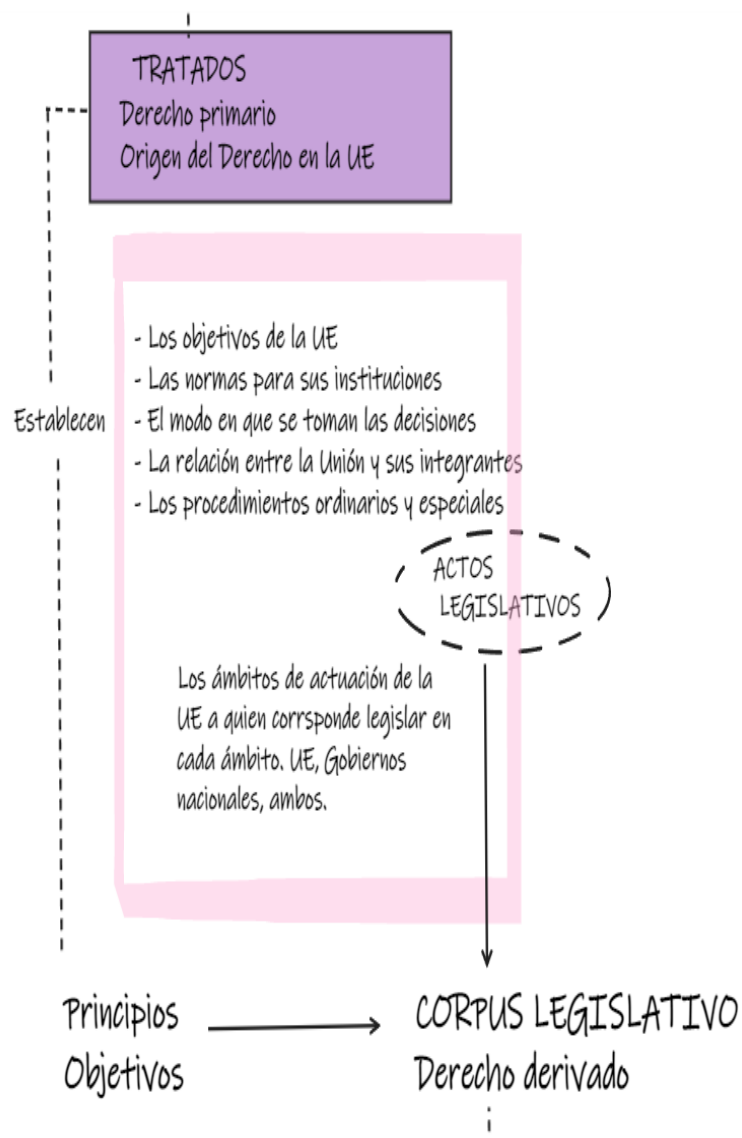


Figura 1.27. Adaptación del gráfico original de Sonia Saz Más para WISDOM IS. Infografía con un esquema del corpus legislativo de la UE. Fuente: Elaboración propia.

- Dictámenes. Los dictámenes son instrumentos que permiten a las instituciones hacer declaraciones de manera no vinculante, es decir, sin imponer obligaciones legales a quienes se dirigen. Pueden emitirlos las principales instituciones de la UE (Comisión, Consejo y Parlamento), el Comité de las Regiones y el Comité Económico y Social Europeo. Mientras se elabora la legislación, los comités emiten dictámenes desde su propio punto de vista, regional o económico y social. Por ejemplo, el Comité de las Regiones emitió un Dictamen sobre el paquete «Aire limpio» para Europa.

Los principios y objetivos abarcan los siguientes ámbitos de actuación:

- Unión Europea de la Salud La Comisión Europea. Se está poniendo en marcha una Unión Europea de la Salud en la que todos los países de la UE responderán juntos a las crisis sanitarias y los pacientes recibirán la mejor asistencia sanitaria posible para enfermedades como el cáncer.

- Unión Europea de la Seguridad Trabajar con los Estados miembros y las agencias de la UE. El objetivo es ofrecer una respuesta rotunda contra el terrorismo, la radicalización, la delincuencia organizada y la ciberdelincuencia.

- Nuevo Pacto sobre Migración y Asilo. Un nuevo comienzo para la migración en Europa. Sobre la base de una evaluación global, la Comisión propone un nuevo comienzo en materia de migración para generar confianza a través de procedimientos más eficaces y lograr un nuevo equilibrio entre la responsabilidad colectiva y la solidaridad.

- Estadísticas sobre la migración a Europa. Datos estadísticos sobre inmigración, refugiados y solicitantes de asilo en la Unión Europea.

- Cooperación judicial. Instaurar una confianza mutua en materia penal para luchar contra la trata de seres humanos, el contrabando y la corrupción. Crear un espacio europeo de justicia mediante la conexión de los distintos sistemas jurídicos nacionales en toda la UE, y facilitar así la vida de los ciudadanos y las empresas.

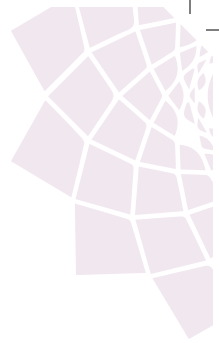
- Derechos fundamentales. Proteger el Estado de Derecho y los derechos fundamentales completando la adhesión de la UE al Convenio Europeo de Derechos Humanos y garantizando que todas las propuestas de la Comisión respeten la Carta de los Derechos Fundamentales de la Unión Europea.

- La Directiva de lucha contra la discriminación combate la discriminación y promueve la igualdad de género.

- Protección de los consumidores. Protección y capacitación de los consumidores mediante el refuerzo de la seguridad del consumidor en los bienes, servicios y productos alimenticios. El fin es mantener mejor informados a los consumidores, mejorar la aplicación de las normas de protección de los consumidores y adaptar el Derecho de los consumidores a la era digital.

- Estado de Derecho. El Estado de Derecho garantiza los derechos y valores fundamentales, permite la aplicación de la legislación de la UE y apoya un entorno empresarial favorable a las inversiones. Deberán ser coherentes con las políticas de cohesión que promueven, como en sus estrategias de intervención o en la escucha de los órganos consultivos que representan a la escala regional y local.

La Comisión Europea promueve estos objetivos en sus los textos oficiales. Sin embargo, en la investigación creemos que, al no existir un estilo de vida posible de cualquier ciudadano global —sea o



no europeo— que pueda desvincularse de la economía (al menos no en sociedad), cabría esperar que las personas emplazadas a cohesionar las estructuras sustentadoras de los Estados de Derecho y, por lo tanto, sustentadoras también de nuestras vidas, empiecen, desde esa posición privilegiada, a cuestionar si es posible y realista el crecimiento económico y exponencial ilimitado del PIB de todos los países, si es viable para la sociedad un sistema bancario sustentado en el crecimiento de una economía basada en la emisión de deuda interna y externa perpetua, y si el impulso de una economía se hace únicamente en base a sociedad de consumo y de despilfarro, pues algunas de estas consideraciones ya nos constan como familiares a muchos de nosotros y nosotras.

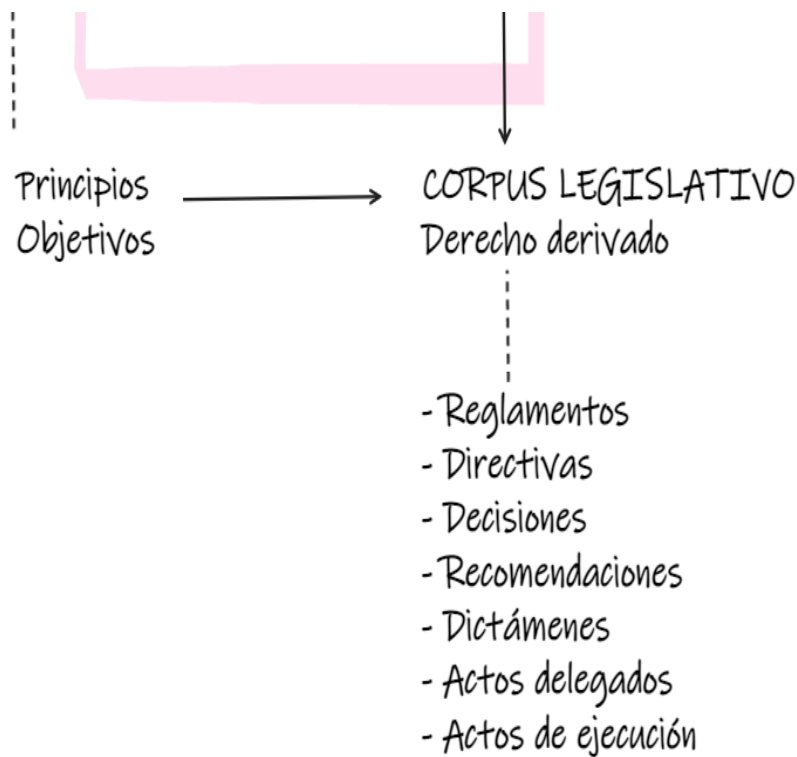


Figura 1.28. Adaptación del gráfico original de Sonia Saz Mas para WISDOM IS. Infografía con los tipos de formalismos de Derecho derivado de los principios y objetivos de la Unión Europea. Fuente: Elaboración propia

Ha sido a través de esta investigación que se ha obtenido una imagen general de la organización de la comunidad europea. A título personal, no ha habido una educación desde las instituciones para conocer la evolución de la entidad gubernamental y, hasta donde tengo conocimiento, tampoco para mi entorno más cercano. En general, no hemos recibido formación en cultura democrática desde las instituciones, a no ser que sea mediante la preparación de oposiciones a los cuerpos del Estado.

1.3.1. Legislación europea, nacional y autonómica

Los sistemas sociales no son ajenos a la construcción cultural de los sistemas. Nuestro Estado de Derecho se construye sobre ellos, y en las leyes se inserta parte de la terminología de dinámica de sistemas: la ingeniería social (Mazzucato, 2020). Los sistemas sociales se organizan en jerarquías anidadas, educación, sanidad, sobre todo en lo que guarda relación a defensa y sistemas de organización y telecomunicaciones. Al inicio de esta investigación, el conocimiento sobre la organización a nivel interno de los sistemas de la seguridad social y fiscal era escasa. Respecto al sistema legal, educativo y bancario, se tenía conocimiento de su uso básico. Tampoco se tenía información sobre cómo los sistemas se interrelacionan entre ellos. Por lo tanto, para comprender mi situación personal dentro del sistema de la ciencia de la tecnología de la innovación, fue necesario investigar.

Tras hacerlo, se averiguó que la Escuela de Doctorado de la UPV tiene ocho años y que, a nivel de Gobernanza Europea — según se indica en la web del SECTI ²⁷ (Sistema Español de Ciencia, Tecnología e Innovación) —, las políticas y programas de investigación e innovación de la Unión Europea son diseñadas por la Comisión Europea (CE), junto con los Estados miembros, y asesorados por el Comité del Espacio Europeo de Investigación (CEEI). La UE cuenta además con el Foro Estratégico Europeo en Infraestructuras de Investigación (ESFRI) para el desarrollo de las políticas de investigación.

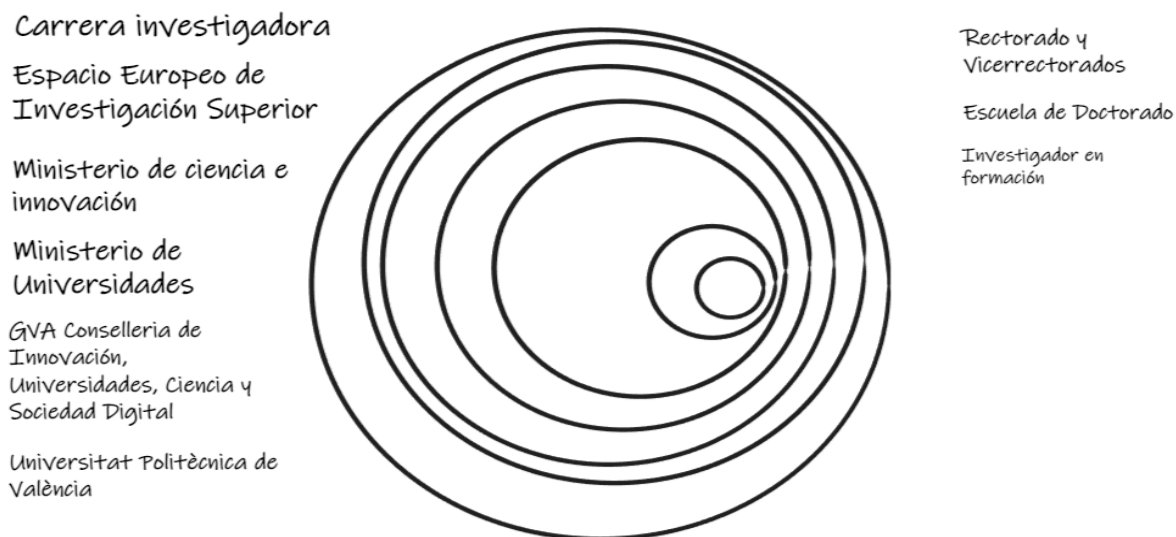
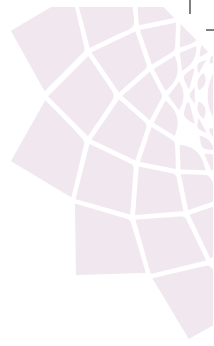


Figura 1.29. Esquema jerárquico anidado del contexto en el que se organiza la carrera académica investigadora en Europa desde el contexto UPV. Fuente: elaboración propia.

²⁷ Se puede ampliar información sobre el sistema de gobernanza en la [web del SECTI](#)



A través de la información proporcionada por la profesora Marta Cabedo de la Escuela de Doctorado conocemos que, según la Ley de la Ciencia, la Tecnología y la Innovación, el estado del I+D en España con respecto a la carrera investigadora es el siguiente:

- La producción científica española constituye un poco más de un 3% de la producción mundial
- España está en el ranking de los 10 primeros países en producción científica a nivel mundial
- Tiene una elevada colaboración internacional
- Invierte 1.3% del PIB (por debajo de la media europea, que es del 2%).

El sistema está regido por la Ley 17/2022, de 5 de septiembre, por la que se modifica la Ley 14/2011, de 1 de junio, de la Ciencia, la Tecnología y la Innovación. Boletín Oficial del Estado nº214 7 de septiembre de 2022. <https://www.boe.es/eli/es/l/2022/09/05/17/con/20220906>. Esta ley permite la acreditación de la carrera científica del personal investigador en formación que esté contratado por la universidad y alinear sus investigaciones a las políticas europeas a través de la financiación desde sus fondos. Estos se obtienen, parcialmente, desde el Programa Marco de Financiación Horizonte Europa 2030 y, en otro porcentaje, de la Estrategia Española de Ciencia, Tecnología e Innovación y el Plan Estatal de Investigación Científica e Innovación. Es un sistema centralizado. La carrera del investigador principalmente sigue el modelo funcional clásico. El Plan Estatal considera a los siguientes agentes susceptibles de participar en las actuaciones financiadas bajo el mismo:

- Personas físicas
- Organismos públicos de investigación (OPI)
- Universidades
- Centros públicos de I+D
- Entidades e instituciones sanitarias públicas y privadas
- Institutos de investigación sanitaria
- Entidades públicas y privadas sin ánimo de lucro que realicen o gestionen actividades de I+D, generen conocimiento científico tecnológico, faciliten su aplicación y transferencia o proporcionen servicios de apoyo a las entidades empresariales
- Empresas (se incluyen los empresarios individuales)
- Centros tecnológicos de ámbito estatal
- Centros de apoyo a la innovación tecnológica de ámbito estatal
- Agrupaciones o asociaciones empresariales

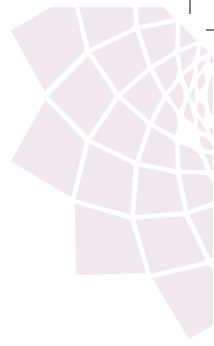
-
- Agrupaciones empresariales innovadoras y plataformas tecnológicas
 - Organizaciones de apoyo a la transferencia tecnológica, difusión y divulgación tecnológica y científica

1.3.2. La tercera misión universitaria

Las ciencias de la complejidad explican que, en los sistemas complejos adaptativos, ningún componente individual dicta el comportamiento colectivo del sistema (Bohórquez Arévalo, 2013) aunque atiendan a unas reglas: sus interacciones son dinámicas y cambian constantemente a través de los juegos de roles conscientes. Para estudiar el sistema de la ciencia como organización social, debemos conocer sus leyes, reglas o normas y saber que estas van dirigidas a conseguir metas individuales a través de un proceso competitivo.

El proceso de interiorizar una verdad que nos ha sido revelada — el cómo aprendemos acerca de ella, el gestionarlo — también es un proceso individual. En cibernética, para que la sociedad pueda auto observarse de forma crítica o se auto vigile, debe desear el discernir el propio bien del bien común. El cómo decir las cosas importa, y también es relevante distinguir lo que son metas colectivas de lo que son ilusiones individuales o grupales, porque las ilusiones también pueden ser grupales. Impulsar este tipo de sociedad requeriría de formación (Soto, 2018) en la capacidad o en las capacidades de autoorganización, de autorregulación, y en ocuparse sobre a lo que en etología se llama *instinto animal* (nuestro inconsciente). Con el trabajo del observador se pretende llegar a definir la raíz de los problemas, identificar los bloqueos circunstanciales personales y poder conocer dónde están las fugas sociales. Si hay retenciones propias, identificarlas, para dejar de aferrarse a una posible solución (Canchola Martínez, 2021) y valorar el tipo de flujos que potenciamos desde nuestra mente. La psicología evolutiva plantea que nuestros sistemas cognitivos alteran la realidad percibida a través de construcciones mentales. Esta función es de tipo ejecutiva (Adams, 2015), se desarrolla entre 20 y 25 años, se encarna en el lóbulo prefrontal y se denomina cognición. Los sistemas neurobiológicos son los responsables de regular la conducta humana, son procesos fisiológicos de tipo relacional que hacen posible la toma de decisiones, la cognición permite inhibir o controlar impulsos a fin de cubrir las propias necesidades. La capacidad de adaptación a un contexto de un ser humano en un nivel micro — *la neuro plasticidad* (Leon-Sarmiento et al., 2008) — es, por definición, la adaptación biológica.

No obstante, cuando tenemos necesidades y las queremos inhibir, la toma de decisiones con respecto a esas inhibiciones precisará de un proceso mental o ensayo de mayor nivel. Generar el control de impulsos sucede en un nivel hondo de la corteza cerebral en la que interviene la depresión del hipocampo como raíz de un proceso fisiológico, y a ese proceso es a lo que denominamos *metacognición* (Vergara, 2018). Por lo tanto, si queremos cambiar de hábitos o inhibirlos de forma consciente, deberemos ser



conscientes de que el control de nuestra conducta es subyacente un nivel profundo de nuestra mente y que dichos cambios suceden desde un nivel metacognitivo.

1.3.3. La esfera pública

Como se requiere un punto de vista participativo y de realismo crítico (P. Freire, 2021), para identificar qué es lo que se quiere cambiar o qué comportamientos se pretenden inhibir, se aportan datos, se emplean conversaciones, documentos, que puedan ser verificados y que eviten las generalizaciones. Se ha empleado también el método de contacto activo o «cara a cara». Se ha observado que el espacio de la universidad (Blakey, 2021), desde dentro y desde fuera, es un espacio vivido (Rancière, 2018, 2021).

Se hace vida en las bibliotecas, en el ágora, en las cafeterías, en los bancos, en las tiendas, en las facultades, en los rincones de recuperación electrónica, en los comedores, en el gimnasio, en los auditorios, en los despachos. Un espacio al que se accede en coche, en bicicleta, andando, en el que nos han acompañado personas y desde el que hemos acompañado a otras personas. Se conocen impresiones, intereses, converse, lee, interactúa en persona y por redes, se medita, se canta e, incluso, se hace sonar algún instrumento.

Para esta tesis, se ha hecho un trabajo de campo (Duch, 2017) en el que se ha compartido con otros investigados la experiencia en forma de vida cotidiana, al tiempo que tomaba como referentes a una serie de informantes, que son las fuentes primarias de la investigación. Se seleccionaron una serie de actores a los que se observó y con los que se interactuó de forma específica, con los que siempre se procuró crear un clima de buenas relaciones. El trabajo de campo empezó en 2018 y terminó en 2021.

La Ley 17/2022, de 5 de septiembre, por la que se modifica la Ley 14/2011, de 1 de junio, de la Ciencia, la Tecnología y la Innovación, revisa el artículo 2, BOE núm. 214, 06 de septiembre de 2022, <https://www.boe.es/eli/es/l/2022/09/05/17/con> que queda redactado en los siguientes términos:

Artículo 2. Objetivos generales. Los objetivos generales de esta ley son los siguientes:

a) Fomentar la investigación científica y técnica abierta, inclusiva y responsable en todos los ámbitos del conocimiento, como factor esencial para desarrollar la competitividad y el bienestar social, mediante la creación de un entorno económico, social, cultural e institucional favorable al conocimiento y a la innovación.

b) Fomentar la ciencia básica o fundamental y su valor intrínseco y autosuficiente para generar nuevos conocimientos, reconociendo el valor de la ciencia como bien común.

c) Impulsar la ciencia abierta al servicio de la sociedad y promover iniciativas orientadas a facilitar el libre acceso a los datos, documentos y resultados generados por la investigación, desarrollar

infraestructuras y plataformas abiertas, y fomentar la participación abierta de la sociedad civil en los procesos científicos.

1.3.4. La financiación

La financiación de la Unión Europea ²⁸ para la Investigación e Innovación desde 2021 a 2027 se instrumentaliza a través del Programa Marco Horizonte Europa y del Programa Euroatom. Horizonte Europa impulsa la excelencia científica mediante el Consejo Europeo de Investigación y las becas e intercambios Marie Skłodowska-Curie, y contará con el asesoramiento científico, apoyo técnico y potencial investigador del Centro Común de Investigación CCI, que se basa en tres pilares:

1. Ciencia excelente: European Research Council + Marie Skłodowska-Curie Actions + Research Infrastructures.
2. Retos globales y Competitividad industrial europea: Clusters de salud + Cultura y creatividad e inclusividad social + Seguridad civil para la sociedad + Industria digital y espacial + Cambio climático, energía y movilidad + Comida bio, economía, recursos naturales y agricultura y medio ambiente. + Joint Research Center.
3. Europa innovadora: European Innovation Council + European Innovation Ecosystems + European institutions of Innovation and Technology.

Se añaden, a estos tres pilares, dos áreas de participación desde las que se identifican otros datos de interés para la ciencia (las áreas clave para la investigación y de la innovación). Y a socios europeos a fin de crear impacto en el público en general a través de las misiones y las áreas de Cooperación Internacional.

De forma habitual, un estudiante de doctorado busca financiación a través de la oferta que ofrece la propia universidad, que principalmente se nutre de fondos públicos, europeos y nacionales a través de los programas estatales de ciencia e investigación, pero también recibe fondos privados. Más que mostrar la financiación en cascada del sistema — que requiere una tesis en sí misma —, lo que se pretende resaltar en este apartado son los objetivos de la administración nacional a los que se destinan los recursos económicos. Con carácter general, se contemplan acciones dirigidas a impulsar un modelo educativo que potencie los valores y actitudes proclives a la innovación, el espíritu crítico, la creatividad y la curiosidad a lo largo de la vida, e incluirán fundamentalmente:

- Ayudas de iniciación e introducción a la investigación científica y técnica antes del doctorado

²⁸ Información disponible en línea en: Horizonte Europa. Horizonte Europa: nuevo Programa Marco de la UE. <https://www.horizonteeuropa.es/que-es>



- Contratos para la formación de doctores en universidades y OPI, valorando los doctorados industriales contemplados en la estrategia española en colaboración con el sector privado
- Ayudas y contratos para la formación de personal técnico de I+D+i dirigidas a estudiantes de Formación Profesional dual, con la coparticipación de centros educativos, universidades, centros de investigación y empresas, así como a graduados superiores de Formación Profesional y excepcionalmente a otros grados académicos
- Ayudas y contratos para la formación de gestores de I+D+i, dirigidas a doctores, licenciados y graduados, incluyendo graduados superiores de Formación Profesional para la adquisición de competencias en el ámbito de la gestión del I+D+i, valorización y comercialización de sus resultados y la elaboración, asesoramiento y promoción de proyectos y otras iniciativas nacionales e internacionales, especialmente en el contexto de la red de apoyo de participación en Horizonte Europa.
- Acciones de dinamización dirigidas a financiar, entre otras iniciativas, actividades que contribuyan a incrementar la cultura científica y de la innovación de profesorado, la difusión y divulgación de la cultura científica y de la innovación para el fomento de las vocaciones científicas, la generación de materiales docentes y educativos destinados a mejorar el nivel de cultura científica, el fomento de la creatividad y el emprendimiento de nuestra sociedad

- 67 -

Hay otro tipo de subprogramas de acuerdo con la legislación vigente, como el estatal de incorporación, que tiene como objetivo promover y financiar a través de convocatorias en concurrencia competitiva la incorporación de investigadores, tecnólogos, personal técnico y otros profesionales del I+D+i, incentivando su inserción laboral tanto en el sector público como en el privado para contribuir a incrementar la competitividad. En 2022, la situación ha cambiado y, según la página web ²⁹ del Ministerio de Ciencia e Innovación, en 2023 contará con 3.991 millones de euros, el mayor presupuesto de la historia del país.

1.4. Acceso y disponibilidad a los datos de los estudiantes

Esta investigación se ha enriquecido enormemente gracias a la información proporcionada por la propia Escuela de Doctorado, sobre todo a nivel legal y, desde la formación transversal, a nivel de transferencia de conocimiento y legislación. Sin embargo, creemos que la UPV tiene una fortaleza: un equipo humano cercano y compasivo, que es la viva imagen del apoyo mutuo (Simkhovitch & Kropotkin, 1903). Y en esto, creemos, estriba su capacidad de cambio. De lo contrario, esta tesis doctoral no hubiera sido

²⁹ Se puede ampliar información sobre la [noticia](#) en la web del Ministerio de Ciencia e Innovación

posible.

Una minoría de estudiantes de doctorado en formación tiene contrato predoctoral, el resto no tiene ni contrato ni, por lo tanto, posibilidad de reconocimiento de su actividad investigadora y docente por parte de la Comisión Nacional Evaluadora de la Actividad Investigadora (CNEAI) ³⁰- ANECA ³¹, incluso aunque ejerzan como docentes, de forma autónoma, fuera del espacio de la propia Universidad.

Ver Real Decreto 103 / 2019 del 1 de marzo, por el que se aprueba el Estatuto Del personal investigador predoctoral en formación. «BOE» núm. 64, de 15 de marzo de 2019, páginas 25536 a 25545 (10 págs.) <https://www.boe.es/eli/es/rd/2019/03/01/103> El título segundo de la Ley 14/2011, de 1 de junio, de la Ciencia, la Tecnología y la Innovación se centra en los Recursos Humanos dedicados a la investigación en universidades y organismos públicos de investigación de la Administración General del Estado y organismos de investigación de otras Administraciones Públicas. En concreto, en la Sección Segunda del Capítulo 1 de este título, se regulan tres modalidades contractuales, entre ellas el contrato predoctoral que tiene por objeto. La realización de tareas de investigación en un proyecto específico y novedoso se trata con un contrato temporal de una duración de hasta cuatro años, para el que se establece una reducción en la aportación empresarial a la Seguridad Social por contingencias comunes.

El artículo 21 de la Ley 14/2011, de 1 de junio, establece la regulación básica de esta importante modalidad contractual.

Artículo 4. Principios.

1. El Sistema Español de Ciencia, Tecnología e Innovación se rige por los principios de calidad, coordinación, cooperación, eficacia, eficiencia, competencia, transparencia, internacionalización, apertura de la investigación científica, evaluación de resultados, igualdad de trato y oportunidades, inclusión y rendición de cuentas.
2. Estos principios deben estar en consonancia con los fundamentos de una investigación abierta, inclusiva y responsable.
3. El Sistema se basa en la colaboración, la coordinación y la cooperación administrativas interinstitucionales dentro del respeto al reparto competencial establecido en la Constitución y en cada uno de los Estatutos de Autonomía, y en el encaje y complementariedad del Sistema con el marco comunitario europeo.
4. Se añade por el art. único.5 de la Ley 17/2022, BOE núm. 214, 06 de septiembre de 2022, <https://www.boe.es/eli/es/l/2022/09/05/17/con>

³⁰ Véase la Resolución de 27 de diciembre de 2021, de la Secretaría General de Universidades, por la que se aprueba la convocatoria de evaluación de la actividad investigadora del Boletín Oficial del Estado (1 de enero de 2022). <https://www.boe.es/boe/dias/2022/01/01/pdfs/BOE-A-2022-59.pdf>

³¹ ANECA (Agencia Nacional de Evaluación de la Calidad y Acreditación). <https://www.aneca.es/aneca>



Artículo 4. Medidas para la igualdad efectiva.

1. Con el fin de lograr un Sistema Español de Ciencia, Tecnología e Innovación inclusivo, diverso, seguro e igualitario, los planes de igualdad regulados en el artículo 4 bis establecerán programas y medidas de apoyo, fomento, organización, acción y seguimiento para la igualdad efectiva, incluida la violencia de género.
2. Los agentes públicos del Sistema Español de Ciencia, Tecnología e Innovación pondrán en marcha medidas para lograr la igualdad efectiva y real entre mujeres y hombres, que podrán consistir, entre otras, en las siguientes:
 - c. Programas para apoyar el progreso de las mujeres en la carrera de investigación en condiciones de igualdad para evitar el abandono y para que puedan progresar en condiciones de igualdad con los hombres. Estos programas podrán incluir acciones de información, formación, asesoramiento, mentoría, visibilizarán, establecimiento de redes de apoyo, o impulso de buenas prácticas en conciliación y movilidad, entre otras.
 - d. Medidas de acción positiva específicas en favor de las mujeres, para corregir situaciones de desigualdad de hecho respecto de los hombres, especialmente en los grados y niveles superiores de la carrera de investigación que serán aplicables en tanto subsistan dichas situaciones, habrán de ser razonables y proporcionadas en relación con el objetivo perseguido en cada caso, de conformidad con los requisitos para este tipo de medidas establecidos en la Ley Orgánica 3/2007, de 22 de marzo.
 - e. Programas de fomento del emprendimiento innovador de las mujeres, a través de la financiación de proyectos empresariales basados en el conocimiento con equipos promotores o directivos compuestos mayoritariamente por mujeres.
 - f. Medidas de impulso del cambio sociocultural y fomento de la corresponsabilidad, para promover la superación de los roles tradicionales de género, y para normalizar esta integración en igualdad de oportunidades, a través entre otras acciones de la formación, la concienciación y la divulgación.
 - g. Medidas para incluir criterios de igualdad entre los criterios sociales en todas las fases de la contratación pública, dentro del marco regulado en la Ley 9/2017, de 8 de noviembre, de Contratos del Sector Público, desde la definición del objeto del contrato y del procedimiento de licitación y elaboración de los pliegos hasta la ejecución del contrato y su seguimiento.
 - h. Mecanismos de seguimiento periódico para evaluar el grado de ejecución y el impacto de género de las medidas e instrumentos implementados.

-
- i. Medidas para evitar los sesgos de género que afectan al menor reconocimiento, prestigio y financiación que reciben determinadas disciplinas científicas.
 3. Los agentes públicos del Sistema Español de Ciencia, Tecnología e Innovación pondrán en marcha medidas para promover y garantizar entornos laborales diversos, inclusivos y seguros, además de igualitarios, y tomarán medidas para prevenir, detectar de forma temprana y erradicar cualquier discriminación directa o indirecta, tales como:
 - a. Medidas para integrar la interseccionalidad tanto en el diseño de las políticas de igualdad de género en la ciencia y la innovación como en el contenido de la investigación y en la transferencia del conocimiento.
 - b. Realización de estudios e investigaciones específicas en estos ámbitos.
 - c. Seguimiento y evaluación de las iniciativas que aborden estos aspectos, así como el impacto de las mismas para corregir las desigualdades detectadas.
 4. Los agentes públicos del Sistema Español de Ciencia, Tecnología e Innovación fomentarán la puesta en marcha de medidas para lograr la integración de la dimensión de género en el contenido de la I+D+I, que podrán consistir en:
 - a. Mecanismos de formación, asesoramiento y capacitación para orientar en la integración de la dimensión de género en el contenido de los proyectos de I+D+I al personal investigador, personal de gestión científica, y personal evaluador.
 - b. Incorporación de personal experto en igualdad de género o de asesoramiento externo a los centros de investigación, así como orientaciones en materia de igualdad.
 - c. Información y orientaciones para la identificación de sesgos inconscientes, incluidos los sesgos de género.

Se modifica el apartado 2 y se añade el 5 por el art. único.2 de la Ley 17/2022, de 5 de septiembre, BOE núm. 214, de 06/09/2022, <https://www.boe.es/eli/es/l/2022/09/05/17/con>

Artículo 3. Sistema Español de Ciencia, Tecnología e Innovación.

1. A efectos de esta ley, se entiende por Sistema Español de Ciencia, Tecnología e Innovación el conjunto de agentes, públicos y privados, que desarrollan funciones de financiación, de ejecución, o de coordinación en el mismo, así como el conjunto de relaciones, estructuras, medidas y acciones que se implementan para promover, desarrollar y apoyar la política de investigación, el desarrollo y la innovación en todos los campos de la economía y de la sociedad.

Dicho Sistema, que se configura en los términos que se contemplan en la presente ley, está





integrado, en lo que al ámbito público se refiere, por las políticas públicas desarrolladas por la Administración General de Estado y por las desarrolladas, en su propio ámbito, por las Comunidades Autónomas.

2. Son agentes de coordinación las Administraciones Públicas, así como las entidades vinculadas o dependientes de estas, cuando desarrollen funciones de planificación, programación y coordinación, con el fin de facilitar la información recíproca, la homogeneidad de actuaciones y la acción conjunta de los agentes del Sistema Español de Ciencia, Tecnología e Innovación, para obtener la integración de acciones en la globalidad del sistema. La coordinación general de las actuaciones en materia de investigación científica y técnica se llevará a cabo por la Administración General del Estado, a través de los instrumentos que establece esta ley.

3. Son agentes de financiación las Administraciones Públicas, las entidades vinculadas o dependientes de éstas y las entidades privadas, cuando sufraguen los gastos o costes de las actividades de investigación científica y técnica o de innovación realizadas por otros agentes, o aporten los recursos económicos necesarios para la realización de dichas actividades.

4. Son agentes de ejecución las entidades públicas y privadas que realicen o den soporte a la investigación científica y técnica o a la innovación.

5. Forman parte del Sistema Español de Ciencia, Tecnología e Innovación:

- El personal investigador.
- El personal técnico.
- El personal que realiza funciones de gestión, administración y servicios relacionados con la investigación, el desarrollo, la transferencia de conocimiento y la innovación, cuyo régimen jurídico será el que corresponda según la normativa general de la función pública que le resulte de aplicación en cada caso.

- 71 -

El personal investigador predoctoral en formación contratado es el que puede hacer carrera investigadora funcional. La salida laboral para este perfil de estudiantes es formar parte de un cuerpo de funcionarios docentes universitarios del Estado, al que solo se puede acceder previa acreditación nacional y tras un examen y evaluación de la documentación presentada por los solicitantes por parte de una comisión académica de reconocido prestigio que define la propia universidad. Para ello, es necesario el título de doctor y se accede mediante concurso de plazas.

Estos investigadores pueden ejercer la docencia universitaria a tiempo completo o a tiempo parcial, y pueden celebrar contratos de investigación con personas, universidades o entidades públicas y privadas para realizar trabajos de carácter científico, técnico o artístico, así como para el desarrollo de

enseñanzas de especialización o actividades específicas de formación a través de sus grupos de investigación.

- El personal docente e investigador contratado puede clasificarse en:
- Ayudantes
- Profesores ayudantes doctores
- Profesores colaboradores
- Profesores contratados doctores
- Profesores asociados
- Profesores visitantes
- Profesores eméritos
- Profesorado de los cuerpos docentes universitarios con plena capacidad docente y/o investigadora:
- Profesores titulares de Universidad
- Catedráticos de Universidad

En el caso del profesorado en las universidades privadas, solo el 50% del total del cuerpo docente debe estar en posesión del título de doctor. Solo el 60% del total de su profesorado deberá haber obtenido la evaluación positiva de la ANECA o del órgano de valuación de su comunidad autónoma. No podrán ser funcionarios de un cuerpo docente universitario si están en activo en una universidad pública o si son personal docente e investigador a tiempo completo en las universidades públicas.

Los campos científicos de los comités de evaluación de la Actividad Investigadora son los siguientes:

- Matemática y física
- Química
- Biología celular y molecular
- Ciencias biomédicas
- Ciencias de la naturaleza
- Ingenierías y arquitectura
- Ciencias Sociales, políticas, del comportamiento y de la educación
- Ciencias Económicas y empresariales





- Derecho y jurisprudencia
- Historia y expresión artística
- Filosofía, filología y lingüística
- Para la evaluación de transferencia de conocimiento e innovación, se tienen en cuenta:
- Las patentes en explotación
- Los trabajos publicados en revistas de reconocida valía
- Los trabajos publicados en congresos equivalentes a revistasLos desarrollos tecnológicos importantes
- Los libros y los capítulos de libros

En la calidad de revista se consideran aquellas que ocupan posiciones relevantes. En ámbitos científicos en el Subject Category Listing del Journal Citation Report. Science Citation Index. Del web of knowledge WOK. Se recomiendan al menos la publicación de 3 artículos en revistas de alto índice de impacto. Cada campo de conocimiento tiene unos criterios particulares. Se pueden solicitar reconocimiento de sexenios en la CNEAI.

Bajo el enfoque o perspectiva de análisis multinivel, podremos concluir que, estas reglas vienen impuestas por la Comisión Europea, los Gobiernos Nacionales y el patrón de dependencia histórico, o contexto y que son las que conforman el paisaje, o *Statu Quo*. Si hacemos una analogía con nuestro sistema nervioso la respuesta de adaptación al paisaje representa un nivel cognitivo, un proceso adaptativo a través de la toma de decisiones. Si queremos sobrevivir en este contexto, el camino ha de volverse unidimensional, competitivo y especializado en grupos por disciplinas académicas. La docencia, las publicaciones de reconocido prestigio y la atracción de capital para financiar proyectos son la meta. El único modo en que la evaluación de la actividad investigadora puede ser acreditada es a través de un sistema por concurrencia competitiva.

- 73 -

Pero también podemos tomar decisiones que afecten a nuestro contexto, desde la investigación. En el ámbito que estamos estudiando necesitamos ser realistas y no deformar la realidad, hemos de ser conscientes de que, a causa de una organización social jerárquica, explicada en el punto 1.3.1 en las universidades hay un único modelo posible de carrera universitaria que es: competitiva, de carácter funcional, y que representa una meta individual para cada una de las personas que tiene la necesidad de adaptarse al contexto (Deleuze, 1995) para sobrevivir en él.

Por lo tanto, al hacer investigación transdisciplinar y en los márgenes del sistema, debemos discernir lo que son imaginaciones individuales de lo que son metas posibles (de Muck, 2018). Y distinguir que, si deseamos ver cambios en el entorno, el tipo de función que va a tener que desempeñar el ser hu-

mano es la que requiere el nivel de cambios profundos, en un nivel subyacente al consciente individual.

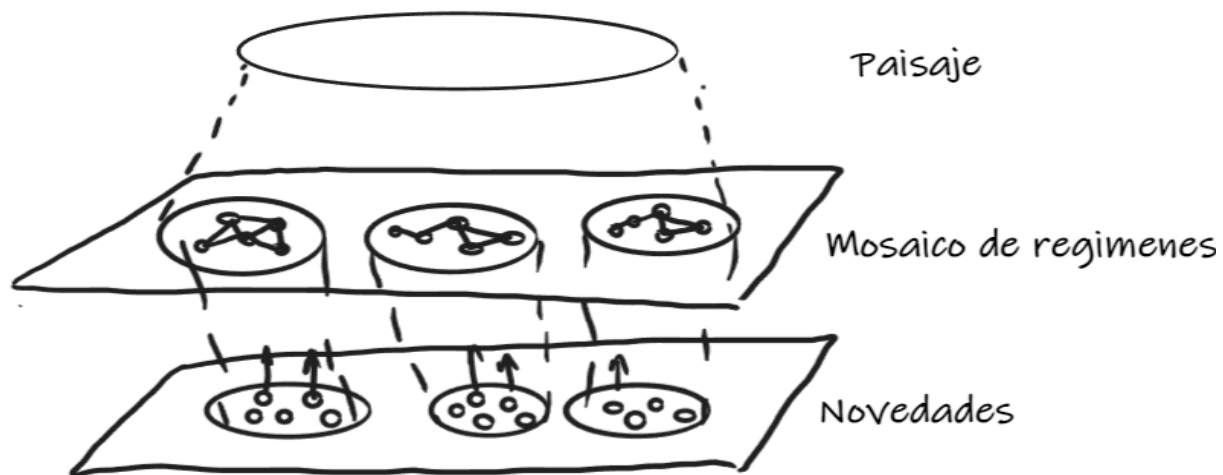
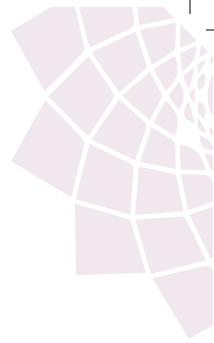


Figura 1.30. Representación de los conceptos paisaje, mosaico de regimenes y novedades de la perspectiva multinivel. Adaptación de Frank Geels. Fuente: elaboración propia.

Algo que, en una analogía con el sistema nervioso, equivale a un trabajo a nivel metacognitivo. Los investigadores predoctorales en formación estamos dentro del sistema de la ciencia, pero disfrutamos de distintos privilegios socioeconómicos y reconocimientos académicos que los de uno contratado por la universidad o por una empresa, ni siquiera en el caso de ser emprendedores y autónomos tenemos las mismas consideraciones laborales y académicas que un investigador predoctoral contratado por la universidad. Los sistemas sociales están formados por seres vivos: en el caso del ser humano, cambiar de hábitos es un proceso largo, constante y reversible, es un trabajo para toda la vida, pero también es el que nos permite evolucionar. Un cambio de paradigma o de modelo mental al percibir la realidad como conjuntos que interaccionan, a nivel del meta sistema, no es inmediato y requeriría de un trabajo profundo sobre las relaciones humanas que cada uno establece. Que este sistema cambie de forma abrupta o no depende de múltiples factores, estados y escalas distintas, pero siempre se transformará.

Es aconsejable observar lo difícil que es hacer cambios en nuestro interior (y en nuestro propio entorno) antes de pretender cambios en las estructuras jerárquicas sociales monolíticas, pues estas son solo un reflejo de nuestras cosmovisiones colectivas. En la práctica social, nos encontramos en la investigación — con sujetos unidimensionales (Marcuse & Marcuse, 1983), dentro del sistema de la ciencia, de la tecnología y de la innovación — política y corporativismo. Trabajamos con referentes o fuentes directas que nos proporcionan información sobre el contexto, con actores con intereses transdisciplinarios, empáticos, cuyos instintos sociales de colaboración, cooperación y protección del más débil prevalecen



en la práctica, por encima de la competición y el interés propio. De no ser así, esta tesis doctoral no hubiera sido posible. Sin perder la noción de competitividad en la estructura, conscientes de que vivimos en una sociedad de control y que, para sobrevivir, debemos adaptarnos al contexto, tenemos la capacidad de introducir novedades de base social que nos permiten comportarnos de forma coherente a lo que pensamos y sentimos. Capra explica que, en el mundo biológico (nivel micro), una célula no tiene la capacidad consciente de decidir cómo comportarse, pero en el mundo social (nivel meso), los seres humanos sí. Hay evidencia de ambas conductas en el contexto de la investigación. Las interacciones entre componentes o elementos permiten los diferentes tipos de emergencia, según su escala.

1.4.1. El personal investigador predoctoral en formación contratado

Según el Real Decreto 99/2011, de 28 de enero, por el que se regulan las enseñanzas oficiales de doctorado y su modificación de 5 de septiembre de 2022, BOE núm. 35, de 10/02/2011, <https://www.boe.es/eli/es/rd/2011/01/28/99/con/20160603>, «esta ley se enfoca a resolver las carencias detectadas en el Sistema Español de Ciencia, Tecnología e Innovación:

- a) En primer lugar, poniendo el acento en las carencias relativas a la carrera y desarrollo profesional del personal investigador.
- b) En segundo lugar, abordando la necesidad de actualizar la normativa reguladora de la transferencia de conocimiento y de resultados de la actividad investigadora, con énfasis tanto en el régimen jurídico aplicable a la misma como en el personal investigador que, con el ejercicio propio de su actividad laboral, da lugar a la obtención de dichos resultados.
- c) Y, en tercer lugar, mejorando los mecanismos de gobernanza del Sistema y la coordinación y colaboración entre agentes tanto públicos como privados ».

- 75 -

Tal como se indica en la asignatura transversal de la Escuela de Doctorado Carrera Investigadora, son siete los principios para la formación doctoral innovadora (Innovative Doctoral Training, IDT)³², según la publicación de 2011 de la Comisión Europea.

Estos principios son: *investigación de excelencia* (estándares académicos acreditados con masa crítica), *entorno institucional atractivo* (buenas condiciones de trabajo, selección de candidatos), *opciones para investigar de forma interdisciplinar*, *contacto con la industria* (en sentido amplio) y *otros sectores de empleo relevantes*, *relaciones internacionales* (colaboración con otros centros, redes con tutelados, aseguramiento de la movilidad), *formación en competencias transversales* (comunicación, trabajo en equipo, emprendimiento, gestión de proyectos, protección de la propiedad intelectual, ética) y *aseguramiento de calidad* (con respecto al entorno investigador, transparencia en los procesos de admisión y supervisión

³² Véase European Commission (2011). *Principles for Innovative Doctoral Training. Research Careers in Europe Landscape and Horizons*

desde la admisión a la graduación).

De la Normativa de los estudios de doctorado en la UPV ³³, interesa destacar los siguientes puntos: [...]

- « Punto 5. El doctorando deberá obtener la evaluación anual positiva del plan de investigación por parte de la Comisión académica para poder continuar en el programa.
- Punto 6. El documento de actividades de todos los alumnos será evaluado anualmente por la Comisión académica del programa.
- [...] Punto 8. La tesis doctoral consistirá en un trabajo original de investigación elaborado por el candidato en cualquier campo de conocimiento. La tesis deberá capacitar al doctorando para el trabajo autónomo en el ámbito de I+D+i.
- Punto 9. El tema de la tesis doctoral será aprobado por la comisión académica del programa.
- Punto 10. Una vez aceptado y registrado el tema por la citada comisión, esta información será incorporada a la base de datos general por temas de tesis en la realización de la Universitat Politècnica de València».

España, como miembro activo de los procesos conducentes a la creación y desarrollo de un Espacio Europeo del conocimiento, ha incorporado las reformas legislativas que han permitido crear una oferta de enseñanzas acorde a los principios del Espacio Europeo de Educación Superior. De igual manera se ha avanzado ante la figura del investigador en formación a través del estatuto de personal investigador en formación por el que se modifica el Real Decreto 103/2019, de 1 de marzo, por el que se aprueba el Estatuto del personal investigador predoctoral en formación BOE núm. 64, de 15 de marzo de 2019, páginas 25536 a 25545 (10 págs.). <https://www.boe.es/eli/es/rd/2019/03/01/103>. Real Decreto 103/2019, de 1 de marzo, por el que se aprueba el Estatuto del personal investigador predoctoral en formación. El cual incluye el texto de la Ley 14/2011, de 1 de junio, de la Ciencia, la Tecnología y la Innovación. BOE núm. 131, de 2 de junio de 2011, páginas 54387 a 54455 (69 págs.) <https://www.boe.es/eli/es/l/2011/06/01/14>.

Artículo 12. Derechos específicos en materia de investigación del personal investigador predoctoral en formación.

Son derechos específicos en materia de investigación del personal investigador predoctoral en formación, con carácter general:

- a) Disponer de libertad de pensamiento y expresión, así como de la libertad para determinar los

³³ Véase *Universitat Politècnica de València (2013). Normativa de los estudios de doctorado en la Universitat Politècnica de València. Normativa de la ED en UPV*



métodos de resolución de problemas, dentro del marco de las prácticas y los principios éticos reconocidos y de las limitaciones a estas libertades derivadas de determinadas circunstancias de investigación o de limitaciones operativas.

b) Obtener de los organismos, centros o instituciones a los que se adscriban la colaboración y el apoyo necesarios para el desarrollo de actividades de formación y especialización científica y técnica correspondientes a su formación.

c) El cumplimiento, por parte de los organismos, centros o instituciones, de la observancia de las normativas nacionales, estatales o sectoriales en materia de salud y seguridad laboral. Las entidades contratantes deberán velar por que las condiciones laborales del personal investigador predoctoral en formación, incluido aquel con discapacidad, garanticen el rendimiento de la investigación de conformidad con la legislación vigente y con los convenios colectivos nacionales, estatales o sectoriales. Así mismo, se comprometen a proporcionar unas condiciones de trabajo que permitan tanto al del personal investigador predoctoral en formación conciliar la vida familiar, el trabajo y el desarrollo de las actividades profesionales.

d) Integrarse en los departamentos, institutos, organismos públicos y entidades en los que lleven a cabo las actividades formativas y de investigación, así como cualquier otra actividad relevante para el desarrollo profesional.

e) Participar, en la forma prevista en los estatutos de las entidades públicas y privadas de investigación contratantes, en los órganos pertinentes de información, consulta y gobierno a fin de proteger y defender sus intereses profesionales individuales y contribuir activamente a los trabajos colectivos.

f) Participar en las convocatorias de bolsas y ayudas complementarias para asistencia reuniones científicas o para estancias de formación y perfeccionamiento en centros diferentes al de adscripción, incluidas las que se financien con fondos propios de la institución contratante o de terceros.

g) Ejercer los derechos de propiedad intelectual y derechos de autor derivados de los resultados de las actividades formativas y de especialización y de acuerdo con su contribución, conforme a lo establecido en el texto refundido de la Ley de Propiedad Intelectual, aprobado por Real Decreto Legislativo 1/1996, de 12 de abril, y que se establecerán de conformidad con lo previsto en el artículo 14.1.i) de la Ley 14/2011, de 1 de junio. Los citados derechos serán independientes, compatibles y acumulables con otros derechos que puedan derivarse de la actividad realizada, sin perjuicio de los condicionantes derivados de la obra colectiva cuando el personal en formación participe o esté vinculado a un proyecto colectivo de investigación.

h) En cuanto a los posibles derechos del personal investigador predoctoral en formación sobre la propiedad industrial, se estará a lo que disponga la correspondiente convocatoria, en el marco de la

Ley 24/2015, de 24 de julio, de Patentes. Los referidos derechos no tendrán en ningún caso naturaleza salarial, y se establecerán de conformidad con lo previsto en el artículo 14.1.i) de la Ley 14/2011, de 1 de junio.

i) Obtener de las entidades contratantes las estrategias, prácticas y procedimientos que permitan al personal investigador predoctoral en formación disfrutar de reconocimientos, menciones y/o citas, dentro de sus contribuciones reales, como coautores y coautoras de informes, patentes, etc.

j) Disponer de información clara sobre las personas a las que pueden dirigirse para consultar temas relacionados con la ejecución de sus obligaciones, las cuales deben contar con la suficiente experiencia para poder ofrecer al personal investigador predoctoral en formación el apoyo adecuado aplicando los procedimientos de progreso y revisión necesarios.

k) Contar con una persona responsable de la dirección de la tesis doctoral, designada por la entidad empleadora.

l) Recibir de la entidad empleadora la información y formación oportuna para que pueda cumplir la normativa y obligaciones contenidas en el artículo 13.

Artículo 13. Deberes específicos en materia de investigación del personal investigador en formación.

Son deberes específicos en materia de investigación del personal investigador predoctoral en formación, con carácter general:

a) Cumplir las condiciones y obligaciones establecidas en la convocatoria, realizar las actividades previstas en sus programas de formación y especialización en la investigación, así como cumplir los objetivos del programa de formación y especialización con aprovechamiento.

b) Observar los principios y prácticas éticas fundamentales correspondientes a sus disciplinas, así como las normas éticas recogidas en los diversos códigos deontológicos europeos, nacionales, sectoriales o institucionales.

c) Procurar que su labor sea relevante para la sociedad. Evitar la duplicidad y falta de originalidad de los resultados y el plagio de todo tipo, y respetar el principio de la propiedad intelectual o industrial o de la propiedad conjunta de resultados y datos cuando la investigación se realice en colaboración con otro personal investigador.

d) Mantener una relación estructurada y regular con las personas que supervisen su trabajo y que representen la unidad en la que trabajan.

e) Mantener registros de todos los resultados y hallazgos de los trabajos de investigación y su comunicación mediante informes y seminarios, y el respeto en los trabajos asignados según calendarios



acordados, objetivos fijados, presentación de resultados o productos de la investigación.

f) Actualizar y ampliar regularmente sus cualificaciones y competencias.

g) Seguir en todo momento prácticas de trabajo seguras conformes a la legislación nacional, incluida la adopción de las precauciones necesarias en materia de salud y seguridad; así como cumplir con la normativa en materia de prevención de riesgos laborales.

h) Conocer las exigencias legales europeas y nacionales vigentes en materia de protección y de apertura de datos de investigación y de confidencialidad, y adoptar las medidas necesarias para cumplirlos en todo momento.

i) Conocer la normativa europea, nacional, sectorial o institucional que rige las condiciones de formación o trabajo incluyendo la normativa sobre acceso abierto a resultados y publicaciones, derechos de propiedad intelectual o industrial y las exigencias y condiciones de toda posible entidad patrocinadora o financiadora, independientemente de la naturaleza del contrato.

j) Entregar los resultados requeridos (tesis, publicaciones, datos, patentes, informes, desarrollo de nuevos productos, etc.), de acuerdo con lo establecido en las condiciones del contrato predoctoral.

k) Rendir cuentas a las instituciones que los emplean y/o financian, así como, por razones éticas, al conjunto de la sociedad. El personal investigador predoctoral en formación cuyos contratos están financiados por fondos públicos es también responsable del uso adecuado y de la justificación de los recursos públicos asignados. Por lo tanto, debe observar principios de gestión económica correcta, transparente y eficaz, y cooperar con toda auditoría autorizada de su investigación, tanto si la emprenden las instituciones que los emplean o financian como si lo hace un comité de ética.

- 79 -

Disposición adicional única. Seguridad Social en el contrato predoctoral.

Se establece una reducción del 30% de la cuota empresarial de la Seguridad Social por contingencias comunes en la cotización relativa al personal investigador predoctoral en formación contratado bajo la modalidad de contrato predoctoral establecida en el artículo 21 de la Ley 14/2011, de 1 de junio, que quedará acogido al Régimen General de la Seguridad Social en concordancia con la Disposición adicional decimoctava de dicha Ley.

Disposición derogatoria única. Derogación normativa.

Queda derogado el Real Decreto 63/2006, de 27 de enero, por el que se aprueba el Estatuto del personal investigador en formación, y cuantas disposiciones de igual o inferior rango se opongan a lo dispuesto en este real decreto.

Mediante el Real Decreto 63/2006, de 27 de enero, «BOE» núm. 29, de 3 de febrero de 2006, páginas 4178 a 4182, <https://www.boe.es/eli/es/rd/2006/01/27/63> se aprobó el Estatuto del personal

investigador en formación, derogado por el anterior decreto, en el que se indicaba:

«Asimismo, es un proceso vivo que continúa precisando y profundizando en los elementos conducentes que hacen de Europa un espacio basado en el conocimiento atractivo, abierto y cooperativo con otras regiones de mundo, con una oferta formativa de alta calidad en docencia e investigación.

Es necesario seguir avanzando, especialmente en el doctorado entendido como elemento fundamental de encuentro entre el EEES y el EEI, y el soporte para buscar nuevos motores de crecimiento sostenibles. El proceso europeo ha alcanzado bastante notoriedad internacional al ser una de sus principales consecuencias el alcanzar una definición nítida del estándar de competencia, exigencias y contribución a la sociedad de un doctor en el marco nacional y europeo.

De esta forma, se define con claridad la misión de los doctores en la nueva sociedad del conocimiento, lo que redundará en un reconocimiento profesional y prestigio social, en la idoneidad en las perspectivas laborales y en sus aportaciones al nuevo modelo de crecimiento, permitiendo una amplia flexibilidad y autonomía, pero a la vez alcanzando altas cotas de calidad, internacionalización, innovación, reconocimiento y movilidad.

La formación de investigadores es, en estos momentos, un elemento clave de una sociedad basada en el conocimiento. El reconocimiento social de las capacidades adquiridas en esta etapa formativa, la necesidad de incrementar sustancialmente el número de personas con competencia en investigación e innovación y el impulso a su influencia y empleo tanto dentro como fuera de los ámbitos académicos es uno de los principales desafíos españoles y europeos. Los documentos europeos también destacan la necesidad de impulsar la I+D+i en todos los sectores sociales particularmente mediante la colaboración en el doctorado de industrias y empresas, con el fin de que jueguen un papel sustancial en sus estrategias de innovación y futuro.

Las especiales características de los estudios de doctorado y la variedad de necesidades y métodos de formación investigadora de los distintos ámbitos del conocimiento aconsejan un alto grado de flexibilidad en la regulación de estos estudios. De esta forma se promueve un modelo de formación doctoral con base en la universidad, pero integradora de la colaboración de otros organismos, entidades e instituciones implicadas en la I+D+i tanto nacional como internacional, en el que las Escuelas de Doctorado, cuya creación se prevé en la presente norma, están llamadas a jugar un papel esencial.

Asimismo, se ha de hacer mención del no menos importante papel que han de desempeñar aquellas otras instituciones que canalizan la investigación a su plasmación en la sociedad, como empresas, hospitales, fundaciones, etc. que han de convertirse en actores y aliados en la formación doctoral y después en la inclusión de los doctores en sus actuaciones cotidianas.

En consonancia con las recomendaciones europeas, es determinante enfatizar el importante,





adecuado y necesario papel que la supervisión y el seguimiento de las actividades doctorales, en términos de los objetivos de los programas de doctorado y de las Escuelas de Doctorado. Aunque se enfatizan las responsabilidades personales en este aspecto, son compartidas por las propias instituciones que gestionen el programa, a través de las correspondientes Comisiones Académicas, y, en su caso, por las Escuelas de Doctorado a través de diversos mecanismos.

De acuerdo con todo lo expuesto, este real decreto persigue el objetivo de colaborar en la formación de aquellos que han de liderar y cooperar en el trasvase del conocimiento hacia el bienestar de la sociedad coordinadamente con la incorporación de las principales recomendaciones surgidas de los distintos foros europeos e internacionales. Todas ellas se refieren a la estructura y organización de doctorado, las competencias a adquirir, las condiciones de acceso y el desarrollo de la carrera investigadora en su etapa inicial, el fundamental papel de la supervisión y tutela de la formación investigadora, la inserción de esta formación en un ambiente investigador que incentive la comunicación y la creatividad, la internacionalización y movilidad esenciales en este tipo de estudios y la evaluación y acreditación de la calidad como referencia para su reconocimiento y atractivo internacional. »...

Los documentos europeos también destacan la necesidad de impulsar la I+D+i en todos los sectores sociales, particularmente mediante la colaboración en el doctorado de industrias y empresas — [ver Capítulos 5, 6 y 7 de esta tesis](#) —, con el fin de que jueguen un papel sustancial en sus estrategias de innovación y futuro.

- 81 -

Las especiales características de los estudios de doctorado y la variedad de necesidades y métodos de formación investigadora de los distintos ámbitos de conocimiento de estos estudios hacen que se promueve un modelo de formación doctoral con base en la universidad, pero que integra la colaboración de organismos e instituciones implicados en la I+D+i, tanto nacional como internacional. En la presente norma, se prevé la creación de escuelas de doctorado, que están llamadas a jugar un papel esencial. En este ámbito de colaboración cabe hacer especial mención a los organismos públicos de investigación como instituciones de carácter público y ámbito nacional que, junto con las universidades, forman el núcleo básico del sistema público de investigación científica y desarrollo tecnológico español. Asimismo, cabe destacar el no menos importante papel que deben desempeñar aquellas otras instituciones que se plasman en la sociedad en forma de empresas, hospitales, fundaciones, etcétera, y que canalizan a través de ellas la investigación. Estas instituciones se convierten en actores y aliados de la formación doctoral y que, después, incluirán a los doctores en sus actuaciones cotidianas. Esto permite enfatizar la importancia del seguimiento del actor en términos de los objetivos de los programas de educación y de acciones propias: instituciones que gestionan programas de escuelas de doctorado a través de diversos mecanismos.

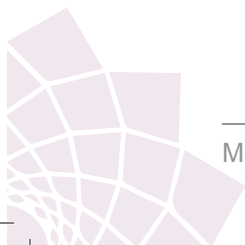
El Real Decreto 63/2006 persigue el objetivo de colaborar en la formación de aquellos que han

de liderar y cooperar en el trasvase de conocimiento hacia el bienestar de la sociedad coordinadamente, con la incorporación de las principales recomendaciones surgidas de los distintos foros europeos e internacionales. Todas esas recomendaciones se refieren a la estructura y organización del doctorado, las competencias a adquirir, las condiciones de acceso y el desarrollo de la carrera investigadora en su etapa inicial, el fundamental papel de la supervisión y la tutela de la formación investigadora. La inserción de esta formación en un ambiente investigador que incentive la comunicación y la creatividad, la internacionalización y movilidad esenciales en este tipo de estudios, y la evaluación y acreditación de la calidad como referencia para su reconocimiento y atractivo internacional.

De conformidad con lo anterior, la presente norma prevé la creación de escuelas de doctorado y establece comisiones académicas de los programas de doctorado. La figura luce como novedad el documento de actividades del doctorado, previendo un régimen de supervisión y seguimiento de este, y establece por primera vez un plazo máximo de duración de los estudios de doctorado, con la posibilidad de dedicación a tiempo parcial y a tiempo completo. Por otro lado, la nueva ordenación establece una regulación de estas enseñanzas que propicia una más clara distinción entre el segundo ciclo de estudios universitarios de máster y el tercero de doctorado, determinando, asimismo, los criterios específicos para la verificación y evaluación de los programas de doctorado.

Entre las principales novedades se incluye también la previsión de que los tribunales encargados de evaluar las tesis doctorales estén conformados en su mayoría por doctores externos a la universidad y las instituciones colaboradoras. Del mismo modo, se recogen los aspectos relativos a la protección de datos confidenciales y a las garantías de eventuales patentes de los trabajos de investigación, y se establece la posibilidad de incluir en el título la mención de doctor internacional. El carácter básico de esta norma reglamentaria se justifica conforme a la doctrina del Tribunal Constitucional, en la propia naturaleza de la materia regulada, que constituye un complemento indispensable para asegurar la completa ordenación de las enseñanzas universitarias oficiales establecidas mediante el Real Decreto 1393/2007, de 29 de octubre, modificado por el Real Decreto 861/2010, de 2 de julio. De este modo, la regulación de la sensibilidad resulta por naturaleza de la materia y de acuerdo con la doctrina del Tribunal Constitucional: un complemento necesario para garantizar la consecución de la finalidad objetiva, a la que responde la competencia estatal, sin que dicho cumplimiento resulte un obstáculo al ejercicio de las competencias de desarrollo normativo, que corresponden a las comunidades autónomas. Este Real Decreto ha sido informado por el Consejo de Universidades, por la Conferencia General de Política Universitaria y por el Ministerio de Política Territorial» ...

Con la inclusión en este punto de las Leyes, Decretos y Normas desde la entrada en el Espacio Europeo de Investigación y del Espacio Europeo de Educación Superior, se ha querido destacar la evolución social que regula, modula y da forma estructural, al sistema de la ciencia, de la tecnología y





de la innovación, y resaltar que está en un continuo cambio. Durante el tiempo que ha durado la presente investigación el marco legal del investigador predoctoral en formación, y por lo tanto su situación, ha cambiado en cuatro ocasiones.

1.4.2. El investigador predoctoral en formación no contratado

El doctorado en Arte, Producción e Investigación ofrece la oportunidad a su estudiante de encarnar la faceta creativa y reflexiva del ser humano. Considero que categorizar el arte como algo que es inútil y objetual, es un sesgo cultural: la práctica del arte es infinita e incommensurable. Mi práctica, quizá, no encaja en el mercado actual del arte contemporáneo, pero el arte no debe resumirse en el mercado del arte. La cultura determina la práctica social, y la práctica social determina el valor de las cosas y de los procesos. Si algo tiene valor, aunque sea subjetivo, las personas estamos dispuestas a pagar por ello. Hay cosas que no pueden pagarse por mucho que se disponga de capital, y ese es el caso de los servicios ecosistémicos que nos ofrece la Biosfera como, por ejemplo, el valor de la sangre (que nadie sabe cómo fabricarla) o, por supuesto, en general, la salud (sanar no depende enteramente de nosotros). No todo en la vida es cuantificable, así que la legitimidad de mi práctica artística tampoco depende del reconocimiento que pueda otorgarle el mercado del arte.

En cuanto al método científico aplicado en la investigación — que no es el predominante ni arte ni en ciencias naturales —, el paradigma cartesiano de la ciencia normal y abierta conforma el paisaje dominante desde su base. Según se indica en la asignatura transversal "carrera investigadora" mediante la que tomamos referencias para el desarrollo de la propia investigación, «el desarrollo de estudios de tercer ciclo dentro de la construcción del Espacio Europeo de Educación Superior (EEES) debió tener presente las nuevas fases de la Agenda Revisada de Lisboa³⁴ así como la construcción del Espacio Europeo de Investigación (EEI) y los objetivos trazados para este en el Libro Verde. El Espacio Europeo de Investigación, 2007³⁵. En el que se indicaba que «De este modo, el doctorado debe de jugar un papel fundamental como intersección entre el EEES y el EEI, ambos pilares fundamentales de la sociedad basada en el conocimiento. La investigación debe tener una clara importancia como parte integral de la educación superior universitaria, y la movilidad debe ser valorada tanto en la etapa doctoral como en la posdoctoral, como pieza esencial en la formación de jóvenes investigadores». Ya entonces, se consideró que en este tercer ciclo los participantes en programas de grado no sean solo estudiantes, sino investigadores en formación, ensalzando así, la formación doctoral del Proceso de Bolonia, la carrera investigadora y la transmisión de conocimiento a la sociedad, como antecedentes encontramos el seminario realizado en Salzburgo en febrero de 2005 en el que se confeccionó un conjunto de diez recomendacio-

34 Se puede ampliar información pulsando aquí sobre lo que fue la Agenda de Lisboa para la UE

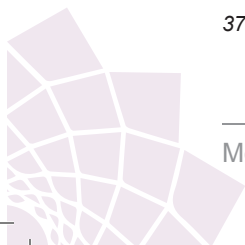
35 Se puede ampliar información pulsando aquí sobre el Libro Verde de Investigación

nes o principios para el desarrollo de los futuros doctorados de los diferentes países ³⁶. Los derechos de los doctorandos como investigadores en formación se recogen en las bases descritas de la Carta Europea del Investigador (Europea), 2006) que incluye el Código de Conducta para la contratación de empresas de marzo de 2005, ampliamente aceptadas en Europa por parte de las universidades, incluida la UPV ³⁷. Desde el comunicado de Lovaina en 2009, los ministros europeos responsables de la Educación Superior van avanzando en el desarrollo de aquellos aspectos que deben caracterizar a un Programa de Doctorado en el marco de los Espacios Europeos de Educación Superior e Investigación, también los encuentros y actividades de la European University Association (EUA) han realizado un conjunto de estudios y recomendaciones para el desarrollo de los Programas de Doctorado. El investigador predoctoral en formación es categorizado en la academia como personal investigador, pero no tiene cobertura ni protección social por parte del Estado. Sin embargo, pensamos que éste autofinancia sus estudios, y puede no tener un contrato con la universidad o empresa, pero que también se le está capacitando y tiene la posibilidad de crear una empresa y ser autónomo durante su formación, desde la que generar ingresos para financiar su propia nómina o sustento, e incluso, si funciona, se puede llegar a generar empleo y contratar a otras personas, y que el investigador emprendedor también es una figura reconocida dentro de la academia, aunque poco frecuente en la actualidad. Que el capital aportado en la empresa creada, según las leyes vigentes y la normativa de la propia universidad, puede ser mixto y que la forma legal del emprendimiento puede ser variada adaptándose al contexto y las necesidades del proyecto de investigación y a sus resultados, incluso la Universidad puede participar de las inversiones y beneficios de la comercialización de los resultados de la investigación o novedades.

También somos conscientes de la relevancia de la internacionalización del investigador. Durante la investigación no se han dado las circunstancias que lo permitieran, especialmente en el contexto de pandemia por COVID-19. El brote se identificó por primera vez en Wuhan (China) el 19 de diciembre de 2019 y en España según la OMS, el contagio se inició el 1 de marzo de 2020, con todas las medidas excepcionales que tuvieron lugar durante los años 2020 y 2021, a nivel Estatal y global, la estancia internacional no fue un hecho posible. No obstante, se han iniciado averiguaciones para solicitar una estancia en el C3 de la UNAM (que, en la actualidad, no tiene convenio de colaboración con la UPV) y así poder seguir desarrollando la tesis a través de la implementación de las novedades de la investigación a través del modelado computacional y la ciencia de datos, que son sumamente interesantes para los ciclos productivos y de gestión de recursos (Schmidhuber, 2015). El componente fundamental de la formación doctoral es el avance del conocimiento científico a través de la investigación original, creemos que al vincularla a la necesaria transformación del sistema de generación y gestión de residuos, la aportamos.

³⁶ Se puede ampliar información a través del contenido del Seminario realizado en 2005 pulsando aquí.

³⁷ Se puede ampliar información a través de la página web del Vicerrectorado de Investigación pulsando aquí





1.4.3. El doctorado industrial

El doctorado industrial es una modalidad que funciona principalmente en las ingenierías. La norma dice que otorgará la mención de doctorado industrial cuando la tesis se desarrolle en empresa pública o privada y siempre que:

- Esté matriculado en la universidad y cumpliendo con los requisitos del programa: al menos un tutor de la UPV y un responsable designado por la empresa podrá ser director de la tesis, pero con la normativa propia del doctorado.
- Exista un contrato laboral en la empresa o la administración pública.
- El doctorando desarrolle un proyecto de investigación industrial o de desarrollo experimental en la empresa con relación directa con la tesis que realiza. El proyecto deberá ser aprobado por la comisión académica del programa en que está matriculado.
- Se indiquen las obligaciones de las partes colaboradoras mediante un convenio de colaboración, al ofrecerse la posibilidad de realizar la tesis desde la universidad con otras empresas. El convenio debe designar si existe la figura de un codirector, así como el procedimiento de selección de los doctorados por parte de la universidad y la empresa colaboradora.

- 85 -

La CNEAI podrá reconocer la actividad investigadora, según la Resolución de 12 de noviembre de 2019, de la Comisión Nacional Evaluadora de la Actividad Investigadora, por la que se publican los criterios específicos aprobados para cada uno de los campos de evaluación, BOE núm. 284, de 26 de noviembre de 2019, páginas 130004 a 130024 (21 págs.) [https://www.boe.es/eli/es/res/2019/11/12/\(10\)_](https://www.boe.es/eli/es/res/2019/11/12/(10)_) En el campo 10 (Historia, Geografía y Artes), se valorarán las aportaciones que representen un avance de conocimiento e innovación de carácter metodológico — véase el Capítulo 7 de esta tesis —, y se dará preferencia a los estudios analíticos y comparados frente a los puramente descriptivos. Salvo que estuviera plenamente justificado por la complejidad del tema y la extensión del trabajo, un elevado número de autores puede reducir la calificación asignada a una aportación. En la valoración de los artículos se atenderá al medio de difusión empleado, aceptándose como indicio de calidad la publicación en revistas de reconocida valía. Las revistas incluidas en bases de datos internacionales se considerarán como una referencia de calidad, especialmente las indexadas en las bases de datos de Web of Science: Art and Humanities Citation Index y Science Citation Index Journal Citation Reports). Respecto a la publicación de libros o capítulos de libros, se considerará de manera especial el prestigio de la editorial en la existencia de un procedimiento selectivo para la aceptación de originales, según el sistema recogido en Scholarly Publishers Indicators. Se tendrá en cuenta también el número y el carácter de las citas recibidas, las reseñas y críticas en revistas especializadas, la colección, el prestigio de los editores, la traducción a

otras lenguas y la inclusión en bibliografías académicas independientes del autor y su entorno. Con estos índices de calidad serán evaluados los catálogos monográficos de artista o catálogos razonados, que deberán reflejar claramente que son frutos de la investigación o de la reflexión documentada sobre estética o teoría del arte. En valoración de aportaciones correspondientes al área de Bellas Artes, podrán considerarse como extraordinarias. Punto 5. En la valoración de aportaciones correspondientes a las áreas de Bellas Artes podrán considerarse como extraordinarias: i) las exposiciones individuales o colectivas, ii) obra premiada, iii) trabajos de conservación o restauración, y iv) encargos artísticos institucionales o empresariales (obras de carácter público, diseño y publicidad).

Los criterios que deben reunir, tanto las aportaciones como sus medios de difusión, para ser consideradas como de impacto son los siguientes:

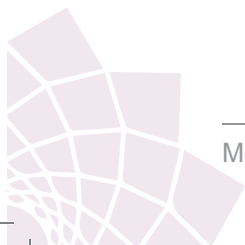
- Tipo de espacio expositivo y su proyección internacional.
- Edición de catálogo, ISBN, extensión, relevancia de los autores de los textos, traducción de las obras a otras lenguas, etcétera.
- Patrocinadores, productores, promotores o distribuidoras.
- Tipo de convocatoria, incluyendo los premiados resultantes y su forma de adjudicación.
- Jurado, comité externo, comisión de seguimiento o similar.

Sobre la calidad de proyecto artístico, se tendrán en cuenta los siguientes criterios:

- Magnitud de la aportación individual o colectiva y su categoría: largometraje, cortometraje, bienes muebles o inmuebles, proyectos integrales, proyectos interdisciplinarios, etcétera.
- Identificación y relevancia del proyecto artístico (patrimonio cultural, BIC, etcétera), de su itinerancia a otros espacios expositivos, festivales o salas de proyección, del comisario y de los artistas investigadores participantes.
- Selección para participar en otras exposiciones, certámenes o similares de relevancia, así como otros premios y menciones.
- Vinculación a proyectos de investigación relevantes concedidos en convocatoria pública competitiva.

Sobre los criterios en la repercusión de la aportación:

- Identificación y relevancia en medios especializados. Referencias bibliográficas recogidas en libros o catálogos, revistas especializadas, trabajos de investigación, tesis doctorales y bibliografías académicas, etcétera.
- Identificación y relevancia en medios audiovisuales.





- Invitación a participar en talleres, conferencias o ponencias de calidad...

... Como norma general, para obtener una evaluación positiva de las cinco aportaciones (mencionadas en el punto anterior) de currículum vitae abreviado, deberán cumplir lo escrito en los apartados anteriores. Para tener una evaluación positiva en el áreas de Historia y Arte, al menos una de las aportaciones debe de ser un libro monográfico de investigación (que cuente con difusión y referencias internacionales y cumpla con los requisitos que se indican) o dos artículos publicados en revistas internacionales que cumplan con los requisitos indicados, o bien que una de las aportaciones sea un artículo en una revista internacional que satisfaga los criterios arriba indicados y la otra un capítulo del libro en un volumen que cumpla los requisitos indicados para estos. Para obtener una evaluación positiva en los ámbitos de las Bellas Artes, (arte audiovisual, diseño o conservación y restauración), todas las aportaciones podrán ser de carácter extraordinario (en concreto, las enumeradas en el punto 5).

Queremos resaltar que, en el caso de una investigación transdisciplinar, el hecho de compartir el conocimiento en áreas, o disciplinas y los canales tradicionales por los que se comunica, transmite y transfiere el conocimiento, no ayuda a la generación de investigación en ciencias de la complejidad, ya que estos intersticios sociales como espacios de oportunidad emergentes, hoy, no están siendo contemplados, ni por lo tanto pueden llegar a estar reconocidos normativamente.

1.4.4. El investigador emprendedor

- 87 -

La UPV otorga valor a la actividad de todo el personal docente e investigadora a través de los índices de actividad docente, investigadora y de gestión. El investigador en formación es una categoría profesional en la UPV que puede aspirar a la siguiente jerarquía:

- Catedrático de Universidad
- Titular de Universidad
- Catedrático de Escuela universitaria
- Titular de Escuela universitaria
- Profesor ayudante doctor
- Ayudante
- Colaborador
- Profesor asociado

El investigador doctor también puede comercializar desde su propia empresa *Spin-off* los resultados de su investigación o puede hacerlo a través de terceros, siguiendo el siguiente esquema de Innova-

ción Abierta impulsado por la CE ³⁸. Si el capital que financia la investigación es privado, la propiedad de los resultados de la investigación lo serán también. Sin embargo, si el capital es público, los resultados de la investigación deberán evaluarse y podrán ser parcial o totalmente públicos, según el retorno económico que tengan.

Es en este punto en el que el servicio de transferencia de conocimiento de la universidad: se inicia el proceso de la tercera misión universitaria cuyos objetivos ya fueron planteados en el anterior programa marco de financiación de la I+D+i europeo, Horizonte 2020.

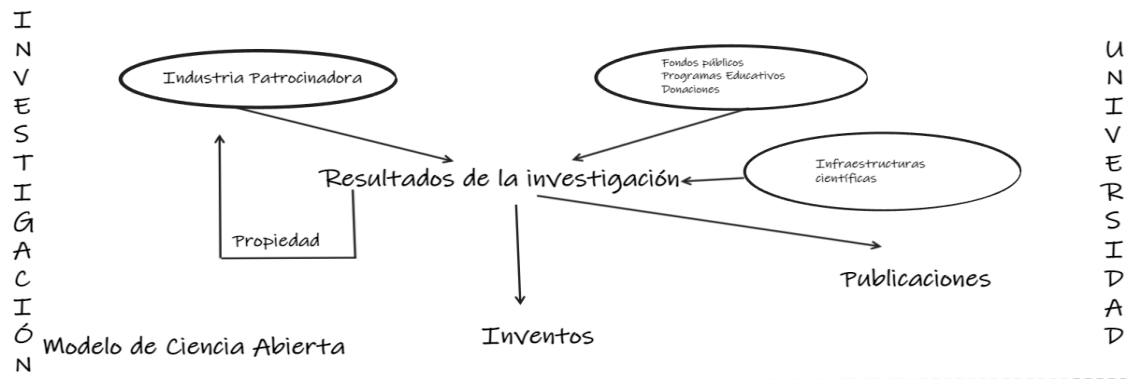


Figura 1.31. Adaptación del esquema extraído del Guidelines for the management of IP in Public Funded research organizations, (G. Capart et al.2008) Expert Group Comisión Europea. Fuente: asignatura transversal Fase de Innovación Abierta. Fuente: elaboración propia.

La evaluación de todas las actividades del investigador, incluida la de si ejerce una profesión independiente, se lleva a cabo anualmente a partir de los datos recogidos automáticamente y de los datos declarados a través de la aplicación disponible en la intranet de la UPV llamada SENIA. El índice de la actividad investigadora se mide con:

- La consecución de acciones de I+D+i (como proyectos competitivos, la participación en contratos de investigación y la captación de recursos), publicaciones de investigación en revistas, congresos, libros con ISBN, capítulos en libros con ISBN.
- Patentes y otros títulos de propiedad intelectual.
- Otros méritos de I+D+i
- Producción y trabajos artísticos
- Premios relevantes de investigación
- Sexenios

³⁸ Se puede ampliar información sobre las recomendaciones de la CE con respecto a la gestión y transferencia del conocimiento en las universidades y otros organismos públicos aquí



- Participación en comités de revistas y congresos
- Edición de libros
- Tesis doctorales
- Actividades de servicio general a la investigación
- *Spin-off*

Por lo general, sin embargo, esto es infrecuente debido a que la actividad investigadora y docente requiere de completa dedicación y lo habitual es que el investigador no tenga experiencia en creación de empresas, ni en la comercialización de sus invenciones. Es debido resaltar con claridad que, desde una perspectiva legal, puede hacerlo. De hecho, cabe destacar la necesidad del mercado de contar con profesionales que conecten las dos esferas, la de la investigación y la de la empresa (que por supuesto también puede ser una industria).

En la UPV hay 29 *Spin-off* constituidas 15: son Empresas Basadas en el Conocimiento (EBC) y otras de Base Tecnológica (EBT), y, si hay inversión pública, deben de tener un retorno de capital sobre la universidad en forma de participaciones.

No obstante, esto está cambiando en el Sistema Español de la Ciencia, según se indica en la Ley 17/2022, de 5 de septiembre, por la que se modifica la Ley 14/2011, de 1 de junio, de la Ciencia, la Tecnología y la Innovación:

«Un reto no resuelto, tanto en el ámbito europeo como nacional, es el traslado de los resultados de la investigación científica a los mercados de forma rápida y con capacidad de generar crecimiento empresarial. La fragmentación de la investigación europea y española en un alto número de instituciones con distintas formas de participar en las nuevas empresas retrasa la entrada del capital privado y provoca dificultades para esas iniciativas. El Sistema Español de Ciencia, Tecnología e Innovación ha alcanzado estándares de excelencia investigadora perfectamente homologables a su posición económica y geopolítica en el panorama internacional. Sin embargo, esta excelencia en su producción científica no se ha trasladado aún de forma efectiva al tejido productivo o a su uso social ni ha redundado de forma completa en la creación de una economía robusta basada en el conocimiento, existiendo déficits en la protección y explotación de resultados de investigación, así como insuficiencia del tejido inversor [...]».

El primer *workshop* en Emprendimiento para investigadores de treinta horas que se realizó para esta tesis en 2018, bajo esta figura de investigador emprendedor, estaba organizado por el Centro Internacional Santander Emprendimiento (CISE)³⁹. El contacto con el contexto de ecosistema emprendedor — véase el ANEXO A —, la metodología Lean y los conceptos de *Start-up* y de *Spin-off* se inicia, en mi

³⁹ Se puede ampliar información sobre la noticia publicada por el CISE aquí

caso, al participar en la Escuela de Doctorado de la Universidad de Cantabria, en la que fui seleccionada como becaria. Nuestra vinculación se inició en 2018, a través de una beca, y en la actualidad continua la relación a través de un Programa de Mentoring a emprendedores.



Figura 1.32. Documento testimonial de la estancia en Vortex Coworking como WISDOM, Consultoría de Sustentabilidad 2018, nuestra propuesta de emprendimiento. Espacio de oportunidad en emprendimiento fuera del sistema sociotécnico de la innovación.

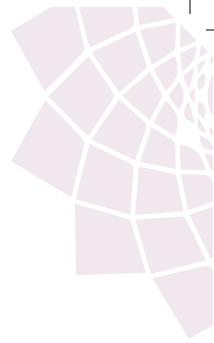
Hasta entonces, mi actividad laboral era la de trabajo autónomo, y estaba en alquiler en un *coworking* del Cabañal, un barrio cercano a la UPV, llamado Vortex.

Tras conocer, a través de las asignaturas transversales, que la figura del investigador predoctoral en formación puede crear una salida profesional como emprendedor (siempre que tenga un contrato con la universidad), ese mismo año se solicita el acceso al Programa de *Start-up Ideas* UPV de la Ciutat Politècnica de la Innovació (CPI).

Se nos cede un espacio para la creación de empresas en fase presemilla, ubicado en el primer piso de la Facultat de Belles Arts de Sant Carles — véase el ANEXO C —, en este espacio, los futuros emprendedores van dando forma a sus ideas.

En el mismo año, 2018, se solicita otra beca a través de la Universitat de Barcelona: un programa financiado con fondos europeos en el que participan también la Universitat Politècnica de Catalunya (UPC) i la Universitat Autònoma de Barcelona (UAB). El Programa lleva por nombre «De la ciencia al mercat»⁴⁰, y entre los formadores se encuentran los técnicos de transferencia de conocimiento de la Fundació Bosch-Gimpera. Aquí volvemos a recibir formación en el concepto de ecosistema emprendedor — véase el ANEXO B—, ampliándose muchísimo la formación con respecto a transferencia de conocimiento a la empresa: cosmética, laboratorio, fotónica, automovilística, aeronáutica, óptica, farmacéutica. Los alumnos que llegan a este programa están formados en especializaciones como robótica, ingeniería tisular o nanotecnología.

⁴⁰ Se puede ampliar información sobre el contenido del Programa y el proceso de inscripción actual aquí



Autor: Enric Escorsa O'Callaghan
CEO de IALE Tecnología
www.ialetecnologia.com

30/10/2018



Figura 1.33. Fuente: IALE, empresa creada en 1998 como Spin-off de la UPC. Oficina Central en Barcelona. Crea alianzas con proveedores de información acerca de la vigilancia e innovación tecnológicas.

Algunos de estos alumnos han creado sus propias empresas emergentes. En este punto de la investigación se identifica una oportunidad para el investigador doctoral en formación no contratado (el último eslabón en esta cadena de figura profesional universitaria). Nótese que la empresa *Spin-off* IALE, de vigilancia tecnológica e inteligencia competitiva, se funda en la UPC en 1998. A través de esta formación, sabemos que en el *Know how* el proceso no es público, no se publica cómo se hace para no perder el derecho sobre la innovación. Se publican los resultados, pero no cómo se consiguen los mismos (novedad), y se cobra por transferir el conocimiento. Estos resultados son el *Know how*.

Lo que hay que proteger no es la generación del conocimiento — porque el conocimiento está —, sino la transferencia de este por tener un valor comercial. Esto se hace a través de un contrato de confidencialidad.

Arte + Ciencia + Tecnología. La combinación de los tres campos aporta soluciones técnicas que están ahí para ser aprovechadas, y debe de hacerse así para no duplicar esfuerzos ni líneas de investigación. La protección de la tecnología se hace cuando termina un proceso innovador: la exclusividad aporta mayores beneficios. El proceso, al generar resultados de la investigación, se puede vender a otro y así escalar. Esta es la parte de desarrollo empresarial en la que el producto y el proceso-servicio ha de llegar al mercado, la implementación de la idea es lo que tiene propiedad.

Volviendo a la actividad investigadora de 2018, se asiste a una de las actividades de ECONCULT Unitat Investigadora (economía, cultura y turismo ⁴¹), en la Universitat de València (UV), que organiza el profesor doctor Pau Rausell. En esta, se invitaba al comisario europeo, profesor e investigador Pier Luigi Sacco a una ponencia. Está vinculado al meta LAB (at) Harvard University y al IULM University Milán.

En su presentación, explicó que la Comisión Europea estaba poniendo en marcha una nueva agenda política en la que se estudiaba cómo integrar estas novedades a los nichos de los sistemas sociotécnicos e incubar estas iniciativas para poder gestionar y proteger la propiedad intelectual de los creadores, y que, esta nueva agenda, representaba la posibilidad de obtener un retorno económico para la comunidad europea, aunque todavía era un terreno difuso legalmente. El Programa Marco de financiación Horizonte 2020 es el marco financiero para los proyectos de I+D+i, vigente en aquel momento, Sacco afirma que, en el mercado del arte del mundo globalizado, el paisaje principal o *Statu Quo* de las Industrias Culturales y Creativas mantiene dos regímenes diferentes en la creación de valor.

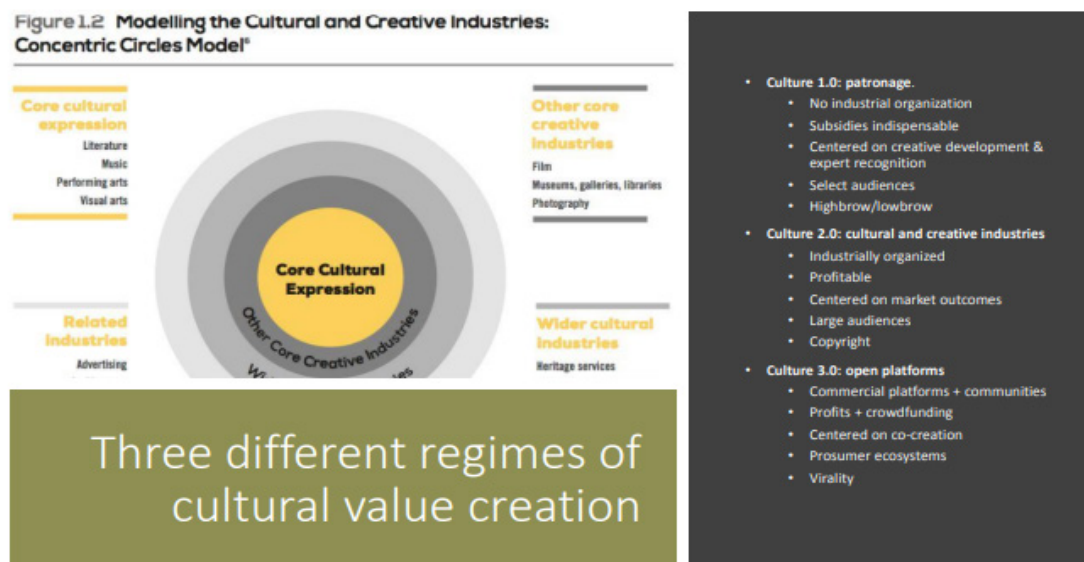


Figura 1.34. Diapositiva de la presentación de Luigi Sacco en ECONCULT U.V. sobre el régimen cultural emergente en 2018 y sus consideraciones económicas por parte de la Comisión Europea.

Un régimen es la estructura integrada en el contexto histórico y cultural, que mantiene cierta estabilidad temporal y que domina el mercado. En 2018, los regímenes dominantes — que clasifica como 1.0 y 2.0 — se perciben cambios emergentes en la actividad prospectiva de la comisión, que denomina Cultura 3.0. Estas nuevas formas de crear y comercializar la cultura se han de proteger desde los nichos de innovación de la Comunidad Europea, pues representan capital, ganancias.

⁴¹ Se puede ampliar información sobre ECONCULT y su equipo investigador aquí



Se explicará más adelante qué es un nicho de innovación en un sistema sociotécnico en transición — véanse los Capítulos 5, 6 y 7 — .

En 2023 los regímenes dominantes del mercado del arte son:

Cultura 1.0

- No está organizada industrialmente
- En ella, los subsidios son indispensables
- Está centrada en el desarrollo creativo y en el reconocimiento de la producción por parte de expertos
- Se dirige a una audiencia seleccionada
- La audiencia es poco intelectual o de poca cultura

Cultura 2.0: industrias culturales y creativas (ICC)

- Existe una industria organizada como contexto
- Es rentable
- Está centrada en los objetivos del mercado
- La audiencia es de largo alcance (*long tail public*)
- Fomenta el *copyright*

Cultura 3.0: plataformas en abierto e I+D cultural

- Comunidades y plataformas digitales o comerciales
- Beneficios y *crowdfunding*
- Está centrada en la cocreación
- El contexto es un ecosistema prosumidor
- Apela la inteligencia colectiva (Lévy, 1997)

Sacco trae varios puntos de referencia que resultan novedosos para mí: las comunidades de práctica CdP — véase el apartado 7.3. del Capítulo 7 — , la cultura como sentido colectivo y la organización de redes, y explicita los siguientes puntos:

- Ecologías Colaborativas: blogs y publicaciones, comunidades de contenido como Youtube — véase el PUNTO 7.2.1 del Capítulo 7 — o Instagram, redes sociales como Facebook o Twitter, mundos sociales virtuales y mundos de juegos.

- El contenido es impulsado, en su mayoría, por los innovadores, pero también es efectivo para actores culturales y creativos tradicionales.

- Mezcla de una forma compleja al mercado y el no mercado.

- Crea una ecología de datos rentables.

- Es un espacio en perpetua evolución, mutable y difícil de trazar que interactúa con sectores tradicionales — véase el ANEXO E y J —.

- A través de estas nuevas dinámicas, se colapsa la separación entre productores y audiencia (museos, galerías, centros de arte): es una continua participación (pasiva) de los espectadores que interactúan con las nuevas tecnologías, que comparten producción a un coste reducido.

- Se crean contenidos y el innovador los pone de forma instantánea en circulación, trasladando la producción de valor al dominio social — véase el Capítulo 7 — y conectándolo con todas las dimensiones principales de la vida cívica: innovación, bienestar sostenible, cohesión social, aprendizaje permanente, emprendimiento e identidad local.

-Todas estas dimensiones sociales tienen un poder transformador *soft* o suave.

Las propuestas de este párrafo han sido extraídas de la presentación de Luigi Sacco, no son ideas propias, pero me ayudaron a configurar de qué forma habitamos, los ciudadanos y los artistas, ahora los espacios culturales. Por aquel entonces, en 2018, aún era un periodo prepandemia y no era tan evidente que casi la única salida posible profesionalmente iba a ser la digitalización.

Emprender, desde la figura legal de investigador predoctoral en formación, ha sido, bajo mi punto de vista, una estrategia de búsqueda evolutiva, de exploración, a causa de la cual me he visto obligada a explorar cuál es la mecánica de mi contexto, para llegar así a poder comprenderlo. La tesis defiende que, a través del propio emprendimiento, el investigador predoctoral en formación puede crear una salida profesional e incluso llegar a hacer carrera investigadora, si hay cambios legislativos, al conectar las cambiantes necesidades de la sociedad civil con la sociedad del conocimiento y el sistema de innovación abierta (Hausmann, 2016).

En este caso y como investigadora predoctoral en formación, se crea, a través del arte contemporáneo, un modo de actuar desde el que se potencian e impulsan otros modos, múltiples, cambiantes y recombinatorios. Unos modos desde los que, a su vez, contribuir a la adaptación del ser humano al contexto cultural de transición a la sostenibilidad desde los sistemas sociotécnicos (Ropohl, 1999).



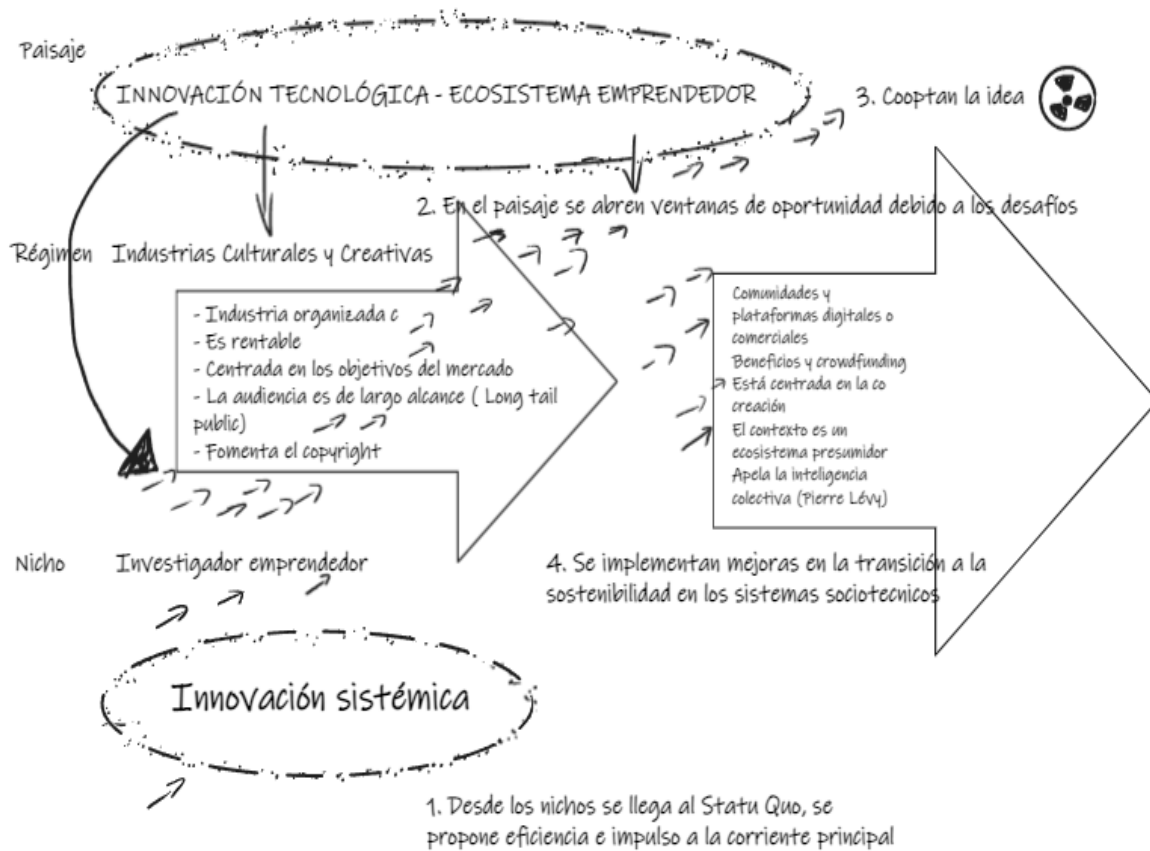
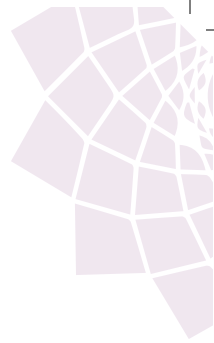


Figura 1.35. Adaptación de la representación de la dinámicas o transiciones en los sistemas sociotécnicos de la perspectiva multinivel (MLP) Frank Geels. Fuente: elaboración propia.

En la UPV, y tampoco en Valencia, no hemos encontrado una formación que integre una concepción de la economía compleja o evolutiva. Para poder acceder a una formación en economía que no forme parte del paisaje dominante o *Statu Quo*, se ha tenido que buscar en la producción científica de grupos de investigación externos a las universidades mainstream. En este caso, la información se apoya en el Proyecto CORE.

¿Qué es CORE?

Hola, soy Wendy Carlin. La directora de CORE41F⁴² y profesora de economía en University College London.

CORE es una comunidad global de investigadores, instructores y estudiantes que están desarrollando libros de texto gratuitos de acceso abierto y otros recursos de enseñanza y aprendizaje para cursos de economía. Los autores de CORE son economistas e instructores de todo el mundo que brindan

42 Se puede ampliar información acerca de la autora del texto citado Wendy Carlin y del proyecto CORE aquí

su tiempo y experiencia de forma gratuita para transformar la forma en qué se enseña la economía.

Son expertos en micro y macroeconomía, teoría de juegos, historia económica, economía política, economía de comportamiento, laboral, industrial, del desarrollo y ambiental. A ellos se les unen cientos de colaboradores que creen en nuestra visión de transformar la forma en que se enseña la economía.

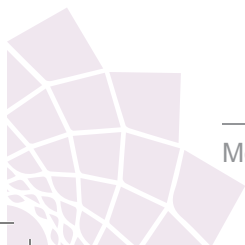
Nuestro proyecto comenzó en 2013 como resultado de una frustración compartida por el plan de estudios económico tradicional que todavía se enseña en las universidades: cinco años después de la crisis financiera más sísmica en ocho décadas. El mundo había cambiado, pero la enseñanza no.

En 2014, las primeras unidades de nuestro ebook gratuito La Economía se probaron en nueve universidades. Casi una década después, el proyecto CORE está logrando un gran progreso. Más de 115.000 estudiantes cada año aprenden ahora con CORE en 370 universidades en 62 países y 5 idiomas. ¿Cómo lo hacemos? Desarrollamos y publicamos libros de texto y recursos educativos gratuitos, de alta calidad y acceso abierto, que llevan lo mejor de la economía contemporánea al aula. Para los profesores, proporcionamos un conjunto completo de herramientas para crear su curso, libros electrónicos interactivos, diapositivas de conferencias, preguntas de práctica y examen, juegos de clase, simulaciones y más. Para los estudiantes, los elementos interactivos del libro electrónico y los recursos adicionales les permiten estudiar economía a su propio tiempo y ritmo, en su ordenador de mesa, portátil o teléfono, mientras se evalúan a sí mismos a medida que avanzan. En resumen, CORE es una comunidad global que transforma la educación económica y proporciona recursos gratuitos para personas de todo el mundo. Puede registrarse como estudiante o profesor en nuestro sitio web para acceder a los recursos de inmediato o ver otros vídeos de esta serie para obtener más información.

En agosto de 2020, CORE evaluó la trayectoria de esta investigación, validando mi capacitación como docente en economía y permitiendo que emplease su material como instructora o profesora integrando el propio programa curricular que ha sido publicado en digital, el libro The Economy, autorizándome a emplear sus contenidos en mis formaciones. Por otro lado, se ha de contextualizar, que en 2018 me había presentado como representante de alumnos en la delegación de la Escuela de Doctorado para conocer desde dentro la organización, cuáles son las dinámicas en la evaluación del desempeño de la Universidad por parte de los alumnos y tomar conciencia de cómo funciona el proceso de toma de decisiones de los responsables de las distintas comisiones académicas de los programas de esta escuela.

1.4.5. El trabajo informal – la investigación de acción participativa (IAP)

Desde la perspectiva de realismo crítico y a modo de sugerencia, creemos que si, en el devenir de la vida, alguna entidad competente, como los sindicatos, dispone de indicios de que en la universi-



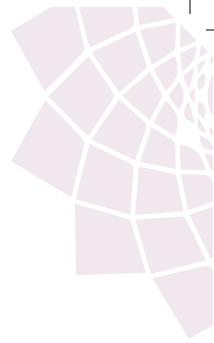


dad hay trabajo informal y endogamia o que, supuestamente, hay quien contrata en base a sus buenas relaciones personales en lugar de por la titulación y por los méritos en la investigación — o el equivalente a lo que la transferencia de conocimiento y creación de empresas se refiere —, esta debe actuar con pulcritud. Sin embargo, el solucionar esta problemática no entra en el imaginario realista de esta investigadora en formación ni en los objetivos de la investigación.

1.5. Literatura citada

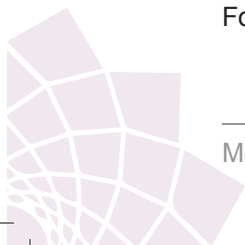
- Adams, N. E. (2015). Bloom's taxonomy of cognitive learning objectives. *Journal of the Medical Library Association*, 103(3). <https://doi.org/10.3163/1536-5050.103.3.010>
- Aladro, E. (2005). Formación mental y crisis mundial (El hombre y sus ideas). *CIC. Cuadernos de Información y Comunicación*, Universidad Complutense de Madrid <https://revistas.ucm.es/index.php/CIYC/article/view/CIYC0505110033A>
- Anker, P. (2007). Buckminster fuller as captain of spaceship earth. *Minerva*, 45(4). <https://doi.org/10.1007/s11024-007-9066-7>
- Armenteras, D., González, T. M., Vergara, L. K., Luque, F. J., Rodríguez, N. y Bonilla, M. A. (2016). Revisión del concepto de ecosistema como «unidad de la naturaleza» 80 años después de su formulación. *Ecosistemas*, 25(1). <https://doi.org/10.7818/ECOS.2016.25-1.12>
- Ayres, R. U. (1998). Eco-thermodynamics: Economics and the second law. *Ecological Economics*, 26(2). [https://doi.org/10.1016/S0921-8009\(97\)00101-8](https://doi.org/10.1016/S0921-8009(97)00101-8)
- Bachelard, G. (2000). La formación del espíritu científico. Contribución a un psicoanálisis del conocimiento objetivo. *Appl Environ Microbiol*, 64.
- Bardi, U. (2019). Peak oil, 20 years later: Failed prediction or useful insight? *Energy Research and Social Science*, 48. <https://doi.org/10.1016/j.erss.2018.09.022>
- Bateson, G. (2007). Adaptation, acclimation, addiction, remedy, etc. *Kybernetes*, 36(7–8). <https://doi.org/10.1108/03684920710777379>
- Bateson, N. (2017). Warm Data. Aphanipoiesis. In *Journal of the International Society for the Systems Sciences, Proceedings of the 64th Annual Meeting of the ISSS, Virtual* (Vol. 1, No. 1).
-

-
- Bhaskar, R. (2020). Critical realism and the ontology of persons. *Journal of Critical Realism*, 19(2). <https://doi.org/10.1080/14767430.2020.1734736>
- Blakey, J. (2021). The politics of scale through Rancière. *Progress in Human Geography*, 45(4). <https://doi.org/10.1177/0309132520944487>
- Boehnert, J. (2018). The visual representation of complexity: Sixteen key characteristics of complex systems. *Relating Systems Thinking and Design*, 7.
- Bohórquez Arévalo, L. E. (2013). La organización empresarial como sistema adaptativo complejo. *Estudios Gerenciales*, 29(127). <https://doi.org/10.1016/j.estger.2013.05.014>
- Book reviews. (2004). *Journal of Natural History*, 38(19). <https://doi.org/10.1080/00222930310001619010>
- Bordera, J., Valladares, F., Turiel, A., Vilar, F. P., Prieto, F. y Hewlett, T. (2021). Advertencias del panel intergubernamental del cambio climático. *Revista de Economía Institucional*, 24(46). <https://doi.org/10.18601/01245996.v24n46.12>
- Bourriaud, N. (1998). Estética relacional. 2006, 3(1). Buenos Aires: Adriana Hidalgo Editora, 2006.
- Boyer, J. (2020). Toward an evolutionary and sustainability perspective of the innovation ecosystem: Revisiting the Panarchy model. *Sustainability (Switzerland)*, 12(8). <https://doi.org/10.3390/SU12083232>
- Brunet Icart, I. y Morell Blanch, A. (2001). Epistemología y cibernética. *Papers. Revista de Sociologia*, 65. <https://doi.org/10.5565/rev/papers/v65n0.1705>
- Bryson, J. J., Kime, P. (1998). Just another artifact: Ethics and the empirical experience of AI. In *Fifteenth International Congress on Cybernetics* (pp. 385-390).
- Bunge, M. (2004). How does it work? The search for explanatory mechanisms. *Philosophy of the Social Sciences*, 34(2). <https://doi.org/10.1177/0048393103262550>
- Canchola Martínez, E. (2021). Las Neuronas las Mariposas del Alma. *PSIQUEMAG/ Revista Científica Digital de Psicología*, 10(1). <https://doi.org/10.18050/psiquemag.v10i1.2175>
- Capilla, A. V. y Delgado, A. V. (2014). Thanatia: The destiny of the Earth's mineral resources: A thermodynamic cradle-to-cradle assessment. *Thanatia: The Destiny of the Earth's Mineral Resources: A Thermodynamic Cradle-to-Cradle Assessment*. World Scientific Publishing Co. <https://doi.org/10.1142/9789814273947>
- Capra, F. (1985). Criteria of systems thinking. *Futures*, 17(5). [https://doi.org/10.1016/0016-3287\(85\)90059-x](https://doi.org/10.1016/0016-3287(85)90059-x)



- Capra, F. (2015). The systems view of life a unifying conception of mind, matter, and life. *Cosmos and History*, 11(2).
- Capra, F., Capararo, C. y Pomilio, N. (2007). La scienza universale. Arte e natura nel genio di Leonard. *Carte d'artisti*. Capra, F. (2010). Ed.Bur.
- Capra, F. y Luisi, P. L. (2012). The systems view of life: A unifying vision. *The Systems View of Life*. <https://doi.org/10.1017/CBO9780511895555>
- Cartagena, M. F. (2015). Arte, educación y transformación social. *Index, Revista de Arte Contemporáneo*, 00. <https://doi.org/10.26807/cav.v0i00.10>
- Caselles Moncho, A. (2018). Lorenzo Ferrer Figueras para mí. *Revista Internacional de Sistemas*, 21(1), 2. <https://doi.org/10.7203/ris.21.1.11596>
- Castellani, B. y Hafferty, F. W. (2009). *Sociology and Complexity Science*. Springer Berlin Heidelberg. <https://doi.org/10.1007/978-3-540-88462-0>
- Castellani, B. y Rajaram, R. (2012). Case-based modeling and the SACS Toolkit: A mathematical outline. *Computational and Mathematical Organization Theory*, 18(2). <https://doi.org/10.1007/s10588-012-9114-1>
- Cooper, R. y Foster, M. (1971). Sociotechnical systems. *American Psychologist*, 26(5). <https://doi.org/10.1037/h0031539>
- Crowley, K. y Head, B. W. (2017). The enduring challenge of 'wicked problems': revisiting Rittel and Webber. *Policy Sciences*, 50(4). <https://doi.org/10.1007/s11077-017-9302-4>
- da Silva, S. G. (2011). Oliver sacks and 'neurophenomenology of the self'. *Revista Latinoamericana de Psicopatologia Fundamental*, 14(3). <https://doi.org/10.1590/s1415-47142011000300004>
- D'Adamo, I., Mazzanti, M., Morone, P. y Rosa, P. (2022). Assessing the relation between waste management policies and circular economy goals. *Waste Management*, 154, 27–35. <https://doi.org/10.1016/J.WASMAN.2022.09.031>
- Dalai Lama, T. G. y Ekman, P. (2008). Emotional awareness: Overcoming the obstacles to psychological balance and compassion: A conversation between the Dalai Lama and Paul Ekman. *Emotional awareness: Overcoming the obstacles to psychological balance and compassion: A conversation between the Dalai Lama and Paul Ekman* Macmillan.
- de Laguna, T., Wittgenstein, L. y Russell, B. (1924). Tractatus Logico-Politicus. *The Philosophical Review*, 33(1), 103. <https://doi.org/10.2307/2178889>
-

-
- de Muck, J. (2018). La preocupación contemporánea de sí mismo. *Revista Perspectivas: Notas Sobre Intervención y Acción Social*, 8. <https://doi.org/10.29344/07171714.8.1167>
- de Souza, D. E. (2022). A critical realist approach to systems thinking in evaluation. *Evaluation*, 28(1). <https://doi.org/10.1177/13563890211064639>
- Defries, R. y Nagendra, H. (2017). Ecosystem management as a wicked problem. *Science*, 356(6335). <https://doi.org/10.1126/science.aal1950>
- Deleuze, G. (1995). Post-scriptum sobre las sociedades del control. *Conversaciones (1972-1990)*. *Polis. Revista Latinoamericana*, (13).
- Diehm, C. (2006). Arne Naess and the task of gestalt ontology. *Environmental Ethics*, 28(1). <https://doi.org/10.5840/enviroethics200628137>
- Duch, W. (2017). Kurt Lewin, psychological constructs and sources of brain cognitive activity. *arXiv preprint arXiv:1711.01767*.
- Dumouchel, P. (2019). Embodiment: The ecology of mind. *Philosophies*, 4(2). <https://doi.org/10.3390/philosophies4020012>
- Ecology, I. (2019). Ecología Industrial: ¿Un enfoque sistémico ambientalista para una aproximación a la economía sostenible? *Economía*, 0(47).
- Edmunds, W. M. y Bogush, A. A. (2012). Geochemistry of natural waters - The legacy of V.I. Vernadsky and his students. *Applied Geochemistry*, 27(10). <https://doi.org/10.1016/j.apgeochem.2012.07.005>
- Érdi, P. (2008). Complexity explained. *Complexity Explained*. Érdi, *Complexity explained*, Berlin: Springer. <https://doi.org/10.1007/978-3-540-35778-0>
- Fagerberg, J. (2003). Schumpeter and the revival of evolutionary economics: An appraisal of the literature. *Journal of Evolutionary Economics*, 13(2). <https://doi.org/10.1007/s00191-003-0144-1>
- Folke, C. y Gunderson, L. (2006). Facing Global Change through Social-Ecological Research. *Ecology and Society*, 11(2). <https://doi.org/10.5751/es-01980-110243>
- Forrester, J. W. (1995). The beginning of system dynamics. *McKinsey Quarterly*, 4.
- Fortnam, M., Brown, K., Chaigneau, T., Crona, B., Daw, T. M., Gonçalves, D., Hicks, C., Revmatas, M., Sandbrook, C. y Schulte-Herbruggen, B. (2019). The Gendered Nature of Ecosystem Services. *Ecological Economics*, 159. <https://doi.org/10.1016/j.ecolecon.2018.12.018>
- Foss, N. J. y Saebi, T. (2018). Business models and business model innovation: Between wicked and





- paradigmatic problems. *Long Range Planning*, 51(1). <https://doi.org/10.1016/j.lrp.2017.07.006>
- Freire, I. M. (2010). A utopia planetária de Pierre Lévy. *InCID: Revista de Ciência Da Informação e Documentação*, 1(2). <https://doi.org/10.11606/issn.2178-2075.v1i2p122-132>
- Freire, P. (1970). *Pedagogy of the Oppressed*. The Continuum International Publishing Group Inc.
- Freire, P. (1998). The Adult Literacy Process as Cultural Action for Freedom. *Harvard Educational Review*, 68(4). <https://doi.org/10.17763/haer.40.2.q7n227021n148p26>
- Freire, P. (2021). *Education for Critical Consciousness*. Education for Critical Consciousness. Bloomsbury Publishing. <https://doi.org/10.5040/9781350190184>
- Fuster, J. M. (2012). The neuroscience of freedom and creativity: Our predictive brain. *The Neuroscience of Freedom and Creativity: Our Predictive Brain*. Cambridge University Press. <https://doi.org/10.1017/CBO9781139226691>
- Garcia, E. (2018). La transición ecológica: definición y trayectorias complejas. *Ambienta: La Revista Del Ministerio de Medio Ambiente*, 125.
- Garcia Peres Murad, J. (2021). O Negócio da Comida: quem controla nossa alimentação? *SER Social*, 23(48). <https://doi.org/10.26512/sersocial.v23i48.35685>
- Geels, F. W. (2002). Technological transitions as evolutionary reconfiguration processes: a multi-level perspective and a case-study. *Research Policy*, 31(8–9), 1257–1274. [https://doi.org/10.1016/S0048-7333\(02\)00062-8](https://doi.org/10.1016/S0048-7333(02)00062-8)
- Geels, F. W. (2014). Reconceptualising the co-evolution of firms-in-industries and their environments: Developing an inter-disciplinary Triple Embeddedness Framework. *Research Policy*, 43(2). <https://doi.org/10.1016/j.respol.2013.10.006>
- Geels, F. W. (2018). Sustainability transitions. In *Companion to Environmental Studies* (pp. 719-724). Routledge. <https://doi.org/10.4324/9781315640051-141>
- Geels, F. W. (2022). Causality and explanation in socio-technical transitions research: Mobilising epistemological insights from the wider social sciences. *Research Policy*, 51(6), 104537. <https://doi.org/10.1016/J.RESPOL.2022.104537>
- Geels, F. W. y Schot, J. (2007). Typology of sociotechnical transition pathways. *Research Policy*, 36(3). <https://doi.org/10.1016/j.respol.2007.01.003>
- Gell-Mann, M. (1988). Simplicity and complexity in the description of nature. *Engineering & Science*, 57(3).
-

Gell-Mann, M. (1992). Complexity and Complex Adaptive Systems. *The Evolution of Human Languages*. (Santa Fe Institute Studies in the Sciences of Complexity. Proceedings Volume X).

Gell-Mann, M. (1995). What is complexity? Remarks on simplicity and complexity by the Nobel Prize-winning author of *The Quark and the Jaguar*. *Complexity*, 1(1). <https://doi.org/10.1002/cplx.6130010105>

Gershenson, C. (2015). Requisite variety, autopoiesis, and self-organization. *Kybernetes*, 44(6–7). <https://doi.org/10.1108/K-01-2015-0001>

Ghisellini, P., Cialani, C. y Ulgiati, S. (2016). A review on circular economy: The expected transition to a balanced interplay of environmental and economic systems. *Journal of Cleaner Production*, 114. <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2015.09.007>

Gifre, M. y Guitart, M. E. (2012). Consideraciones educativas de la perspectiva ecológica de Urie Bronferbrenner. *Contextos Educativos. Revista de Educación*, 0(15). <https://doi.org/10.18172/con.656>

Gilbert, S. F. y Sarkar, S. (2000). Embracing complexity: Organicism for the 21st century. *Developmental Dynamics*, 219(1). [https://doi.org/10.1002/1097-0177\(2000\)9999:9999::AID-DVDY1036>3.0.CO;2-A](https://doi.org/10.1002/1097-0177(2000)9999:9999::AID-DVDY1036>3.0.CO;2-A)

Goleman, Danel. (1995). Emotional intelligence: Why it can matter more than IQ. *Learning*, 24.

Gorelik, G. (1987). Bogdanov's tektologia, general systems theory, and cybernetics. *Cybernetics and Systems*, 18(2). <https://doi.org/10.1080/01969728708902134>

Hagedoorn, J. (1996). Innovation and entrepreneurship: Schumpeter revisited. *Industrial and Corporate Change*, 5(3). <https://doi.org/10.1093/icc/5.3.883>

Hameroff, S. y Penrose, R. (2014). Consciousness in the universe: A review of the 'Orch OR' theory. *Physics of Life Reviews*, 11(1). <https://doi.org/10.1016/j.plrev.2013.08.002>

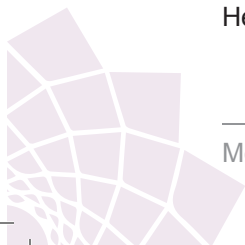
Haraway, D. (2015). Anthropocene, Capitalocene, Plantationocene, Chthulucene: Making Kin. *Environmental Humanities*, 6(1). <https://doi.org/10.1215/22011919-3615934>

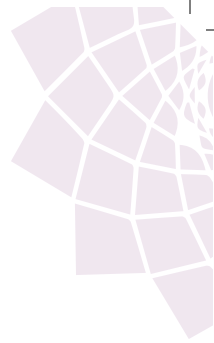
HARAWAY, D. J. (2021). *Staying with the Trouble*. Durham and London: Duke University Press. doi, 10, 9780822373780. <https://doi.org/10.2307/j.ctv11cw25q>

Hausmann, R. (2004). The causes of financial crises: moral failure versus market failure. *Newsweek*, December. Ed. Harvard.

Hausmann, R. (2016). Economic Development and the Accumulation of Know-how. *Welsh Economic Review*, 24(0). <https://doi.org/10.18573/j.2016.10049>

Heinberg, R. y Fridley, D. (2010). The end of cheap coal. *Nature*, 468(7322). <https://doi.org/10.1038/468367a>





- Heinzel, C. (2013). Schumpeter and georgescu-roegen on the foundations of an evolutionary analysis. *Cambridge Journal of Economics*, 37(2). <https://doi.org/10.1093/cje/bes060>
- Hernandez-Carrion, J. R. (2018). In Memoriam: Lorenzo Ferrer Figueras. Systemic Models applied to balkanization process and global contradictions. Illustrations to understand Systemic Paradigm within a framework of Complexity. *Revista Internacional de Sistemas*, 21(1). <https://doi.org/10.7203/ris.21.1.11539>
- Hidalgo, C. A. y Hausmann, R. (2009). The building blocks of economic complexity. *Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America*. 2009; 106 (26): 10570–10575. <https://doi.org/10.1073/pnas.0900943106>
- Holland, J. H. (1992). Complex Adaptive Systems Author(s): John H. Holland Source: *Daedalus*, 121(1).
- Holland, J. H. (2019). Adaptation in Natural and Artificial Systems. *Adaptation in Natural and Artificial Systems*. Ann.Arbor. <https://doi.org/10.7551/mitpress/1090.001.0001>
- Holling, C. S. (2001). Understanding the complexity of economic, ecological, and social systems. *Ecosystems*, 4(5). <https://doi.org/10.1007/s10021-001-0101-5>
- Kim, D. H. y Senge, P. M. (1994). Putting systems thinking into practice. *System Dynamics Review*, 10(2–3). <https://doi.org/10.1002/sdr.4260100213>
- Kim, R. E. (2021). Taming Gaia 2.0: Earth system law in the ruptured Anthropocene. *The Anthropocene Review*, 20530196211026721. *Anthropocene Review*. <https://doi.org/10.1177/20530196211026721>
- Korhonen, J., Honkasalo, A. y Seppälä, J. (2018). Circular Economy: The Concept and its Limitations. *Ecological Economics*, 143. <https://doi.org/10.1016/j.ecolecon.2017.06.041>
- Krakauer, D., Bertschinger, N., Olbrich, E., Flack, J. C. y Ay, N. (2020). The information theory of individuality. *Theory in Biosciences*, 139(2). <https://doi.org/10.1007/s12064-020-00313-7>
- Laszlo, A. y Laszlo, E. (2021). Understanding Oneness: How Science and Spirituality See the World. *World Futures*, 77(3). <https://doi.org/10.1080/02604027.2020.1871165>
- Latour, B. (1996). On interobjectivity. *Mind, Culture, and Activity*, 3(4). https://doi.org/10.1207/s15327884mca0304_2
- Lazonick, W. y Mazzucato, M. (2013). The risk-reward nexus in the innovation-inequality relationship: Who takes the risks? Who gets the rewards? *Industrial and Corporate Change*, 22(4), 1093–1128. <https://doi.org/10.1093/icc/dtt019>
- Leon-Sarmiento, F. E., Bayona-Prieto, J. y Cadena, Y. (2008). Plasticidad neuronal, neurorehabilitación y
-

trastornos del movimiento: el cambio es ahora. *Acta Neurológica Colombiana*, 24.

Lewin, K. (1946). La investigación-acción y los problemas de las minorías. *La Investigación-Acción Participativa*, 1.

Lönngren, J. y van Poeck, K. (2021). Wicked problems: a mapping review of the literature. *International Journal of Sustainable Development and World Ecology*, 28(6). <https://doi.org/10.1080/13504509.2020.1859415>

Lovelock, J. E. (1989). Geophysiology, the science of Gaia. *Reviews of Geophysics*, 27(2). <https://doi.org/10.1029/RG027i002p00215>

Luhmann, N. (1982). The world society as a social system. *International Journal of General Systems*, 8(3). <https://doi.org/10.1080/03081078208547442>

Luhmann, N. (1992). What is Communication? *Communication Theory*, 2(3). <https://doi.org/10.1111/j.1468-2885.1992.tb00042.x>

Luhmann, N. (2006). System as difference. *Organization*, 13(1). <https://doi.org/10.1177/1350508406059638>

Lyotard, J.-F. (1994). The Postmodern (from The Postmodern Condition). *Storming the Reality Studio. Manchester: Manchester*. <https://doi.org/10.2307/j.ctv1168ch3.45>

Lyotard, J.-F., Bennington, G. y Massumi, B. (1984). The Postmodern Condition: A Report on Knowledge. *Poetics Today*, 5(4). <https://doi.org/10.2307/1772278>

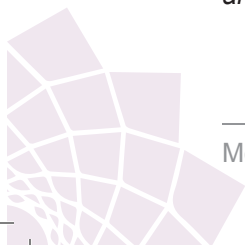
Macedo, P., Wittmayer, J. M. y Penha-Lopes, G. (2022). A Transdisciplinary Approach to Governance Experimentation: Lessons from the Municipalities in Transition Case. *SSRN Electronic Journal*. Macedo, Available at SSRN 3988550. <https://doi.org/10.2139/ssrn.3988550>

Macy, J. (2020). Eco-spirituality. *Spirited Practices: Spirituality and the Helping Professions*. (pp. 223-229). Routledge. <https://doi.org/10.4324/9781003117377-33>

Maldonado, C. E. (2015). Pensar la complejidad, pensar como síntesis. *Cinta de Moebio*, 54. <https://doi.org/10.4067/s0717-554x2015000300008>

Mambrey, S., Schreiber, N. y Schmiemann, P. (2022). Young Students' Reasoning About Ecosystems: the Role of Systems Thinking, Knowledge, Conceptions, and Representation. *Research in Science Education*, 52(1). <https://doi.org/10.1007/s11165-020-09917-x>

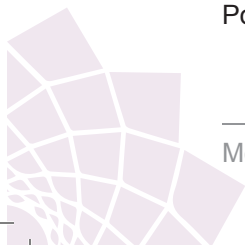
Mandelbrot, B. B. (1990). Negative fractal dimensions and multifractals. *Physica A: Statistical Mechanics and Its Applications*, 163(1). [https://doi.org/10.1016/0378-4371\(90\)90339-T](https://doi.org/10.1016/0378-4371(90)90339-T)

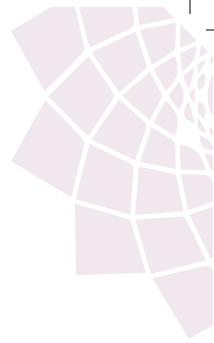




- Mandelbrot, B. B. y Wheeler, J. A. (1983). The Fractal Geometry of Nature. *American Journal of Physics*, 51(3). <https://doi.org/10.1119/1.13295>
- Mann, C. J. H. (2004). Systems Thinking – Creative Holism for Managers. *Kybernetes*, 33(8). <https://doi.org/10.1108/k.2004.06733hae.001>
- Manson, S. M. (2001). Simplifying complexity: A review of complexity theory. *Geoforum*, 32(3). [https://doi.org/10.1016/S0016-7185\(00\)00035-X](https://doi.org/10.1016/S0016-7185(00)00035-X)
- Marcuse, H. y Marcuse, H. (1983). El hombre unidimensional. Ed *Ariel*.
- Margalef, R. (1995). La ecología, entre la vida real y la física teórica. *Investigación y Ciencia*, 225.
- Martínez-Alier, J. (2003). Ecología Industrial y Metabolismo. *Economía Industrial*, 3(351).
- Martínez-Alier, J. (2003). Ecología industrial y metabolismo socioeconómico: concepto y evolución Histórica. *Journal of Industrial Ecology*, 351(3).
- Martínez-Alier, Joan (2004) Ecologismo de los pobres: conflictos ambientales y justicia ambiental. Icaria Editorial, Barcelona
- Martinez-Alier, J. y Walter, M. (2016). Social metabolism and conflicts over extractivism. *Environmental Governance in Latin America*. (pp. 58-85). Palgrave Macmillan, London. https://doi.org/10.1007/978-1-137-50572-9_3
- Masi, D., Day, S. y Godsell, J. (2017). Supply chain configurations in the circular economy: A systematic literature review. *Sustainability (Switzerland)*, 9(9). <https://doi.org/10.3390/SU9091602>
- Mastini, R., Kallis, G. y Hickel, J. (2021). A Green New Deal without growth? *Ecological Economics*, 179. <https://doi.org/10.1016/j.ecolecon.2020.106832>
- Maturana, H. R. y Varela, F. J. (2013). Autopoiesi e cognizione. In *La Realizzazione Del Vivente* (2877).
- Maturana R., H. (1995). La realidad: ¿objetiva o construida? *La realidad: ¿objetiva o construida construida*. Santiago de Chile: Dolmen.
- Mazzucato, M. (2020). The value of everything. Making and taking in the global economy (an excerpt). *Ekonomicheskaya Sotsiologiya*, 21(5). <https://doi.org/10.17323/1726-3247-2020-5-39-57>
- McDowell, J. J. (2013). Calculi of complexity: How phenomena emerge from rules a review of complexity: A guided tour by melanie Mitchell. *Journal of the Experimental Analysis of Behavior*, 99(2). <https://doi.org/10.1002/jeab.16>
-

-
- McLeod, S. A. (2015). Jean Piaget: Cognitive Theory. *Developmental Psychology*. <https://www.simplypsychology.org/piaget.html?campaignid=70161000000RNtB&vid=2120483>
- McMullin, B. (2000). John von Neumann and the evolutionary growth of complexity: Looking backward, looking forward. *Artificial Life*, 6(4). <https://doi.org/10.1162/106454600300103674>
- Meadows, D. (2016). *Leverage Points: Places to Intervene in a System - The Donella Meadows Institute*. Donella Meadows Institute.
- Meadows, D. H., Meadows, D. L., Randers, J. y Behrens, W. W. (1972). The limits to growth-club of rome.
- METROLOGÍA, C. E. M. C. E. D. E. (2019). El sistema internacional de unidades. *CEM, España*.
- Miller, J. H. y Page, S. E. (2009). *Complex Adaptive Systems: An Introduction to Computational Models of Social Life*. *Journal of Economic Literature*, 46(2), 427-428. <https://doi.org/10.1080/01488370802162558>
- Minorsky, N. (1945). On Non-Linear Phenomenon on Self-Rolling. *Proceedings of the National Academy of Sciences*, 31(11). <https://doi.org/10.1073/pnas.31.11.346>
- Montero, J. (2007). La fenomenología de la conciencia en Husserl, E. *Universitas Philosophical*, 24(48).
- Montero-Solano, J. (2022). Filosofía del Derecho: Un análisis evolutivo de las corrientes teóricas. 593 *Digital Publisher CEIT*, 6.
- Montes-Valencia, N. (2015). La Industria Química: Importancia y Retos. *Lámpsakos*, 14, 72. <https://doi.org/10.21501/21454086.1562>
- Moore, J. F. (1993). Predators and prey: a new ecology of competition. *Harvard Business Review*, 71(3).
- Morin, E. (2007). Restricted complexity, general complexity. *Worldviews, Science and us: Philosophy and Complexity*. Morin, La Salle. https://doi.org/10.1142/9789812707420_0002
- Naredo Pérez, J. M. (1987). La economía en evolución: historia y perspectivas de las categorías básicas del pensamiento económico. Siglo XXI de España Editores.
- Odum, E. P. y Barrett, G. W. (1971). *Fundamentals of Ecology*. Volume 3. Thomson, Brooks / Cole.
- Peet, J. (2002). The Origins of Ecological Economics: The Bioeconomics of Georgescu-Roegen. *Ecological Economics*, 42(3). [https://doi.org/10.1016/s0921-8009\(02\)00129-5](https://doi.org/10.1016/s0921-8009(02)00129-5)
- Piaget, J., & Bustos, E. (1980). *Adaptación vital y psicología de la inteligencia: selección orgánica y fenocopia*. Siglo XXI de España Editores.
- Polanyi, M. (2009). La lógica de la libertad: reflexiones y réplicas. *Conocimiento* (3062).





- Prigogine, I. (1983). ¿Tan sólo una ilusión?: Una exploración del caos al orden. *Cuadernos ínfimos*, 111.
- Prigogine, I., Nicolis, G. y Babloyantz, A. (1972). Thermodynamics of evolution. *Physics Today*, 25(11).
<https://doi.org/10.1063/1.3071090>
- Proulx, S. (2003). Heinz von Foerster (1911–2002). *Hermes, La Revue*, (3), 253-260. <https://doi.org/10.4267/2042/9410>
- Rammelt, C. (2020). The spiralling economy: Connecting marxian theory with ecological economics. *Environmental Values*, 29(4). <https://doi.org/10.3197/096327119X15747870303881>
- Rancière, J. (2018). The aesthetic revolution. *Maska*, 32(185). https://doi.org/10.1386/maska.32.185-186.10_1
- Rancière, J. (2021). The Distribution of the Sensible: Politics and Aesthetics. *The Politics of Aesthetics*. Continuum. <https://doi.org/10.5040/9781350284913.ch-002>
- Rasmussen, E. B. (2018). Zombies, Invertebrates, and Plants, Oh My! Introduction to the Special Section on 'Learning: No Brain Required'. *Perspectives on Behavior Science*, 41(2). <https://doi.org/10.1007/s40614-018-00183-x>
- Robinson, E. A. y Wiener, N. (1963). Cybernetics, or Control and Communication in the Animal and the Machine. *Technometrics*, 5(1). <https://doi.org/10.2307/1266498>
- Rockström, J., Steffen, W., Noone, K., Persson, Å., Chapin, F. S., Lambin, E., Lenton, T. M., Scheffer, M., Folke, C., Schellnhuber, H. J., Nykvist, B., de Wit, C. A., Hughes, T., van der Leeuw, S., Rodhe, H., Sörlin, S., Snyder, P. K., Costanza, R., Svedin, U. y Foley, J. (2009). Planetary boundaries: Exploring the safe operating space for humanity. *Ecology and Society*, 14(2). <https://doi.org/10.5751/ES-03180-140232>
- Rodrik, D. (2019). One Economics, Many Recipes. *One Economics, Many Recipes*. Rodrik, D. (2008). Princeton university press. <https://doi.org/10.2307/j.ctvc4jhb>
- Rogers, J. (2013). A Martian Stranded on Earth: Alexander Bogdanov, Blood Transfusions, and Proletarian Science. *Journal of the History of Medicine and Allied Sciences*, 68(2). <https://doi.org/10.1093/jhmas/jrs056>
- Ropohl, G. (1999). Philosophy of socio-technical systems. *Techne: Research in Philosophy and Technology*, 4(3). <https://doi.org/10.5840/techne19994311>
- Ryan, A. (1987). John Stuart Mill and Jeremy Bentham, Utilitarianism and other Essays. *Penguin Classics*.
- Saes, B. M., Bene, D. del, Neyra, R., Wagner, L. y Martínez-Alier, J. (2021). Environmental justice and
-

corporate social irresponsibility: the case of the mining company Vale S.A. *Ambiente e Sociedade*, 24.

<https://doi.org/10.1590/1809-4422asoc20210014vu2021L4ID>

Schmidhuber, J. (2015). Deep Learning in neural networks: An overview. *Neural Networks*, 61. <https://doi.org/10.1016/j.neunet.2014.09.003>

Sebastián, J. J. y Sánchez, C. (2017). De la flora intestinal al microbioma. *Revista Española de Enfermedades Digestivas*. 110(1), 51-56. <https://doi.org/10.17235/reed.2017.4947/2017>

Senge, P. M. y Sterman, J. D. (1992). Systems thinking and organizational learning: Acting locally and thinking globally in the organization of the future. *European Journal of Operational Research*, 59(1). [https://doi.org/10.1016/0377-2217\(92\)90011-W](https://doi.org/10.1016/0377-2217(92)90011-W)

Shannon, C. E. y Weaver, W. (1964). La teoría matemática de la comunicación. *International* 7 (4): 623–656. doi:10.1002/j.1538-7305.1948.tb00917.x.

Shields, C. v. (1972): The Structure of Scientific Revolutions. Thomas S. Kuhn. *American Anthropologist*, 74(4). <https://doi.org/10.1525/aa.1972.74.4.02a00030>

Simkhovitch, V. G. y Kropotkin, P. (1903). Mutual Aid a Factor of Evolution. *Political Science Quarterly*, 18(4). <https://doi.org/10.2307/2140787>

Singh, V. (2021). Lynn Margulis. *Resonance*, 26(4). <https://doi.org/10.1007/s12045-021-1149-5>

Snowden, D. (2007). Snowden, D. (2010). The origins of Cynefin. *Cognitive Edge*.

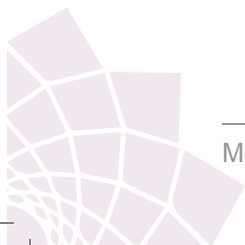
Sotelo, C. (2003). Viewing the brain through the master hand of Ramon y Cajal. *Nature Reviews Neuroscience*, 4(1). <https://doi.org/10.1038/nrn1010>

Soto, W. H. (2018). S0517 Neuroeducación, cibernética y TIC: Conceptos para la renovación de la reflexión pedagógica. *Tecné, Episteme y Didaxis: TED*, (Extraordin). <https://revistas.pedagogica.edu.co/index.php/TED/article/view/8964>

Sporns, O., Tononi, G. y Kötter, R. (2005). The human connectome: A structural description of the human brain. *PLoS Computational Biology*, 1(4). <https://doi.org/10.1371/journal.pcbi.0010042>

Stark, D. (2010). El sentido de la disonancia. Reflexividad e innovación en organizaciones. *Persona y Sociedad*, 24(1). <https://doi.org/10.53689/pys.v24i1.187>

Sturman, A. y Heenan, N. (2021). Introduction: Configuring the Green New Deal. *Economic and Labour Relations Review*, 32(2). <https://doi.org/10.1177/10353046211017601>





- Umpleby, S. A. (2016). Second-order cybernetics as a fundamental revolution in science. *Constructivist Foundations*, 11(3).
- Urteaga, E., Margalef, R. y Amador, F. O. (1991). Teoría de los sistemas ecológicos. *Contrastes. Revista Internacional de Filosofía*, 1(1136–4076).
- Urteaga, L. (1985). La economía ecológica de Martínez Alier. *Documents d'Anàlisi Geogràfica*, 7.
- Varela, F. (2000). El fenómeno de la Vida Francisco Varela. Santiago de Chile: Dolmen ediciones.
- Varela, F. J., Thompson, E., Rosch, E. y Kabat-Zinn, J. (2016). *The embodied mind, revised edition: Cognitive science and human experience*. MIT press. <https://doi.org/10.29173/cmplct8718>
- Vergara, C. (2018). PIAGET: Teoría del desarrollo cognitivo de Piaget. *Creative Commons Attribution-Share Alike*, 3, 1-13.
- Vivien, F. D., Nieddu, M., Befort, N., Debref, R. y Giampietro, M. (2019). The Hijacking of the Bioeconomy. *Ecological Economics*, 159. <https://doi.org/10.1016/j.ecolecon.2019.01.027>
- Vlieghe, J. (2018). Rethinking emancipation with Freire and Rancière: A plea for a thing-centred pedagogy. *Educational Philosophy and Theory*, 50(10). <https://doi.org/10.1080/00131857.2016.1200002>
- Voinov, A., Kolagani, N., McCall, M. K., Glynn, P. D., Kragt, M. E., Ostermann, F. O., Pierce, S. A. y Ramu, P. (2016). Modelling with stakeholders - Next generation. *Environmental Modelling and Software*, 77. <https://doi.org/10.1016/j.envsoft.2015.11.016>
- von Bertalanffy, L (1950). An outline of general system theory. *British Journal for the Philosophy of Science*, 1(2). <https://doi.org/10.1093/bjps/1.2.134>
- von Bertalanffy, L. (1950). The theory of open systems in physics and biology. *Science*, 111(2872). <https://doi.org/10.1126/science.111.2872.23>
- von Wright, G. H. (1979). Explicación y comprensión. *Alianza Universidad*, 257.
- W. Ian Lipkin. (2021). Mandell, Douglas, Bennett. Enfermedades infecciosas. Principios y práctica. *Mandell, Douglas y Bennett. Enfermedades Infecciosas. Principios y práctica*. Elsevier Health Sciences.
- WATZLAWICK, P. (1963). A Review of the Double Bind Theory. *Family Process*, 2(1). <https://doi.org/10.1111/j.1545-5300.1963.00132.x>
- Werner, K. (2020). Enactment and construction of the cognitive niche: toward an ontology of the mind-world connection. *Synthese*, 197(3). <https://doi.org/10.1007/s11229-018-1756-1>
-

Wiener, N. (1951). Homeostasis in the individual and society. *Journal of the Franklin Institute*, 251(1).

[https://doi.org/10.1016/0016-0032\(51\)90897-6](https://doi.org/10.1016/0016-0032(51)90897-6)

Wollmann, D. y Steiner, M. T. A. (2017). The strategic decision-making as a complex adaptive system: A conceptual scientific model. *Complexity*, Article ID 7954289, 13 pages, 2017. <https://doi.org/10.1155/2017/7954289>

Wright, C. y Nyberg, D. (2017). An inconvenient truth: How organizations translate climate change into business as usual. *Academy of Management Journal*, 60(5). <https://doi.org/10.5465/amj.2015.0718>





Capítulo 2

Aplicaciones de la síntesis y del análisis

La universidad es un sistema productivo que tiene encomendadas tres misiones: educar, investigar e innovar. A tal fin, ofrece una serie de incentivos estratégicos en forma de economía y competitividad dentro del Espacio Europeo de Educación Superior (EEES). La economía de mercados es la encarnación de la complejidad y de la no linealidad. Es un sistema autoorganizado que se regula mediante mecanismos a diferentes escalas y que, según el tipo de institución legal y la escala a la que intervenga, comprende en orden de magnitud sistemas microeconómicos o de sistemas macroeconómicos.

Como indica la Ley 17/2022, de 5 de septiembre, por la que se modifica la Ley 14/2011, de 1 de junio, de la Ciencia, la Tecnología y la Innovación, «Por otro lado, hasta ahora existían tres cuerpos normativos de rango legal diferenciados, que venían a regular cuestiones similares en dicho ámbito objetivo: la propia Ley 14/2011, de 1 de junio, de la Ciencia, la Tecnología y la Innovación, la Ley 2/2011, de 4 de marzo, de Economía Sostenible, y la Ley Orgánica 4/2007, de 12 de abril, por la que se modifica la Ley Orgánica 6/2001, de 21 de diciembre, de Universidades (LOMLOU). Mediante esta ley se procede a la derogación expresa de los artículos 53 a 56 de la Ley 2/2011, de 4 de marzo, integrando y actualizando la regulación en ellos contenida en el ámbito objetivo propio de la Ley 14/2011, de 1 de junio, habida cuenta de la íntima relación de dicha regulación con la propia de la Ley de la Ciencia, la Tecnología y la Innovación. Así, se prevé la participación en los beneficios que obtengan las entidades para las que preste servicio el personal investigador y técnico autores de las invenciones, por la explotación de los resultados de la actividad de investigación, estableciendo de manera expresa que la participación en beneficios ascenderá como mínimo a un tercio de tales beneficios en el caso del personal investigador y técnico de los Organismos Públicos de Investigación de la Administración General del Estado y entidades del sector público estatal, y de forma supletoria en el caso del personal investigador y técnico de las universidades públicas y de los organismos de investigación de las Comunidades Autónomas. La ley amplía el ámbito de la participación de los agentes públicos de ejecución en sociedades mercantiles y la autorización al personal de investigación para prestar servicios en dichas sociedades [...]».

La Comisión Europea, tras la crisis económica de 2008, ha creado un ambicioso plan de política intervencionista inspirado en el New Deal americano (que se orquestó tras la gran depresión a partir del

crack financiero de 1929). Este plan, aprobado en 2020, lleva por nombre *New Green Deal* (Sturman & Heenan, 2021) o Pacto Verde Europeo ⁴³, e incluye — imitando el *American Way of Life* de su época—, el *European Way of Life* o estilo de vida europeo, que viene a nombrar una serie de objetivos a cumplir con respecto a seguridad y paz, inclusividad, transiciones a la sostenibilidad o cualquier otra cuestión en la que los ciudadanos europeos puedan ver reconocida su propia identidad. De este pacto nos interesa destacar, para la presente investigación, la estrategia para la sostenibilidad de las sustancias químicas, que establece una visión a largo plazo de la política de la UE en materia de sustancias químicas. Con esta estrategia, la UE y los estados miembros se proponen:

- Proteger mejor la salud humana
- Reforzar la competitividad de la industria
- Apoyar un entorno sin sustancias tóxicas

Se trata de uno de los componentes esenciales del Pacto Verde Europeo, con un objetivo de contaminación cero para lo que no solo sería necesaria una transformación social (Rammelt, 2020), sino industrial (Mastini et al., 2021).

La economía (Naredo Pérez, 1987) es una abstracción cultural que es propia únicamente de la especie humana y que genera muchas interacciones a través de mecanismos de competencia y coordinación entre agentes que están dispersos y que no son homogéneos. Sin embargo, la acción de cualquiera de ellos depende de las acciones anticipadas de otros agentes y del estado agregado en que se encuentra. No hay un único modelo de economía (Rodrik, 2019; L. Urteaga, 1985, ni de sistema financiero, pero sí hay uno que domina sobre todos los demás, el capitalismo ⁴⁴ (Equipo de CORE, 2020) y, dentro de él, los monopolios.

Las dinámicas económicas de tipo evolutivo (Hidalgo & Hausmann, 2009) y las transiciones a la sustentabilidad de los diferentes sistemas sociotécnicos (R. U. Ayres, 1998) son susceptibles de ser estudiadas desde la sociología a través del marco de trabajo de la perspectiva multinivel (Geels, 2014). Tal enfoque deriva académicamente de las ciencias de la complejidad, ya que resulta de la interpretación de la realidad percibida como un proceso emergente y autoorganizado, de la jerarquía por niveles anidados en diversas escalas de complejidad y procura el análisis de la causalidad de los efectos observables de forma agregada.

⁴³ Véase Consejo de la Unión Europea. Pacto Verde Europeo. <https://www.consilium.europa.eu/es/policies/green-deal/>

⁴⁴ Ampliar información en *Proyecto CORE variedades de capitalismo, las instituciones, el gobierno y la economía*.



Figura 2.1. Adaptación del modelo vectores de transformación en los regímenes sociotécnicos o sistemas de innovación de Geels al que se ha incorporado la panarquía (Boyer, 2020). Fuente: elaboración propia.

En una economía de modelo capitalista, las instituciones legales median entre las acciones y los roles de los agentes, las medidas regulatorias y las funciones cambian a lo largo del tiempo. Así, de forma cíclica, aparecen oportunidades de nuevos mercados (Heinzel, 2013), tecnologías (Hagedoorn, 1996) y comportamientos que a la vez dan forma a nuevas instituciones (Fagerberg, 2003). La jerarquía de las entidades sociales determina y deciden sobre las inferiores, como hemos visto en el caso de la Comisión Europea con el Proceso Bolonia aplicado en las universidades españolas. Las entidades económicas que son más fuertes están muy entrelazadas con otras, y tienen muchos niveles de interacción. Por ejemplo, en el caso de la agroindustria y de la alimentación (García Peres Murad, 2021), o de la industria farmacéutica, las innovaciones funcionan como bloques de construcción (Hidalgo & Hausmann, 2009), sobre el que se construye el nivel superior.

- 113 -

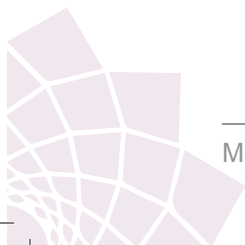
La Ley 17/2022, de 5 de septiembre, por la que se modifica la Ley 14/2011, de 1 de junio, de la Ciencia, la Tecnología y la Innovación, BOE núm. 214, de 06/09/2022 <https://www.boe.es/eli/es/l/2022/09/05/17/> apunta que: «Se manda a los agentes públicos de ejecución del Sistema Español de Ciencia, Tecnología e Innovación a promover estructuras eficientes dedicadas a facilitar y fomentar la actividad de transferencia, pudiendo desempeñarse a través de entidades dependientes o vinculadas, incluidas sociedades mercantiles públicas, si motivos de ventaja económica, de gestión o de impacto social y difusión así lo aconsejan. El Derecho privado será de aplicación a los contratos relativos a la promoción y gestión de resultados de la actividad de investigación, desarrollo e innovación, los contratos de opción para explorar la viabilidad empresarial y de sociedad suscritos con ocasión de la constitución o partici-

pación en sociedades». Para la transmisión a terceros de derechos sobre los resultados de la actividad investigadora por Organismos Públicos de Investigación, universidades públicas y entidades dependientes de la Administración General del Estado en supuestos no regulados expresamente por esta ley, se establece la necesidad de aplicar en todo caso un procedimiento basado en la concurrencia competitiva de las personas interesadas, en el que se garantice una difusión previa adecuada del objeto y condiciones de la transmisión. En dicho procedimiento deberá asegurarse el secreto de las proposiciones y la adjudicación con base a criterios económicos, de impacto social de la explotación de los resultados de la actividad investigadora o de difusión. De igual manera, se establece la posibilidad de reserva por la entidad titular de una licencia no exclusiva, intransferible y gratuita, de uso limitado a actividades docentes, sanitarias y de investigación, siempre que la actividad carezca de ánimo de lucro.

Se regula también la compra pública de innovación realizada por las administraciones públicas, organismos y entidades del sector público, con la finalidad de mejorar los servicios e infraestructuras públicas y la calidad de vida mediante la incorporación de bienes o servicios innovadores, con ahorro de costes a corto, medio o largo plazo; desarrollar el conocimiento y fomentar la innovación empresarial y la capacitación tecnológica de las empresas; e impulsar la transferencia de conocimiento y aplicación de los resultados de la investigación, la internacionalización de la innovación y el incremento de la competitividad internacional. Se prevén medidas para fomentar la carrera de investigación en la empresa, la investigación colaborativa entre centros de investigación públicos y privados, y la participación del personal experto en I+D+i del sector privado en trabajos y proyectos de agentes públicos del Sistema Español de Ciencia, Tecnología e Innovación dirigidos a la investigación, desarrollo experimental, transferencia de conocimiento o innovación. Esta ley incluye una serie de medidas dirigidas a garantizar la mejora de la gobernanza y el funcionamiento del Sistema Español de Ciencia, Tecnología e Innovación, tanto desde el punto de vista organizativo como del ejecutivo.

En primer lugar, la ley establece que la elaboración de los presupuestos de los agentes públicos del Sistema Español de Ciencia, Tecnología e Innovación se encuadrará en un marco presupuestario a medio plazo, compatible con el principio de anualidad por el que se rige la aprobación y ejecución de los presupuestos. Esto tiene por objetivo el aumento regular de la financiación pública en I+D, de forma que alcance el 1,25 % del PIB en 2030, de conformidad con la Recomendación (UE) 2021/2122 del Consejo de 26 de noviembre de 2021 sobre el Pacto de Investigación e Innovación en Europa, de 26 de noviembre de 2021.

Por otro lado, en línea con lo efectuado a lo largo de los últimos años, esta ley refunde la antigua separación existente entre la Estrategia Española de Ciencia y Tecnología y la Estrategia Española de Innovación, toda vez que no existe ninguna razón para separar la política innovadora de la relativa a la investigación científica y técnica. Por ello, se unifica en un precepto la regulación propia de la elaboración





y contenido de la Estrategia Española de Ciencia, Tecnología e Innovación: Modificación del Artículo 2. Objetivos generales.

Los objetivos generales de esta ley son los siguientes:

a) Fomentar la investigación científica y técnica abierta, inclusiva y responsable en todos los ámbitos del conocimiento, como factor esencial para desarrollar la competitividad y el bienestar social, mediante la creación de un entorno económico, social, cultural e institucional favorable al conocimiento y a la innovación.

b) Fomentar la ciencia básica o fundamental y su valor intrínseco y autosuficiente para generar nuevos conocimientos, reconociendo el valor de la ciencia como bien común.

c) Impulsar la ciencia abierta al servicio de la sociedad y promover iniciativas orientadas a facilitar el libre acceso a los datos, documentos y resultados generados por la investigación, desarrollar infraestructuras y plataformas abiertas, y fomentar la participación abierta de la sociedad civil en los procesos científicos.

d) Impulsar la transferencia de conocimiento, favoreciendo la interrelación de los agentes y propiciando una eficiente colaboración público-privada, así como la cooperación entre las distintas áreas de conocimiento y la formación de equipos transdisciplinares. La transferencia de conocimiento debe producirse en ambos sentidos, enriqueciendo y mejorando el tejido productivo y empresarial, pero también generando beneficios y ventajas en el ámbito público en pro del conjunto de la sociedad.

e) Fomentar la innovación en todos los sectores y en la sociedad, mediante la creación de entornos económicos e institucionales favorables a la innovación que estimulen la productividad y mejoren la competitividad en beneficio del bienestar social, la salud y las condiciones de vida de las personas. Fomentar la participación ciudadana en el diseño y objetivos de los programas y proyectos de investigación públicos.

f) Promover la innovación pública, entendida como aquella innovación protagonizada por el sector público y, en particular, la capacidad de experimentar en política pública, diseñar intervenciones basadas en evidencias –especialmente evidencias científicas–, regular atendiendo al impacto normativo en innovación, desarrollar bancos de pruebas y desplegar una contratación pública comprometida con la incorporación de soluciones innovadoras y de I+D.

g) Contribuir a un desarrollo sostenible que posibilite un progreso social armónico y justo, sustentado a partir de los grandes retos sociales y económicos a los que la ciencia y la innovación han de dar respuesta.

h) Coordinar las políticas de ciencia, tecnología e innovación en la Administración General del

Estado y entre las distintas Administraciones Públicas, mediante los instrumentos de planificación que garanticen el establecimiento de prioridades en la asignación de recursos y de objetivos e indicadores de seguimiento y evaluación.

i) Potenciar el fortalecimiento institucional de los agentes del Sistema Español de Ciencia, Tecnología e Innovación y la colaboración entre ellos.

j) Garantizar el acceso al Sistema Español de Ciencia, Tecnología e Innovación en condiciones de igualdad, mérito, capacidad, publicidad y concurrencia de todas las personas aspirantes y contribuir a la formación continua, la cualificación y la potenciación de las capacidades del personal que participa en el mismo.

k) Favorecer la internacionalización de la investigación científica, el desarrollo tecnológico y la innovación, especialmente en el ámbito de la Unión Europea.

l) Fomentar la cooperación al desarrollo en materia de investigación científica, desarrollo tecnológico e innovación, orientada al progreso social y productivo, bajo el principio de investigación e innovación responsable.

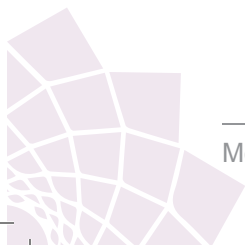
m) Impulsar la cultura científica, tecnológica e innovadora a través de la educación, la formación y la divulgación en todos los sectores y en el conjunto de la sociedad, dedicando esfuerzos específicos para incluir a colectivos con una mayor dificultad de acceso, incluyendo a personas que residen en zonas despobladas o con riesgo de despoblación.

n) Promover la inclusión de la perspectiva de género como categoría transversal en la ciencia, la tecnología y la innovación, así como una presencia equilibrada de mujeres y hombres en todos los ámbitos del Sistema Español de Ciencia, Tecnología e Innovación.

ñ) Promover la participación activa del sector privado y la sociedad civil en materia de investigación, desarrollo e innovación, y el reconocimiento social de la ciencia a través de la formación científica de la sociedad, de la divulgación científica y tecnológica, la participación ciudadana en la toma de decisiones científicas, así como el reconocimiento de la actividad innovadora y empresarial. Fomentar la innovación e investigación aplicada al desarrollo de entornos, productos, servicios y prestaciones que garanticen los principios de diversidad, inclusión, accesibilidad universal, diseño para todos y vida independiente en favor de las personas con discapacidad o en situación de dependencia o vulnerabilidad.

p) Promover y garantizar entornos laborales igualitarios, diversos, inclusivos y seguros allá donde se hace ciencia e investiga, previniendo y erradicando cualquier situación de discriminación directa o indirecta.

q) Promover la retención, atracción y retorno del talento científico e investigador.





r) Fomentar la carrera profesional y la movilidad profesional del conjunto del personal de investigación, científicos, técnicos y personal de gestión.

s) Aplicar la ciencia y la innovación como herramientas primordiales para la modernización de la economía española y para la corrección de la despoblación y de los desequilibrios territoriales».

A continuación, se modifica el apartado 2 de este artículo: «2. Son agentes de coordinación las Administraciones Públicas, así como las entidades vinculadas o dependientes de estas, cuando desarrollen funciones de planificación, programación y coordinación, con el fin de facilitar la información recíproca, la homogeneidad de actuaciones y la acción conjunta de los agentes del Sistema Español de Ciencia, Tecnología e Innovación, para obtener la integración de acciones en la globalidad del sistema.

La coordinación general de las actuaciones en materia de investigación científica y técnica se llevará a cabo por la Administración General del Estado, a través de los instrumentos que establece esta ley». Y se añade un nuevo apartado 5 al artículo 3 en los siguientes términos: «5. Forman parte del Sistema Español de Ciencia, Tecnología e Innovación:

- a) El personal investigador.
- b) El personal técnico.
- c) El personal que realiza funciones de gestión, administración y servicios relacionados con la investigación, el desarrollo, la transferencia de conocimiento y la innovación, cuyo régimen jurídico será el que corresponda según la normativa general de la función pública que le resulte de aplicación en cada caso».

- 117 -

A pesar de lo que indica la nueva Ley, debemos tener en cuenta que la sociedad del conocimiento y los gobiernos son influenciados por grandes corporaciones (Montes-Valencia, 2015) en forma de *lobby* o grupos de presión que dominan un paisaje, pero los gobiernos son permeables a los cambios sociales: desde ellos se crean continuamente nuevas posibilidades y oportunidades que el sistema económico dominante o modelo capitalista trata de proteger y de cooptar si es son de su interés. En los sistemas de innovación, las novedades se incuban desde los nichos para lograr integrarlos con éxito en los regímenes de la corriente principal y que pasen a formar parte del mercado como ciclos de acción - destrucción, que representa una concepción cultural muy patriarcal de la naturaleza (Fortnam et al., 2019) y paradójica — [ver paradoja de Jévons](#) —. Estas novedades pueden ser de tipo tecnológico o no, aunque sí deben serlo para transformarse en innovación y recibir financiación pública dentro de este esquema. Es una dinámica continua que hace que el paisaje dominante permute a través de ciclos permanentes que se integran en la sociedad a través de los diferentes regímenes sociotécnicos. Para poder validar la hipótesis de investigación — es decir, en qué manera el arte contemporáneo (Cartagena, 2015) puede contribuir a la adaptación biológica (Singh, 2021) de los seres humanos en la transición a

la sostenibilidad desde los sistemas sociotécnicos (Geels, 2018) —, se observarán las interacciones de los componentes de un sistema productivo universitario con su entorno social y natural (Cooper & Foster, 1971). Y, desde una acción crítica (Freire, 1998), se actuará con agencia acerca de la realidad percibida para poder avanzar en el campo de estudio de las ciencias de la complejidad. Al no haber trazado un camino claro sobre cómo hacer estos avances en ciencias de la complejidad desde las ciencias sociales, nuestro camino se concreta con la introducción de la pedagogía cibernética y de la cibernética aplicada a la experimentación, a través de la observación de los sistemas de segundo y tercer orden (Umpleby, 2016) y proponiendo el ejercicio de observar cómo observa el que observa a otro observador. En el paradigma económico de creación de empleo desde la universidad, encontramos el modelo para la Protección Intelectual creado por el grupo de expertos asesores en la materia de la Comisión Europea.

Las novedades han de seguir el siguiente esquema dinámico:

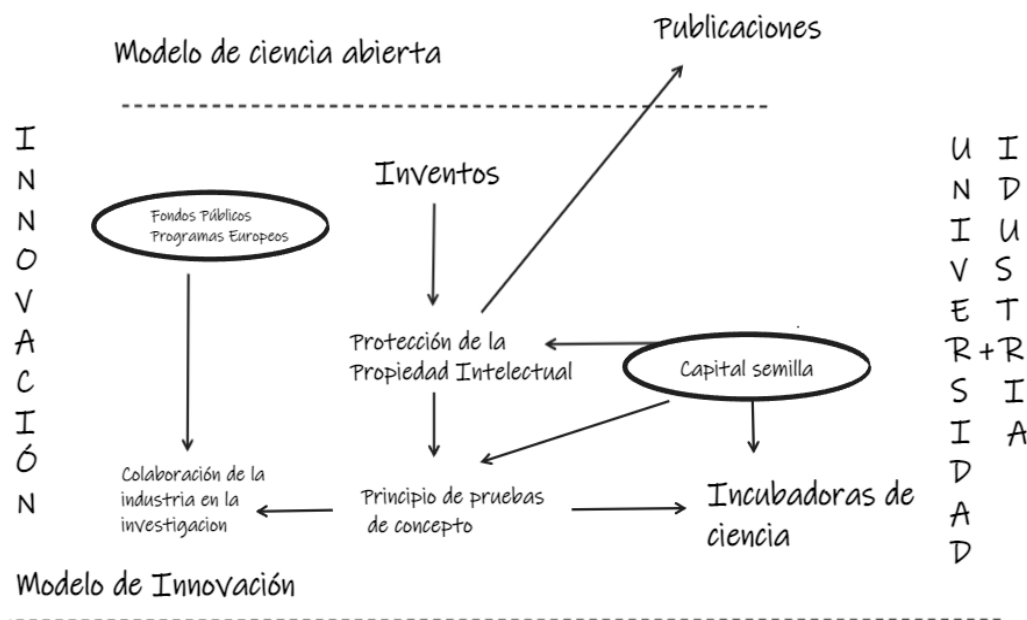


Figura 2.2. Adaptación inspirada en el diagrama original del Model of Knowledge Transfer de la CE Expert Group on IPR issues in publicly funded research constituted by Research Directorate General of the European Commission G. Capart et al. (2008)
Fuente: elaboración propia.

Según este modelo de representación, mi actividad laboral en 2018 realizada desde el *coworking* en Valencia, al no tener un convenio marco de colaboración con la universidad, no podía vincularse formalmente a la comercialización de los resultados de mi investigación y así entrar desde los nichos a la garantía de protección de las novedades generadas como investigadora emprendedora estudiando en un Programa de Doctorado. Sin embargo, el conocimiento no es algo que se adquiere solo en la universidad. El conocimiento es aquello que todos los seres humanos guardamos en nuestras memorias a través



de la experiencia (F. J. Varela et al., 2016), y lo empleamos cuando lo necesitamos en un contexto. Este conocimiento o inteligencia permite regular las emociones (Dalai Lama & Ekman, 2008) a través de los pensamientos. Es necesario aplicar ese conocimiento cuando uno se sienta que está frente a una amenaza externa que no puede controlar, ya sea una crisis climática o un colapso social.

Una relación basada en infundir miedo es una relación desigual y, personalmente, no me interesa trabajar con la adaptación anticipatoria de este modo. Creemos que es importante trabajar la inteligencia emocional (Goleman, 1995): el colapso social puede representar una idea amenazante para mi vida, pero también es algo que se concreta en cualquier momento para cualquier persona. Mi compañera de curso falleció en un accidente de tráfico, mi padre también falleció unos años antes y, durante el tiempo que he tardado en redactar esta tesis, ha fallecido una gran amiga. El miedo no me ayuda y, en muchas ocasiones, me paraliza. De la carencia de medios se puede salir, pero de una depresión, quizá no. Aprender a vivir en la escasez y en la incertidumbre no es fácil: no sé si mañana tendré a mi alcance un empleo que me permita vivir de forma más digna de lo que vivo ahora, pero sí sé que hago, día tras día, todo lo que está en mi mano para mejorar. Lo demás no lo puedo controlar.

2.1. Definición de sistema complejo adaptativo

- 119 -

El cerebro tiene más de cien mil millones de neuronas distribuidas en complejísimas redes. Joaquim Fuster (Fuster, 2012) profesor distinguido de psiquiatría en la University of California, Los Angeles, describe la actividad cerebral de la siguiente manera:

«[...] la red es la clave, sobre todas las redes, la red neuronal de la corteza cerebral es la base de todo el conocimiento y de toda la memoria, se forman a lo largo de la vida por la experiencia, por el establecimiento de conexiones entre neuronas, que pueden estar agrupadas en grupos pequeños, sobre todo en las zonas primarias, sensoriales, motoras, que pueden estar en la base, a esto lo puedes llamar módulos: es el ver, es el tocar, es el oír, es el moverse. Pero la conciencia de conocimiento y la conciencia de la memoria, está en la red, que es la agrupación, y es relacional. El código de la memoria, el código del conocimiento es un código relacional, es un código de relaciones. Lo más cercano que hay a ello desde el punto de vista psicológico, es la psicología de la Gestalt, la psicología de la forma, en que una cosa se ve, tiene sentido y significado por las relaciones entre sus partes. Pero el total, el significado de aquel objeto, lo definen las relaciones entre las partes. Y no es reducible a las partes en sí. Es decir que el todo es mucho más que la suma de las partes. Las redes neuronales del conocimiento, debido al hecho de que se forman por asociación todas ellas y por vivencias, comparten células y grupos celulares. Es decir, que un grupo celular puede ser parte de muchas redes, de muchísimas redes. El código de la

cognición es un código relacional al nivel de la red y es irreducible a las partes. ¿Hacer lo que tú dices? — le dice al entrevistador Eduard Punset — tratar de entender el cerebro analizando los tipos de neuronas, sería como pretender entender el significado de lo que dice una carta escrita estudiando la composición química de la tinta. No la entenderías nunca. Porque el lenguaje escrito y/o hablado es un lenguaje relacional, es un código relacional. Relaciones entre letras, palabras, entre significados semánticos. Es decir, que no se puede reducir a sus partes mínimas [...]».

Esta es una definición sencilla y comprensible de sistema complejo adaptativo (Complex Adaptive System, CAS). Fuster afirma que el conocimiento no está insertado en una parte concreta del cerebro. Cabe preguntarse entonces si ese código relacional que genera el conocimiento está en la mente, y si la mente es lo mismo que la conciencia. Estos conceptos, *mente y conciencia*, entendidos como un conjunto de procesos, fueron introducidos desde la filosofía en la ciencia por Gregory Bateson (Dumouchel, 2019). Posteriormente, aparecieron en la teoría de Santiago (Maturana & Varela, 2013) desarrollada por Humberto Maturana y Francisco Varela, que terminaría con la visión cartesiana que separa la materia (Maturana R., 1995) de la conciencia, con la división cultural entre el cerebro y la mente.

Cuatro son los autores de referencia que me ayudaron a superar el dualismo cartesiano, la separación de la mente del cuerpo y a tener una perspectiva científica del holismo (Mann, 2004): Francisco Varela y Humberto Maturana, el neurobiólogo Joaquim Fuster y Heinz von Foerster (Proulx, 2003), quien me permitió integrar la cibernética de segundo (el observador que es observado) y tercer orden (el ejercicio de observar cómo observa el observador en esa visión (Robinson & Wiener, 1963). La vida desde el origen de los tiempos está organizada en redes (Lovelock, 1989) (Singh, 2021). No percibirla en forma de redes interrelacionadas es como querer separar la célula del tejido muscular: para poder dar forma al músculo, se necesita trabajar el metabolismo celular. No se puede desarrollar músculo sin ejercicio, energía, sin poner a trabajar a las células — comenta Joaquín Fuster en un vídeo del programa Redes de RTVE (2011) — . La vida es lo que sucede a través del fenómeno de la cognición, ese proceso mediante el que se autoorganiza la materia (Capra & Luisi, 2012): no importa que tengas cerebro, un sistema nervioso o no, la cognición es el resultado de un código de relaciones que te trasciende. No es una cosa, sino un fenómeno mediante el que la vida sucede (Montero, 2007).

Enfocarnos en las partes a través de las estrategias, los mecanismos, los instrumentos y los planes de acción que componen el sistema — ya sea el de conocimiento, el industrial o el de la innovación —, no puede separarse de la vida social y biológica del ser humano y de todos los seres vivos. La sustentabilidad de la vida depende de algo más que del comportamiento de uno o de cada país: el sistema de la ciencia y de la innovación no puede percibirse como un coche (Stark, 2010) que, montado en partes, funciona. Una idea, la de percibir la realidad en partes (Bryson & Kime, 1998) que, a nues-





tro parecer, está equivocada y a la que contribuye el nuevo proyecto de ley de *Start-up*⁴⁵ que se está ultimado (octubre 2022). Esto es válido, si se considera que las partes del sistema deben seguir un único modelo: lanzar una única línea de negocio tecnológica y validarla en el mercado haciendo encaje en el primer año de incubación y escalando a través de la quema de capital y de inversores con salida a éxito, o lo que viene siendo a través del modelo unicornio. La sustentabilidad de la vida en el planeta Tierra no funciona como un mecanismo, ni como un instrumento: es un proceso en el que no hay que hacer encaje en el mercado para sobrevivir, sino que el mercado se ha de adaptar a las necesidades biofísicas que emergen en el contexto dado formando un orden estructural.

La sustentabilidad se materializa a través de un código relacional. Una persona que ha sido padre o madre lo comprende bien: no hay orquestación, no has de encajar en el mercado para gestar a un ser humano.

Del mismo modo, cuando uno crea en el campo de las Bellas Artes, no está tratando de hacer encaje en el mercado, sino que la propuesta emergente se adapta o no al contexto. El esquema de innovación, de *arriba* abajo (Foss & Saebi, 2018) es un esquema reduccionista y limitante. Es similar a una supuesta situación en la que a los alumnos de primer curso de Bellas Artes se les pidiera hacer un ejercicio con pintura al óleo, en base a una técnica y color (por ejemplo, el amarillo Nápoles combinado con el blanco), se le pidiera que practicara la representación de las luces y las sombras (a partir de los bocetos de la mujer de Sorolla mirando por la ventana, por ejemplo), y aprendieran, de esta manera, a mezclar colores.

- 121 -

Aún recuerdo mi primer boceto de primero de Bellas Artes en la asignatura Color I. Fundamentos de la pintura. Ese conocimiento lo tengo en la memoria: aprender a mezclar pigmentos puros. En todos los cursos de primero pintamos a Clotilde (la esposa de Joaquín Sorolla) sobre un cartón imprimado en Gesso, hecho con Blanco de España y Blanco Titanio mezclado con caucho: primero en tonos verdes, después en azules, luego en rojos y, más tarde, mezclando todos los colores imitando al lienzo original. Aunque procurásemos repetir la mezcla, nunca lograríamos que fuese igual, del mismo modo que no podemos bañarnos dos veces en el mismo río o abrazar dos veces a la misma persona de forma idéntica. Podríamos afirmar entonces que la ingeniería ecológica (Ecology, 2019) y las Bellas Artes pueden tener algo en común: ambas trabajan con ese código relacional, entre la física y la química.

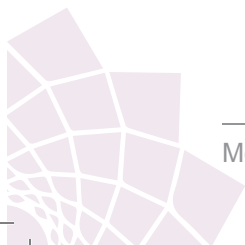
Al relacionar la ecología industrial a esta investigación, queremos conocer si el sistema de la ciencia — cuya estructura social y jerarquía, individualista y competitiva — construye, a través de la política, reglas e incentivos para trabajar con enfoques transdisciplinares. Si es un sistema (Capilla & Delgado, 2014) que omite intencionalmente, la posibilidad de visibilizar y divulgar los procesos y las interac-

⁴⁵ Véase *Boletín Oficial de las Cortes Generales (14 de octubre de 2022). Informe de la Ponencia. Proyecto de Ley de fomento del ecosistema de las empresas emergentes. Proyecto de Ley Fomento de empresas emergentes octubre 2022*

ciones entre partes, componentes o elementos a escala micro, meso o macro. Si no vamos dando pasos en esta dirección, la del trabajo transdisciplinar, podremos invertir millares de millones en hacer cambios agregados e incrementales a través de innovaciones tecnológicas en todas las partes, componentes o elementos, pero nunca seremos capaces de apreciar lo ficticia que es la separación entre esas partes.



Figura 2.3. Joaquín Sorolla, Clotilde en la ventana, 1919. Fuente: Museo de Bellas Artes de Valencia. Imagen de dominio público.





Deseamos estudiar y conocer los patrones emergentes entre esas interacciones, las que dan forma a las complejas redes de vida: si no permitimos establecer vínculos entre geología y procesos fisicoquímicos y logramos entrelazarlos con los procesos de generación de la materia y de la energía, si no establecemos vínculos claros entre energía y biología, entre biología y geología, entre geología y economía, entre economía y salud, entre salud y sociedad...etc, la totalidad de la investigación, por mucho conocimiento que tengamos a nuestra disposición publicado, no estará queriendo entender el código de relaciones. Y no podremos explicar lo que no comprendemos (von WRIGHT, 1979).

En nuestra opinión, esta es también la causa que nos impide intuir y conocer desde dónde emergen nuestros mayores problemas. En materia de sostenibilidad, la clave y el código relacional es fisicoquímico (Manson, 2001).

Según la Ley 17/2022, de 5 de septiembre, por la que se modifica la Ley 14/2011, de 1 de junio, de la Ciencia, la Tecnología y la Innovación, «Tal y como apuntan los informes de la Comisión Europea y las recomendaciones país, es necesaria una mayor coordinación entre los ámbitos estatal y autonómico en la elaboración, la ejecución y la evaluación de las políticas de I+D+I a fin de evitar duplicidades y mejorar su eficacia y eficiencia. Por ello, se prevé que el Plan Estatal de Investigación Científica y Técnica y de Innovación pueda aprobar planes complementarios que desarrollen las medidas contempladas en sus distintos ejes prioritarios, así como aquellas otras que se consideren estratégicas en el ámbito de la política de I+D+I, pudiendo integrarse en la ejecución de los mismos aquellas Comunidades Autónomas y agentes públicos del Sistema Español de Ciencia, Tecnología e Innovación que participen en su financiación. Ello permitirá a los agentes públicos señalados que muestren interés y voluntad de participación ahondar en los distintos objetivos, pudiendo desarrollar, más allá del marco conceptual concreto de los Planes respectivos, medidas que permitan la mejora de las políticas públicas de I+D+I, configurando nuevos escenarios de colaboración interadministrativa y permitiendo así al Estado y las Comunidades Autónomas enfocar nuevas vías de cooperación en materia científica, tecnológica y de innovación.

- 123 -

Se procede asimismo a la regulación normativa del Mapa de Infraestructuras Científicas y Técnicas Singulares (ICTS), como instrumento para la planificación y desarrollo a largo plazo de este tipo de infraestructuras de titularidad pública en España, de manera coordinada entre la Administración General del Estado y las Comunidades Autónomas.

Se introducen previsiones relativas a los bancos de pruebas regulatorios del Sistema Español de Ciencia, Tecnología e Innovación, con el fin de fomentar la investigación y la innovación de vanguardia, habilitando al Gobierno a establecer dichos bancos de pruebas regulatorios que permitan la ejecución de proyectos piloto de I+D+I con arreglo a un marco normativo y administrativo adecuados, para garantizar el respeto a la legalidad y la competitividad internacional del Sistema Español de Ciencia, Tecnología e Innovación [...]».

2.1.1. La Biosfera como sistema

Un sistema puede ser definido como una organización compleja de componentes interactuantes. Esa complejidad puede ser muy sensible a los cambios en la topología de su red (Sporns et al., 2005). La interacción significa que sus componentes están en relaciones, de forma que el comportamiento de un elemento (Bertalanffy, 1950) es diferente de su comportamiento en otra relación. En el curso de Capra, recibido en 2017 «The Systems View of Life»⁴⁶ se explica que, en el paradigma organicista (el que presta atención a las relaciones entre las partes), en concreto en ciencias de la vida, el término *Biosfera* (Edmunds & Bogush, 2012) describe una envoltura geológica: consistente en la materia que rodea a la Tierra, a través y a partir de la cual el ser humano ha evolucionado, junto al resto de especies, mediante un intercambio continuo de procesos energéticos y materiales llamados vida, por lo que todos tenemos un ancestro común. De esta visión se derivan varias teorías sobre el origen de la vida en el planeta Tierra: la hipótesis Gaia (1969) aborda la concepción del planeta Tierra como un sistema autorregulado por las interacciones de la atmósfera y la biosfera (Lovelock, 1989), como también lo defiende la teoría endosimbiótica de Lynn Margulis. Ambas abordan el origen de la vida en términos de interdependencia, evolución y totalidad. Margulis introduce en su teoría de la simbiogénesis el término *holobiontes*, que son las entidades formadas por la asociación de diferentes especies, dando lugar a unidades ecológicas.

De esta escuela organicista de la ciencia surge el término ecología. Fueron los hermanos Odum (Odum y Barrett, 1971), los primeros en definir el concepto y gracias a ellos, que aplicaron la teoría de la información y los modelos matemáticos a los ecosistemas físicos (Margalef, 1995) en representaciones computacionales, hoy sabemos que la vida se organiza dando forma a una red de pequeños mundos entrelazados y anidados, e incluso conocemos que aquello que empezó a cubrir de vida la Tierra dando lugar a los microorganismos está en nosotros: somos nosotros (Sebastián y Sánchez, 2017). Esos pequeños mundos se llaman ahora *microbiomas*. Sin embargo, insistimos en que, aun conociendo cada uno de los componentes o elementos del microbioma, no es posible conocer los patrones emergentes (W. Ian Lipkin, 2021) de las interacciones entre ellos y tampoco las interacciones que haya entre esos efectos emergentes con otros sistemas y elementos de organización mayor. El positivismo es necesario en sus métodos de síntesis y análisis, y es imprescindible para conocer y descomponer el mundo a una escala nano y micro. Es necesario también para analizar a escalas mayores, como el de las ondas gravitacionales newtonianas, pero en el paradigma de una ciencia holista o de totalidades, es un método complementario a todos los que puedan emplearse para investigar las ciencias de la complejidad.

Se puede afirmar aquí que la forma en que se organizan los sistemas vivos en relación con lo no vivo tiene un alcance que trasciende lo humano en un nivel metacognitivo y evolutivo (Rasmussen, 2018). Esta visión representa un punto crítico o de inflexión al elegir la metodología desde la que desa-

⁴⁶ Para ampliar información sobre el Curso de Capra pulsar aquí



rolla esta investigación y mostrar de qué modo o en qué manera el arte contemporáneo puede contribuir a la adaptación biológica del ser humano en la transición a la sostenibilidad de los sistemas sociotécnicos, que se explicará en los Capítulos 5, 6 y 7. Emplearemos la síntesis y el análisis para abordar dinámicas relacionales de tipo lineal entre sistemas, en las que se produzcan innovaciones de tipo incremental y desde la que se trate de relacionar las partes a través de interacciones causales. Como se ha explicado en el punto 1.1 del Capítulo 1, emplearemos la dinámica de sistemas y la teoría general de sistemas para estudiar las dinámicas lineales, y las ciencias de la complejidad para investigar las dinámicas no lineales y los fenómenos emergentes que pueden guardar relación (o no) con los ecosistemas naturales.

2.1.2. Metabolismo energético en el sistema Biosfera

Según explica Capra en su curso antes mencionado, el metabolismo es una función biológica, con actividad continua, muy compleja y altamente organizada. Es posible definir un sistema (von Bertalanffy, 1950) de varias maneras (Luhmann, 2006), no hay una única definición más válida que las demás (Capra, 1985), y aunque el lenguaje físico es el lenguaje universal de la ciencia, hay que definir hasta qué punto son permisibles y provechosas las analogías entre disciplinas de la ciencia y cuestionar siempre la aplicación de ideas metafísicas en las analogías de la ciencia, que no guardan relación alguna con la física (de Souza, 2022; Holland, 2019).

- 125 -

Es posible, bajo nuestro punto de vista, que este intercambio de energía sea ampliamente empleado de modo utilitarista y especulativo por el ser humano para sustentar su vida en detrimento de la vida de otros seres vivos, a través de un modelo de economía predominante (Martínez-Alier, 2003): el capitalismo. Para entender los patrones que subyacen al metabolismo energético, cabe explicar que, en los años cuarenta del siglo pasado (Forrester, 1995), los cibernéticos que estudiaban los fenómenos no lineales centraron sus investigaciones en los circuitos dinámicos y en los patrones de retroalimentación que estos generaban. A través de numerosos estudios experimentales sobre las células, dejaron claro que el orden de actividad involucra a miles de reacciones químicas, que se producen de forma simultánea para transformar los nutrientes, sintetizar sus estructuras básicas y eliminar los productos de desecho (Brunet Icart y Morell Blanch, 2001) (Gorelik, 1987). La evolución celular es la consecuencia de una alta complejidad, que va incrementándose de forma gradual y espontánea. Este fenómeno, a priori, parece entrar en contradicción con la segunda ley de termodinámica: hay muchos procesos en la naturaleza que incrementan su complejidad molecular de forma espontánea sin violar ninguna ley termodinámica. Estos son los procesos reconocidos como autoorganización. Son el resultado de estructuras que se organizan por reglas internas al sistema (von Bertalanffy, 1950) y no por ninguna regla externa.

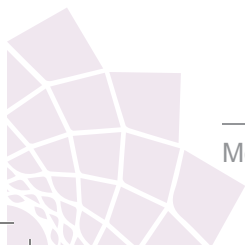
Una forma simple de explicarlo es recurrir a las burbujas que se formaron en la sopa primigenia

— explicación que conozco porque es una de las partes que me asignaron para traducir al castellano del curso de Capra, con quien algunos estudiantes colaboramos de forma voluntaria —. Capra explica que las estructuras se formaron de forma espontánea porque eran termodinámicamente más estables que los ingredientes originales. Hay muchos más ejemplos, que son muy conocidos en química, en los que la estructura no cambia porque hay un equilibrio químico. Lo más interesante de estos ejemplos de autoorganización es lo que se denomina organización dinámica, y es una característica clave de los sistemas que operan lejos del equilibrio químico. Ilya Prigogine las llamó *estructuras disipativas* (Prigogine et al., 1972) para indicar que son estables, pero también cambian todo el tiempo. Demostrarlo le valió el Premio Nobel. Las dinámicas de estructuras disipativa incluyen la emergencia de nuevas formas de orden, espontáneas. Cuando se incrementa la energía a través del flujo puede ocurrir que el sistema encuentre un punto de inestabilidad — llamado técnicamente punto de bifurcación — desde el que la estructura puede cambiar totalmente a un nuevo estado. La emergencia espontánea de un nuevo orden en un punto crítico de inestabilidad es una característica clave de las dinámicas de autoorganización. La descripción de los flujos metabólicos de un sistema físico es crucial para conocer la emergencia de formas biológicas y de sus funciones. La teoría de la autopoiesis en biología percibe la vida como un patrón de organización autogenerador de redes a través de los procesos que suceden entre las membranas en las que la física y la química crean la genética. Este nivel de descripción, tan micro, es necesario para que el ser humano pueda comprender cuál es el origen de la vida sobre la Biosfera. Que comprendamos esto, que nos eduquemos en esto (Gifre y Guitart, 2012), está íntimamente ligado a que comprendamos los procesos metabólicos y relativos al desarrollo de un sistema. Debemos de comprender que tanto la adaptación como la evolución son procesos complejos que operan en distintos niveles y de los cuales emergen propiedades que dan forma a los patrones autoorganizados.

El método científico o método analítico es muy útil para la ciencia y para la sociedad: la ciencia existe y da respuestas, y puede solucionar problemas, pero que para poder llegar a estudiar conjuntos, redes, procesos y fenómenos emergentes en el meta sistema Biosfera, podríamos asegurar que es un método insuficiente.

2.1.3. Los subsistemas sociales

El autor de referencia en complejidad social es Niklas Luhmann, quien interpreta los sistemas sociales como subsistemas cerrados con códigos de comunicación (Luhmann, 1992). Podemos emplear estos subsistemas para comprender la organización geopolítica del planeta (Luhmann, 1982). En su teoría de organización social, Luhmann explica que el sistema vivo se reproduce a través de la vida, el psíquico está en relación con la conciencia, y el social lo hace creando sus propios códigos que dan forma a los subsistemas políticos, legales, económicos, religiosos, en los que los actos de comunica-





ción aparecen y desaparecen de forma continua, y que los actos comunicativos le permiten, al sistema, perpetuarse. En los sistemas sociales, los observadores se cruzan y no pueden ser observados como una totalidad, porque sus interacciones y los actos comunicativos cambian y evolucionan continuamente. Además, los subsistemas utilizan código de comunicación diferentes, como el sistema legal, que utiliza unos códigos de comunicación diferentes a los de la ciencia, y son también distintos a los de la economía, por lo que Luhmann los concibe como subsistemas cerrados. Si tomamos la idea de que los sistemas sociales se autoorganizan en subsistemas cerrados que no comparten el mismo código comunicativo, cada subsistema tiene su lenguaje, simbolismo, formas y reglas, tiene roles diferentes y cada uno está especializado en infinidad de funciones propias. Digamos que, a nivel de información, se pliegan sobre sí mismos, pero interaccionan formando redes.

Hagamos una analogía para saber cómo de cerrados pueden ser los sistemas sociales: imaginemos que la organización del Estado a través de sus órganos de gobierno, pongamos por caso la Comisión Europea, es el director de una orquesta y que cada subsistema social es un músico que forma parte de esa orquesta. La Comisión Europea comunica de forma continua a los sistemas sociales cómo han de interpretar una partitura, en forma de leyes, directivas, normas ⁴⁷, etc. Vamos a poner como ejemplo que la partitura que toca interpretar, según marca el director de orquesta es esta recomendación sobre los principios de valorización del conocimiento ⁴⁸, cada subsistema social interviene de forma distinta, como puede, adaptándose multidimensionalmente y se establecen relaciones variadas entre ellos. Puede que, al principio de una pieza musical, solo se activen la sección de vientos y los violines — que sería, por ejemplo, el sistema legislativo y judicial — y, más tarde, se incorpore el resto de la orquesta, que en la analogía podría ser el sistema educativo o el sistema industrial, lo que equivale a una planificación estratégica como acción conjunta de un gobierno.

- 127 -

Para que la música suene bien, los músicos (subsistemas sociales) deben sincronizarse, deben de estar atentos a lo que hacen los demás y seguir el mismo ritmo, compartir afinación. Además de esto, cada músico puede participar en innumerables partituras de diferentes orquestas, y una misma orquesta (conjunto de subsistemas sociales) puede servir para interpretar varios tipos de obras musicales (o estrategias políticas) distintas.

Es decir, creemos que los subsistemas sociales podrían representar, en forma de redes sociales, un patrón de organización tan complejo como lo es el código relacional de las redes neuronales. Como conjunto, cada subsistema interpreta una regla, y de las interacciones que emergen entre las personas y los subsistemas sociales emerge la complejidad.

Así entendemos en esta investigación el código relacional o el concepto de mente que primera-

⁴⁷ Véase Comisión Europea. *A European Green Deal. Striving to be the first climate-neutral continent.*

⁴⁸ Véase Comisión Europea (9 de agosto de 2022). Propuesta de «. <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/ES/TXT/HTML/?uri=CELEX:52022DC0391>

mente aborda en la ciencia Gregory Bateson (Bateson, 2007) y que otros autores investigan desde la biología (Maturana y Varela, 2013; F. J. Varela et al., 2016). Es posible que este tipo de cognición — inteligencia sin cerebro o colectiva — sea también un proceso emergente a través de la interacción de las redes sociales, y pensamos que, este proceso, no se puede conocer a través del análisis de cada subsistema social, como propone Luhmann. Porque, como ocurre en el cerebro entre neuronas, la conexión que hay entre ellas es un código de relaciones, es un fenómeno que se crea y se destruye, y no es algo que esté en alguna parte, sino que es aquello que pasa, que sucede. Es un proceso que cambia y se produce a través de la interacción de individuos y de su relación con la totalidad. Los sistemas sociales son sistemas complejos adaptativos, porque debajo sus estructuras formales, culturales, subyacen las estructuras biológicas, pero se diferencian de estas en que los seres humanos tenemos capacidad de raciocinio y de modificar nuestra conducta y hábitos.

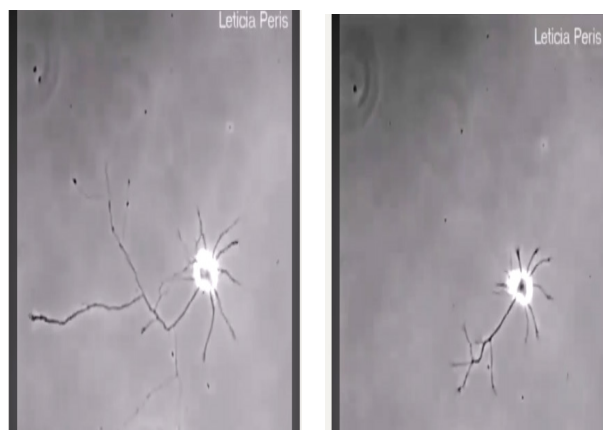
En ecología, las comunidades se vinculan a otras redes por medio de relaciones nutricionales o de cadenas tróficas. En esta investigación, queremos destacar que el ser humano es la única especie del planeta que retorna al ecosistema materiales que no pueden volver a integrarse en esta cadena trófica mediante procesos de tipo orgánico. La jerarquía, al interpretar la organización de estas redes, es una construcción cultural, pero no lo es la acción del ser humano ni tampoco las consecuencias directas de sus acciones en otras especies o en la degradación de los ecosistemas y en todas las redes alimentarias, incluida la nuestra, pues las redes se cierran sobre sí mismas.

También nos interesa abordar el término *ecosistema* (Holling, 2001) y las consecuencias culturales de la apropiación del término por parte del mundo empresarial (Moore, 1993) y la perspectiva de competición - depredación que se concibe en la gestación de los ecosistemas empresariales del modelo capitalista y de las incubadoras de empresas emergentes de las universidades, pues consideramos que es uno de los casos en el que las analogías son enteramente inválidas. En la tesis, se explica por qué con el ejemplo del sistema productivo universitario UPV. En ciencia de sistemas, cuando necesitamos acotar una parte de la red para estudiarla y comprenderla, le atribuimos unos valores que conforman esa idea de sistema. No es una propuesta innovadora: ya lo hizo Leonardo da Vinci (Capra et al., 2007) con una contribución seminal manuscrita a través de sus dibujos de anatomía, basando el enfoque de las partes integradas en la totalidad de un cuerpo como sistema. El fenómeno del emprendimiento y su relación con las políticas públicas derivan de un marco conceptual que permite un nivel muy alto de descripción. Lo hemos visto en los esquemas del Model of Knowledge Transfer de la CE Expert Group on IPR issues in publicly funded research constituted by Research Directorate General of the European Commission G. Capart, et al. (2008) y lo seguiremos desarrollando. No obstante, estas representaciones no captan las dinámicas relacionales entre los distintos agentes en un ecosistema modelado, ni nos permiten conocer cómo evolucionan.





El concepto de *emprendimiento innovador* se deriva de la teoría económica del siglo XX, en concreto de la teoría de la destrucción creativa formulada por Schumpeter, que forma parte de las teorías de la economía evolutiva y que afirma que el motor del capitalismo es el cambio.



*Figura 2.4. Neurona en busca de sinapsis con otra neurona. Fuente: Leticia Peris Neurobióloga gif
diseminado en redes sociales LinkedIn - Twitter.*

En esta tesis, vamos a ver con detalle las diferencias entre modelo económico de creación destrucción a través de la innovación tecnológica y las dinámicas de creación destrucción del mundo natural. Específicamente, se compararán los servicios ecosistémicos naturales frente a los ecosistemas innovadores (o los nichos de incubación de las empresas emergentes que aporten innovaciones en forma de soluciones tecnológicas). Estudiar las neuronas una a una no permite conocer el comportamiento emergente en la totalidad del sistema nervioso, pero estudiar las conexiones neuronales permite conocer que las redes neuronales emergen, a su vez, por la interacción de subsistemas que están conectados a todos los órganos del cuerpo humano, lo que permite conocer el funcionamiento de todo el cuerpo humano — véase la [Figura 14. del Capítulo 1](#) —. Del mismo modo, al separar y trabajar desde los diferentes entornos del Sistema de la Ciencia de la Tecnología y de la Innovación, de los sistemas sociales — y a la vez estos de los patrones de organización de los ecosistemas naturales —, conceptualmente, no nos es posible conocer el comportamiento emergente de la totalidad del sistema metabólico y económico como sistema y de las interdependencias de la tecnosfera con la biosfera.

Según la Ley 17/2022, de 5 de septiembre, por la que se modifica la Ley 14/2011, de 1 de junio, de la Ciencia, la Tecnología y la Innovación, «Para fomentar la ciencia abierta al servicio de la sociedad, se reconoce el valor de la ciencia como bien común, y se establece que el Ministerio de Ciencia e Innovación promoverá iniciativas orientadas a facilitar el libre acceso a los datos generados por la investigación, a desarrollar infraestructuras y plataformas abiertas, y a fomentar la participación abierta de la

sociedad civil en los procesos científicos. En el ámbito de la cultura científica y tecnológica, se fomentará la participación de la ciudadanía en el proceso científico-técnico a través, entre otros mecanismos, de la definición de agendas de investigación, la observación, recopilación y procesamiento de datos, y otros procesos de participación ciudadana, y el acceso a la cultura científica y de la innovación a colectivos con mayores barreras de acceso, por motivos socioeconómicos, territoriales, edad u otros [...]».

Separar nuestra percepción de la vida de la integración mental de esta totalidad, la Biosfera, y tratar, desde ahí, alcanzar metas y objetivos — como si se tratase de un objetivo personal o pensando que, con cambios incrementales se pueden transitar a la sostenibilidad desde los sistemas sociotécnicos —, puede que sea una parte de la tarea (Krakauer et al., 2020; Wiener, 1951). Porque yo no soy algo diferente de lo demás, pero hay algo más que solo puede emerger de las relaciones, algo que está únicamente en ese código relacional (Gell-Mann, 1992). Y creo que esta tesis doctoral es una muestra de algo que está más allá de un objetivo académico, de una norma social, lo que trasciende a la estructura de los subsistemas sociales, y a la dirección de la orquesta. A ninguno de los implicados en su evaluación o en su redacción les ha movido la competencia académica, sino la cooperación y la colaboración, aun siendo conscientes de que el sistema actual, el dominante, promueve una postura unidimensional y competitiva. Esa es, para mí, la verdadera recompensa.

Aquello que nos trasciende como seres humanos, esa voluntad innata e incondicional, es, para mí, el punto de partida para activar cambios a escala humana. Cambios que son los que funcionan, como puntos palanca (D. Meadows, 2016) generadores de giros en las dinámicas de sistemas. Desde la sabiduría no egoísta, sino intuitiva. En este sentido, sí, podríamos afirmar que la organización social es autopoietica o autoorganizada (Gershenson, 2015) — como lo conciben Maturana y Varela —, porque atiende a procesos innatos, biológicos, metacognitivos (los que están en la memoria de nuestros genes). Cognitivamente, tendemos a cubrir nuestras necesidades primarias y actuamos desde una respuesta consciente. Puede que las necesidades primarias entren en conflicto con la capacidad de la Biosfera para sustentar nuestro estilo o modelo de vida, y que nos veamos en la necesidad de cambiar de hábitos o rutinas debido a que estas (nuestras necesidades primarias) pueden convertirnos en seres vulnerables y llevarnos a un estado vital crítico a nivel individual y colectivo.

La capacidad humana de cambiar nuestro comportamiento y vincular nuestras acciones a la interdependencia ecológica de todos los seres vivos solo puede abordarse desde un nivel metacognitivo, mediante un trabajo de nivel consciente desde la vía del inconsciente. Creemos que el fenómeno de lo complejo en cada sistema sea adaptativo o no — es decir, vivo o no —, se debe de estudiar en su propio nivel, y esto es especialmente importante cuando tenemos que abordar el tema de la producción, consumo, gestión de recursos y cuantificar el impacto de los residuos.

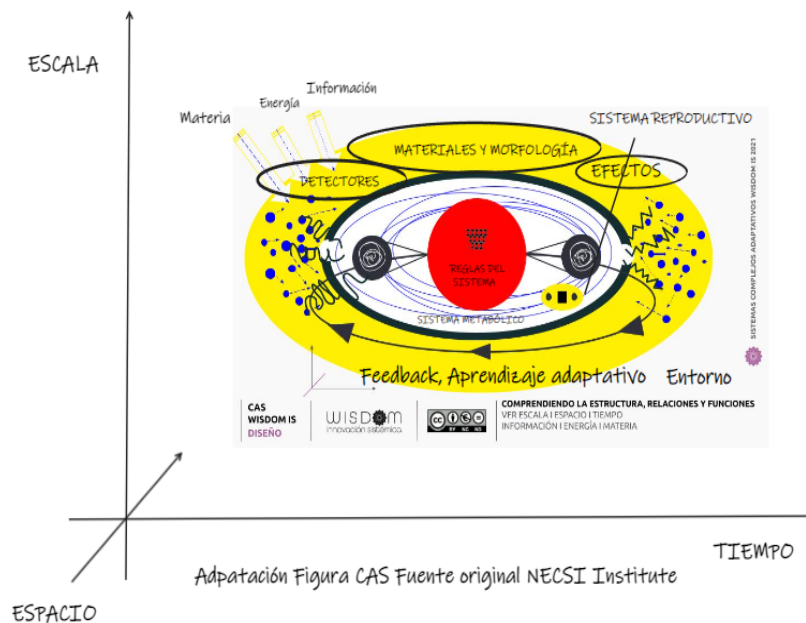
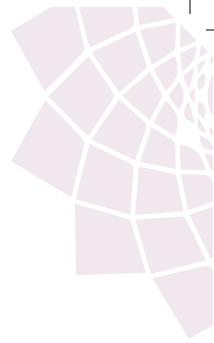


Figura 2.5. Adaptación de la representación de un sistema complejo adaptativo según NECSI New England Complex Systems Institute 21. Fuente: elaboración propia.

Por ello, cabe indicar que tras las políticas estratégicas de la Comisión Europea está la necesidad de desarrollar los principios de investigación en los campos de la bioeconomía (Peet, 2002; Vivien et al., 2019) y de la economía circular (D'Adamo et al., 2022; Ghisellini et al., 2016 a; Korhonen et al., 2018; Masi et al., 2017).

Volviendo al curso de Capra (Capra, 2015), el autor explica que el metabolismo son los procesos químicos que ocurren dentro de las células vivas. Los sistemas vivos están en constante evolución, y serán aquellos espacios en los que se entienda que el metabolismo de la Biosfera comprende miles de reacciones químicas muy complejas, y que nuestra economía está intrincada con las leyes de la termodinámica. Al comprender esta interdependencia, dependerá de nuestros patrones cognitivos, en parte, nuestro comportamiento. Al conocer los ciclos causales ecosistémicos, podemos ser conscientes del tipo de relaciones que establecemos con ellos bajo una estructura social. Si el ser humano no piensa en el proceso de la vida en estos términos, continuaremos persiguiendo la idea de crear un modelo de negocio que sea rentable como objetivo final, aunque ese producto no tenga en cuenta las externalidades ni el impacto que tienen tales actividades en los ecosistemas.

Nos interesa más la implicación de las personas, amplificar la creatividad individual, que únicamente la captación de capital, la captación mediante rondas de inversores y salidas a éxito como único modo posible de crear una empresa en las incubadoras universitarias, no creemos que represente una estrategia de adaptación biológica.

A diferencia de Luhmann y de Schumperter (Hagedoorn, 1996), desde mi subjetividad, no creo que la humanidad esté determinada o condenada a un fracaso ecológico ni que la innovación tecnológica incremental y exponencial sea la única salida al sustento, progreso y desarrollo de la sociedad a través de la vida.

Disponemos de suficiente información acerca de cuáles son los puntos críticos que la Biosfera puede alcanzar por la acción humana, desde los que pueda haber un cambio de estado en la dinámica total a nivel biofísico o bifurcaciones que afecten a la totalidad del sistema como el cambio climático, pero posiblemente no estemos en disposición, escala humana, como sociedad, de ejercer un control unilateral sobre estos cambios de forma racional, y menos si no hay un trabajo profundo, desde el consciente o el inconsciente, de reconexión con los ecosistemas. Si no conocemos nuestra biología y la organización de los ecosistemas (E. Urteaga et al., 1991), no podemos saber en qué instante dejamos de respetarlos (Folchi, 2019). Y si ignoramos la forma en la que sustentan la vida de todos los seres vivos (Macy, 2020), no podemos ser conscientes de cómo nosotros mismos, impedimos que nuestra propia vida se sustente. Es necesario, por lo tanto, conocer cómo se organiza la vida, recuperar la memoria ancestral de conexión con el resto de los seres vivos.

La cognición no es un fenómeno, en términos biológicos, sobre el que deba de haber consciencia: la cognición es el fenómeno de la vida (F. Varela, 2000). Una molécula no tiene poder de decisión sobre lo que hace, en cambio, un ser humano sí. Como indica el neurobiólogo Joaquim Fuster, para mantener la salud de nuestro cerebro y que las sinapsis que se pierden con la edad y el paso del tiempo se regeneren, y para lograr que otras neuronas estén en buen estado, se ha de trabajar sobre la metacognición.

En la metacognición interviene la memoria, y hay distintos tipos de memoria. Las redes emergen de diferentes tipos de interacciones neuronales y por eso, tal vez, es importante mirar hacia atrás para aprender y no repetir errores.

Además, como colofón a esta investigación, he sido consciente de los propios errores que he cometido y del trabajo de aceptación y compasión que aún necesito hacer conmigo misma, para que estos errores se transformen en un aprendizaje vital.

2.1.4. El sistema sociotécnico en la UPV

Las universidades españolas tienen autonomía en su gobierno. La estructura básica de organización en la UPV es la siguiente:



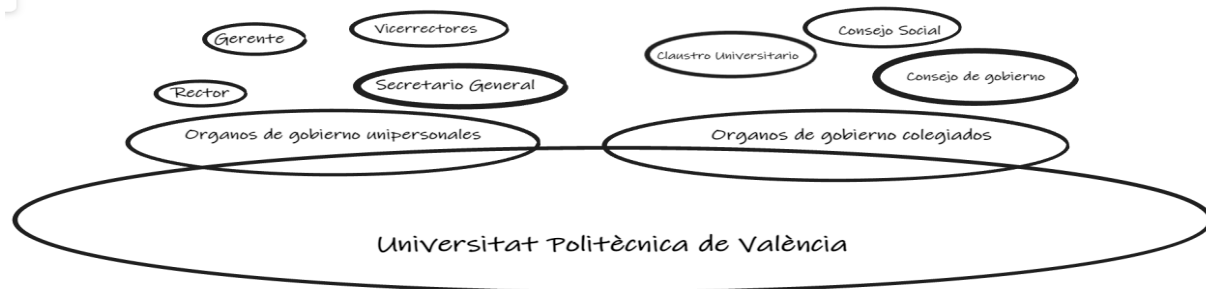
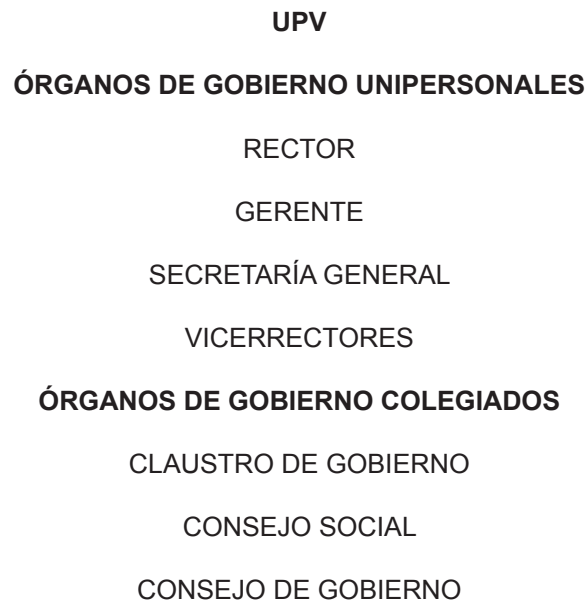


Figura 2.6. Representación de los órganos de gobierno de la UPV. Fuente: elaboración propia.



Dentro del marco teórico de las tesis, la universidad como organización es interpretada como un sistema complejo adaptativo, toda la sociedad en su totalidad lo es de hecho.

En los modelos conceptuales de sistemas, las líneas que separan los sistemas sociales están claras, y vienen marcadas desde los modelos de gobernanza, las políticas públicas y sus implicaciones legislativas, económicas, culturales.

Sin embargo, fuera del papel, en el plano operativo, los límites imaginarios entre los sistemas sociales son muy difusos. En este punto de la investigación se llegó a lo que más tarde, en 2020, se identificaría académicamente como un problema enrevesado o *wicked problem* (Crowley y Head, 2017).

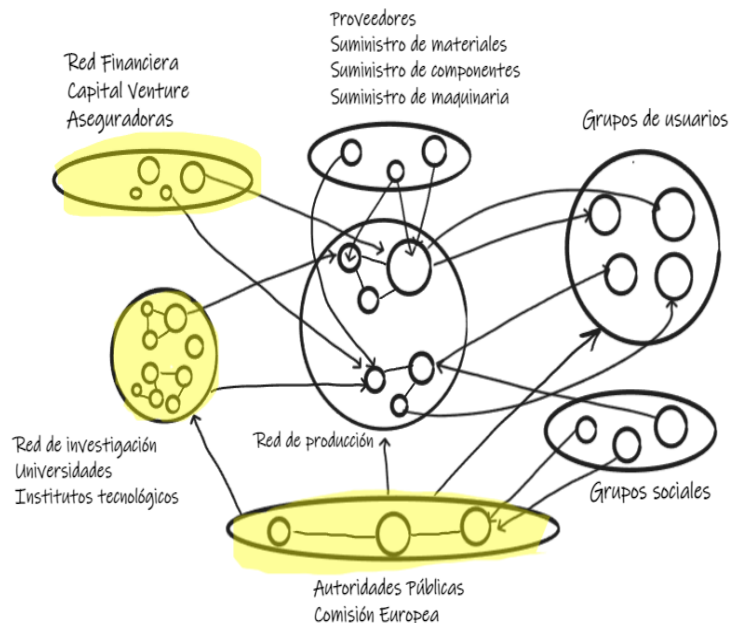


Figura 2.7. Adaptación del sistema productivo Universidad creado por Frank. Geels. En amarillo se señalan los conjuntos de elementos que se han visto hasta este punto de la tesis. Fuente: elaboración propia.

La universidad es un subsistema social productivo anidado dentro del Sistema de la Ciencia la Tecnología y la innovación — como se ha detallado en la Figura 1.3.1 —, con autonomía en su gobierno, cuya financiación depende de diversas fuentes de ingresos. Si comparamos las figuras 2.4 y 2.5, encontraremos que la principal diferencia es que en un sistema complejo adaptativo se representa un límite «externo» desde el que la entidad puede tomar referencias acerca de lo que va a poder metabolizar como sistema productivo de forma adaptativa y discriminarlo de lo que no. En 2018, a través de la formación transversal y también por las formaciones recibidas fuera de la universidad — como ya se ha mencionado —, me di cuenta de que estaba inmersa en un sistema emprendedor diferenciado al de fuera de la universidad.

En el *coworking* no estaba en un sistema sociotécnico, aunque mi emprendimiento tenía vinculación con la transición a la sostenibilidad (como lo estaba el movimiento social inglés Transition Towns cuando fui a la formación de Cardedeu). En la universidad me percaté de que la totalidad del sistema sociotécnico del que se compone, o sistemas de innovación, está también en transición. Hasta entonces, todas las iniciativas que conocía de transición a la sostenibilidad procedían de la organización social de base comunitaria y estaban relacionadas con la *ecología profunda* (Diehm, 2006). Una iniciativa en las que los códigos relacionales sociales son muy diferentes a los de la universidad.

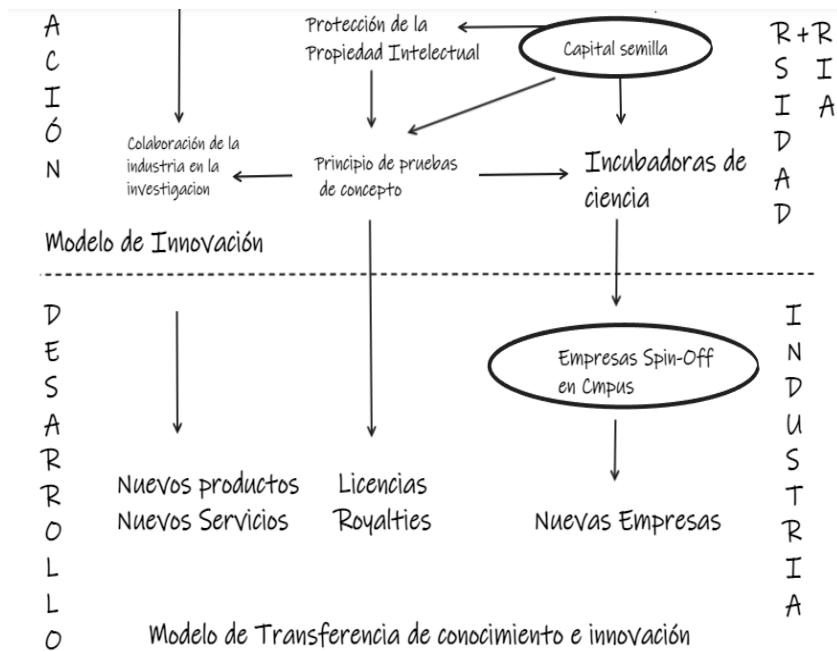
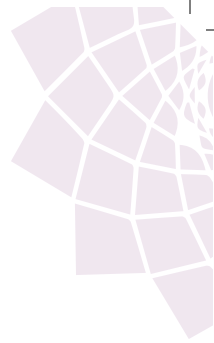


Figura 2.8. Adaptación de *The Innovación Model of Knowledge Transfer* de la CE Expert Group on IPR issues in publicly funded research constituted by Research Directorate General of the European Commission G. Capart. Et al. (2008)
Fuente: elaboración propia.

Para entender en qué modo el arte contemporáneo puede contribuir a la adaptación biológica de la sociedad desde los sistemas sociotécnicos, ha sido necesario identificar cómo se organiza el sistema de la ciencia del conocimiento, de la investigación, de la tecnología y de la innovación. Los sistemas sociotécnicos de movilidad, educación, salud, agroalimentación y metalurgia se organizan atendiendo a las reglas de Comunidad Europea (Geels y Schot, 2007), que recibe presiones del contexto económico para cambiar, para adaptarse y evolucionar. El régimen dominante, o Statu Quo, abre ventanas de oportunidad a las propuestas que nazcan del seno de la sociedad del conocimiento (Geels, 2002). Estos sistemas están insertos en una escala de competitividad macroeconómica global, dentro de la comunidad europea como organización social.

Hemos tratado de conocer qué funciones desempeña cada sistema anidado para poder determinar el modo en que esta investigadora en formación pudiera ganarse la vida si se vinculara estructural y normativamente a este sistema social, que en el momento en que se inicia la tesis es con la categoría profesional de investigadora predoctoral en formación no contratada. A lo largo de los seis años que ha durado la investigación, han sido varias las personas que me han pedido que explicase a qué me dedico y qué es exactamente lo que hago, y en ciertos momentos no lo he sabido explicar.

Había poco margen para la imaginación, me ha costado mucho vivir entre un mundo real y uno ideal: identificar qué partes del mundo ideal (el de las ideas) forman parte del mundo real, y al revés. La tesis es la oportunidad para explicar un problema enrevesado o *wicked problem* (Lönngren y van Poeck, 2021). La siguiente representación, adaptada de una original de la propuesta organizacional multiactor de Fank Geels, representa el modo en que se relacionan todos los sujetos de la investigación en el modelo de sistema universitario en el Espacio Europeo de Investigación Superior. Es también el modelo que sigue la UPV.

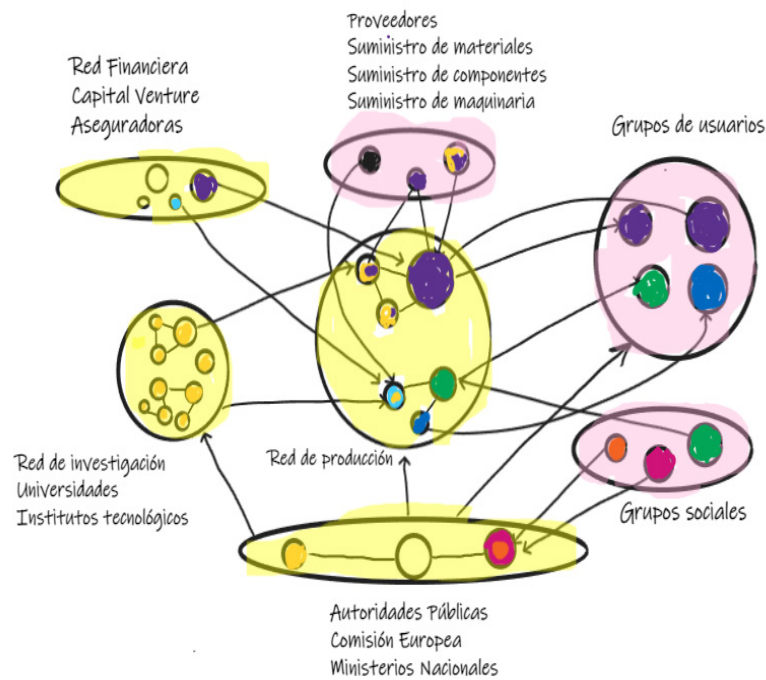


Figura 2.9. Adaptación. Representación del Sistema Productivo Universitario Multiactor de Frank Geels. Fuente: elaboración propia.

Los colores rosa representan a los clientes y proveedores en la red de producción del sistema, que son los alumnos, los grupos o consejo sociales (que desde su estructura orgánica tienen vinculación con los Ministerios Nacionales y la CE) y las empresas privadas que proporcionan servicios a la universidad. Un estudiante de doctorado o investigador predoctoral en formación sin contrato se encuentra en este grupo de sujetos, en concreto en el de usuarios y sociedad civil.

Pero este sistema sociotécnico también tiene problemas. De hecho, la razón de ser de la investigación aplicada e innovación tecnológica es solucionar problemas, como lo son el cambio climático, la pérdida de biodiversidad, el acceso a nuevos recursos, la gestión de residuos, etc. Los expertos que asesoran a la comisión trabajan por lograr una economía competitiva a nivel global y saben que los cambios incrementales en los modelos de negocio tradicionales o BAU (business as usual) insuficientes. Para



lograr un cambio total en el sistema, es necesaria una transición a nuevos sistemas de energía, transporte o vivienda... que mejoren el impacto ambiental.



- 137 -

Figura 2.10. Toolkit adaptado del modelo original *The Strategic Decision-Making as a Complex Adaptive System: A Conceptual Scientific Model*. NECSI Institute. Fuente: elaboración propia.

2.2. Análisis de la crisis de percepción

Volviendo a la Ley 17/2022, de 5 de septiembre, por la que se modifica la Ley 14/2011, de 1 de junio, de la Ciencia, la Tecnología y la Innovación, BOE núm. 214, de 06/09/2022, <https://www.boe.es/eli/es/l/2022/09/05/17/> en ella se indica que:

«1. Se crea el Consejo de Política Científica, Tecnológica y de Innovación como órgano de cooperación y coordinación general de la investigación científica y técnica del Estado y las Comunidades Autónomas, que queda adscrito al Ministerio de Ciencia e Innovación.

2. Son funciones del Consejo:

- a. Elaborar, en colaboración con el Ministerio de Ciencia e Innovación, e informar las propuestas de Estrategia Española de Ciencia, Tecnología e Innovación, y establecer en colaboración, en su caso, con los órganos colegiados correspondientes los mecanismos para la evaluación de su desarrollo, que priorizarán indicadores de impacto y resultado

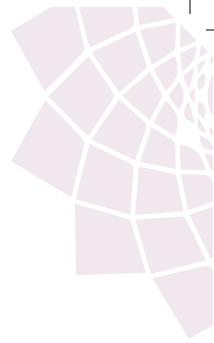
que reflejen la calidad científica e innovadora de los resultados obtenidos y su capacidad para generar y transmitir crecimiento económico.

- b. Conocer el Plan Estatal de Investigación Científica y Técnica y de Innovación y los correspondientes planes de las Comunidades Autónomas de desarrollo de la Estrategia Española de Ciencia y Tecnología e Innovación, y velar por el más eficiente uso de los recursos y medios disponibles.
- c. Aprobar los criterios de intercambio de información entre la Administración General del Estado y las Comunidades Autónomas, en el marco del Sistema de Información sobre Ciencia, Tecnología e Innovación, respetando siempre el ámbito competencial de las distintas Administraciones y la normativa sobre confidencialidad y privacidad de la información. Estos criterios se establecerán de acuerdo con los generalmente aceptados en el ámbito internacional, y su determinación garantizará la correcta recogida, tratamiento y difusión de datos. Además, se tendrá en cuenta la necesidad de minimizar la carga administrativa que pudiera suponer para los agentes suministrar la información requerida, por lo que se deberá optimizar a estos efectos la utilización de la información ya disponible en fuentes públicas.

Tanto la Administración General del Estado como las Comunidades Autónomas podrán consultar la información procedente de dicho Sistema, y se articularán mecanismos para que también puedan estar a disposición de la comunidad científica, dentro del marco jurídico que a estos efectos se establezca.

- a. Compartir experiencias y promover acciones conjuntas entre Comunidades Autónomas, o entre estas y la Administración General del Estado, para el desarrollo y ejecución de programas y proyectos de investigación.
- b. Impulsar actuaciones de interés común en materia de transferencia del conocimiento y de innovación, potenciando el papel de la ciudadanía como destinataria última del conocimiento.
- c. Proponer, para su estudio por la autoridad de gestión, los principios generales de la programación y de la distribución territorial de las ayudas no competitivas en investigación científica y técnica financiadas con fondos de la Unión Europea.
- d. Emitir los informes y dictámenes que le sean solicitados por el Gobierno o por las Comunidades Autónomas.
- e. Aprobar el Mapa de Infraestructuras Científicas y Técnicas Singulares (ICTS), como herramienta de planificación y desarrollo a largo plazo de este tipo de infraestructuras en España, en coordinación entre el Estado y las Comunidades Autónomas, y sus sucesivas actualizaciones.





- f. Elaborar informes sobre la aplicación de los principios de igualdad entre los agentes del Sistema Español de Ciencia, Tecnología e Innovación y de la integración de la perspectiva de género en todos los aspectos de la investigación científica y técnica, incluyendo, cuando sea oportuno, la interseccionalidad con otros aspectos relevantes, como el nivel socioeconómico o el origen étnico.
- g. Promover la realización de informes sobre el impacto económico de la Estrategia en el territorio.»

Teniendo en cuenta estos aspectos de la Ley o códigos simbólicos representados a través del lenguaje y actos de comunicación, que tratan de modular nuestro comportamiento, y ahora que había identificado, desde la esfera pública, que estaba en un sistema sociotécnico, pensé que el Sistema de la Ciencia, de la Tecnología e Innovación podría estar interesado en el conocimiento generado a través de esta investigación.

Derivado de estas dificultades para diferenciar el metabolismo de la universidad como sistema productivo, de la potencialidad de los individuos que no están organizados socialmente, dentro del marco teórico de la complejidad, decidí desarrollar un *kit* de herramientas visuales basándome en unos recursos del Instituto NECSI (Wollmann y Steiner, 2017), aunque el planeta es un sistema complejo adaptativo en su totalidad. (Desarrollaré esta idea en el Capítulo 6 cuando explique la triangulación de metodologías).

- 139 -

Este *kit* fue creado para emplearlo como recurso didáctico — porque se presta a ser empleado en dibujo, pintura o cualquier medio gráfico — e insertarlo en la perspectiva multinivel, que nos permite determinar la escala del sistema complejo estudiado y sus funciones metabólicas (que son distintas según el organismo vivo con relación a su comunidad).

El modelo de representación de un sistema me resultó útil conceptualmente, así que me alentó a emplear más imágenes gráficas. A través de este conjunto de dibujos se puede explicar esquemáticamente los procesos metabólicos esenciales de un sistema complejo adaptativo, de una forma sencilla y fácil de entender.

En las figuras del *kit* de sistemas complejos adaptativos, inspiradas en las del NECSI — como ya se ha indicado —, las flechas azules en el modelo representan el bucle de retroalimentación; el círculo amarillo, el límite del sistema; y el rojo, la jerarquía en la organización.

Para reconocer un sistema como tal, lo primero es distinguir la figura del fondo y delimitar su entorno, comprender cuál es su contexto social y ecológico. Para ello, en la investigación, es necesario definir los niveles de organización de la vida en la ciudad de Valencia como un ecosistema terrestre: consta de la huerta valenciana, el bosque de matorral y el ecosistema marino.

Después, deberíamos conocer las especies autóctonas, su población, las comunidades y los biomas. Al menos los estudiantes de la UPV deberíamos conocer los hot spot (puntos calientes) de biodiversidad en los ecosistemas mediterráneos, o biorregión mediterránea, dentro del planeta Tierra. La organización jerárquica en los sistemas complejos adaptativos cambia de forma progresiva y es relativamente estable. El sistema sociotécnico tiene una organización muy diferente del social, y también es distinto en las dinámicas de las organizaciones de base comunitaria ecológicas.



Figura 2.11. Toolkit adaptado del modelo original *The Strategic Decision-Making as a Complex Adaptive System: A Conceptual Scientific Model*. NECSI Institute. Fuente: elaboración propia.

Los círculos en azul de la Figura 2.11 representan los flujos energéticos del sistema metabólico. Los círculos en negro representan los efectos de las entradas y sus salidas, y el círculo amarillo representa el sistema reproductivo. En los sistemas sociales, la estructura formal siempre afecta a la función, pero al ser sistemas vivos bajo esa estructura, subyacen otras «arquitecturas» informales que toman la forma de redes de micro mundos, con muchas potencialidades. Cada ser humano es una de estas arquitecturas biológicas en las que la función de cada humano se autorregula, se autoorganiza. Tras acudir a dos formaciones de iniciación a los proyectos para el aprendizaje de la redacción de propuestas a convocatorias de financiación del programa marco Horizonte Europa 2030 en la Ciutat Politècnica de la Innovació, interpreté que, precisamente, la Comisión Europea parecía indicar que necesitaba del conocimiento de las personas para hacer los cambios.

Haciendo referencia a Buckminster Fuller *You never change things by fighting the existing reality. To change something build a new model that makes the existing model obsolete.* (Anker, 2007).

bal, que sigue el modelo MIT ⁴⁹ para el fomento de empleo desde 2014. A través de un contrato firmado a modo de convenio — ver ANEXO D— entre la Ciutat Politècnica de la innovació, asumiendo la doctoranda el alta como autónoma en la Seguridad Social y en Hacienda, la universidad, en cumplimiento de la normativa vigente, debiera entonces proteger los resultados de la investigación que, como novedades, podrían pasar a ser innovaciones a través de las pruebas de concepto, y se podría, incluso, recibir por ello financiación pública, o interesar a la misma universidad adquirir participaciones.

Esta evolución por etapas (investigación, resultados de la investigación, novedades, financiación, innovación, incubación y salida al mercado — según me habían explicado en la formación «De la ciencia al mercat» —) es el modelo conceptual de transferencia de conocimiento que utiliza la Comisión Europea para lograr una transición a la sostenibilidad. Tal como se ha visto en los puntos 1.1.4 y siguientes, la Generalitat Valenciana lleva financiando un mecanismo para emprender desde el instituto IDEAS desde el año 2014 denominado Plan de Emprendimiento Global, consideramos que el modelo económico de creación de empresas que se impulsa desde la incubadora no es coherente con el nuevo modelo económico ⁵⁰ que se impulsa desde la Consellería de Hacienda en la GVA.

A través de la formación recibida por el proyecto CORE en economía, supimos acerca del origen de este modelo de emprendimiento y de los ecosistemas e incubadoras en universidades. El Capítulo 21 del libro electrónico *La economía del proyecto CORE (2020)*, que lleva por título «Innovación, Información y economía en red» ⁵¹, se inicia con el siguiente destacado: «Las innovaciones que mejoran nuestro bienestar son un sello distintivo del capitalismo, aprovechar al máximo la creatividad y la inventiva humana supone un desafío para las políticas públicas». Este modelo deriva de la teoría de la *creación destrucción* del economista Schumpeter de mitad del siglo XX, que forma parte del campo emergente de la economía evolutiva.

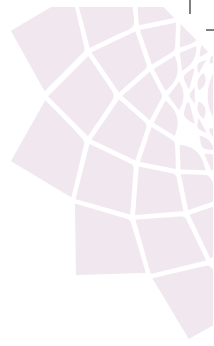
Aquí, sin embargo, la economía tiene un enfoque del concepto ecosistemas muy diferente a lo que yo había estudiado en la asignatura de Ecosistemas y Biodiversidad, con Olga Mayoral García Berlanga y Ricardo Almenar, autor de libros como *El bosc protector* (Almenar, 2015) y ecólogo valenciano de referencia. No veía vinculaciones con la explotación de recursos en el sur global que generan conflictos sociales y que había visto en el mapa de justicia social ⁵² impulsado por Joan Martínez – Alier (Martínez-Alier y Walter, 2016), ni cómo la universidad iba a enfocar la gestión de estos problemas enrevesados (Defries y Nagendra, 2017). Lo único que tenía claro es que quería formar parte de esa transformación, como investigadora predoctoral en formación y emprendedora.

49 Véase *Universitat Politècnica de València (29 de septiembre de 2017). Plan de emprendimiento global. <https://www.upv.es/noticias-upv/noticia-6846-plan-de-emprend-es.html>*

50 Para ampliar información a este respecto pulsar aquí

51 Véase *CORE. Capítulo 21. Innovación, información y economía en red. La economía.*

52 Para ampliar información sobre el Atlas de Justicia Ambiental pulsar aquí



A nivel narrativo las únicas vinculaciones personales que podía establecer en el contexto de incubadoras de empresas tecnológicas en la universidad, son: la adaptación biológica de los seres vivos al contexto y sus tres niveles diferenciados, a) la adaptación directa (como sucede con esta tesis doctoral, que ha de adecuarse al esquema cultural dominante en el presente, el positivismo reduccionista), b) un nivel de adaptación por supervivencia, el más apto se adapta, en forma de selección natural al contexto, c) un tercer nivel de adaptación, que representa un cambio total para una de las jerarquías, debido a que el sistema alcanza puntos de inflexión abruptos que llevan a la totalidad del sistema a un nuevo estado. Estas dinámicas evolutivas se encuentran también en la perspectiva multinivel de Frank Geels.

2.2.1. Revisión bibliográfica

El concepto sistema, en ciencias duras, se introduce a través de la física por Nicolas Léonard Sadi Carnot con *el sistema termodinámico* (1824). Aparece referido a una visión organicista con Alexander Vogdanov con el *sistema biológico* (1920), y como una teoría general (1937) con Ludwig Von Bertalanffy. Más tarde, el concepto se verá aplicado en la organización de personas (1945) con Kurt Lewin, en economía con John Von Newmann con los autómatas celulares (1940), y en la teoría de juegos (1944) con Oskar Morgenstern. Le siguió la teoría de la información (1948) de Claude Elwood Shannon, que abre el campo de la teoría de la comunicación, en la que se acuña el término *cibernética* (1948) (que ya había emergido con Gregory Bateson (1942). Después, en física, los *sistemas no lineales* aparecen en la teoría del caos y los atractores (1963) de Edward Lorenz y en la aportación de los fenómenos emergentes (1972). Philip Warren Anderson acuña el concepto *sistemas complejos* (1972).

- 143 -

Por su parte, las ciencias de sistemas desarrollan un enfoque biológico y organicista, menos lógico, que capta información de la realidad en forma de redes, de abajo hacia arriba, con Howard T. Odum y los *ecosistemas* (1950). James Grier Miller estudia los *sistemas complejos vivos* (1965) desde las ciencias del comportamiento. Lynn Margulis desarrolla la teoría de la endo simbiogénesis en los *sistemas celulares* (1967), que abre una tercera vía evolutiva de los seres vivos. Donella Meadows, en colaboración con Jay Forrester y un grupo destacado de científicos, escribe un informe llamado *Los límites del crecimiento* (1972), referidos al comportamiento extractivo de la economía con respecto de los recursos planetarios de origen fósil y de materias primas, y con relación al crecimiento de la población. James Lovelock formula la Hipótesis Gaia (1979) en la que concibe el comportamiento de la Tierra como una totalidad integrada. John H. Holland desarrolla el concepto de *sistemas complejos adaptativos* junto a Murray Gell-Mann.

2.2.2. Síntesis y análisis del sistema complejo adaptativo

Desde un paradigma interpretativo, la totalidad de los seres vivos forman parte de un sistema complejo, la Tierra, en una escala macro con respecto a la humana (Latour, 1996; Mandelbrot y Wheeler, 1983; Metrología, 2019). Todos los sistemas complejos adaptativos actúan bajo las leyes de la naturaleza, bajo las leyes físicas fundamentales de la materia y el universo.

Los marcos teóricos de la teoría de la relatividad especial afirman — según los físicos que la estudian — que el espacio y el tiempo se mezclan y que no se puede alcanzar la velocidad de la luz. Sin embargo, la mecánica cuántica, como rama de la física, es la que rige el estudio de los fenómenos a pequeñas distancias. Ambas teorías, son compatibles entre sí desde un pequeño conjunto de teorías en el campo de la física de partículas, a la que los físicos teóricos llaman *teoría de campos cuánticos*⁵³, estos sistemas complejos guardan relaciones estructurales a través de patrones de organización, es algo que podemos observar a través de la observación de la naturaleza y el cosmos, y cuando no es posible, a través de la simulación computacional. El centro de investigación Simons Foundation fue creado en 2014 en Nueva York, EE. UU., y en él trabaja el investigador valenciano Francisco Villaescusa-Navarro⁵⁴ con proyectos de simulación computacional basados en modelos matemáticos y lenguaje de programación.



Figura 2.13. Simulación de galaxias proyecto CAMELS, permite apreciar las escalas en cosmología. (ver nota a pie de página)

⁵³ Véase Instituto de Física Teórica IFT (24 de julio de 2018). ¿De dónde salen las Leyes de la Física? Youtube. <https://youtu.be/yalLmTBCMik>

⁵⁴ Véase la presentación de Francisco Villaescusa-Navarro en su página web: <https://franciscovillaescusa.github.io/> y IAC Astrofísica (16 de diciembre de 2021). The CAMELS project. Youtube. https://www.youtube.com/watch?v=qCYFAh9te_Y



Las simulaciones de galaxias del proyecto CAMELS permiten encontrar similitudes visuales entre las tramas que tejen el cosmos y las tramas que tejen la vida. Durante esta investigación, ha representado un desafío moral el observar a los sujetos en el contexto de investigación y comprobar cómo las pseudociencias se apropian de los términos holismo y cuántico. Aunque la organización de lo vivo crea patrones visibles e invisibles, los primeros los podemos apreciar y los segundos solo los podemos simular computacionalmente. Esta es una tendencia en la investigación de los sistemas complejos que se inicia con las nuevas matemáticas (Mandelbrot y Wheeler, 1983) — como se ha indicado en el Capítulo 1 —, y que tendrá mucho que ver en el desarrollo de la investigación y del emprendimiento (Miller y Page, 2009), si el *Statu Quo* lo permite, como se comprobará en los capítulos 5, 6 y 7. A lo largo de la investigación, me han preguntado, todo tipo de personas, el para qué de la investigación: la respuesta es para qué conocer el orden en que los diferentes tipos de sistemas se autoorganizan y ¿qué tiene que ver eso con el emprendimiento? esta pregunta ha sido insistente por parte de todos los responsables del instituto IDEAS, desde el ecosistema emprendedor Start UPV. Retomando el discurso de los sistemas, de su clasificación a escala y de los tipos (en física y, concretamente, en termodinámica), distinguimos tres tipos de sistemas según el orden interior en relación con su contexto: Sistema cerrado: aquel que intercambia energía (calor y trabajo), pero no materia, con los alrededores. Su masa permanece constante.

- 145 -

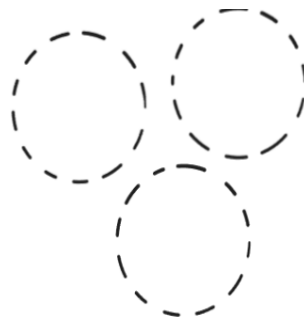


Figura 2.14. Sistema cerrado. Fuente: elaboración propia.

Sistema abierto: aquel que intercambia energía (calor y trabajo), y materia con los alrededores. Su varía.

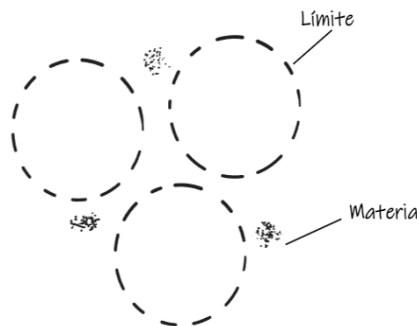


Figura 2.15. Sistema abierto. Fuente: elaboración propia.

Sistema aislado: aquel que no intercambia materia ni energía con los alrededores.

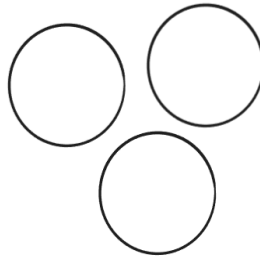


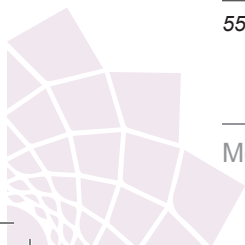
Figura 2.16. Sistema aislado. Fuente: elaboración propia.

Cuando, en 2019, nos presentamos a la convocatoria de la fase READY dentro del Plan Emprendimiento Global UPV financiado por la GVA, como una Consultoría de Sustentabilidad que crea redes que sustenten la vida, el para qué estaba claro: crear redes que sustenten la vida y actuar como un catalizador para la sostenibilidad de los sistemas sociotécnicos. Sin embargo, para poder hacerlo, (actuar como un catalizador para la sostenibilidad de los sistemas sociotécnicos) has de conocer las diferencias y parecidos entre los tipos de sistemas, especialmente entre los sociales, los biológicos y los termodinámicos. Y tampoco basta con eso: además de conocer el funcionamiento interno del sistema, has de observar las interacciones del propio sistema con el entorno y, de este modo, poder representarlas en un modelo o mapa que representa una abstracción, y que no es un reflejo del mundo real.

Esta diferenciación entre los diferentes tipos de sistemas es importante para poder diferenciar los procesos físicos y biológicos en la organización de lo vivo de los procesos sociales. Los distintos niveles de organización son una característica de la complejidad. La dinámica de ir de lo micro a lo macro, y de lo analítico a lo sintético, requiere de cambios de paradigma constantes y de ponerlos en relación con la ecología (que está, a partir de este momento, en el centro de todas las dinámicas de los sistemas estudiados en esta investigación), y de su relación con el metabolismo energético ⁵⁵ y de materiales derivado de una economía social.

Por lo tanto, las escalas (Haraway, 2021) que necesiten ser estudiadas desde la biología — específicamente, la ecología — estarán en el centro de la investigación de la organización de lo vivo, tanto en la observación de la organización de los sistemas sociales como en la observación de la organización de los sistemas naturales, así como en la observación de la organización de los sistemas cibernéticos.

⁵⁵ Véase <https://360dialogues.com/360portfolios/ce-impossibilities>



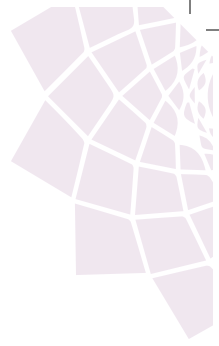


Figura 2.17. Ilustración de *The Impossibilities of the circular economy. Separating aspirations from reality.* Fuente: *businessillustrator.com* Licencia Creative Commons (CC BY-NC-ND 4.0).

Si en la primera parte de la tesis la guía para poder bucear por el estado del arte del pensamiento sistémico, en sus inicios, fue *The Systems View of Life* (2016) de Capra, en la segunda parte el hilo conductor será *The Quark and The Jaguar* (1994) y *Symplcity and Complexity* de Murray Gell-Mann (1988). La idea de que cuando alguien está planificando emprender se comporta como un sistema complejo adaptativo se inspira en Gell-Mann. La conciencia de ser parte de la naturaleza (y no aparte de ella) es algo que compartimos con este autor, igual que el interés por descubrir las conexiones entre hechos que aparentemente son muy distantes (como me sucedió después de ir a terapia: mi recuperación emocional se ha producido a través de un trabajo cognitivo [actos] y metacognitivo [memoria]).

2.2.3. Dinámicas y emergencia, el sistema sustentable

Un grupo interdisciplinario reunido por el Santa Fe Institute ha dirigido sus esfuerzos hacia el estudio de las economías como sistemas complejos adaptativos en evolución, compuestos por agentes adaptativos económicos dotados de una racionalidad limitada, con información imperfecta y actuando fundamentalmente al azar y en función de la percepción de los propios intereses económicos. En el año 2018, el corazón del plan de esta investigación todavía no era el emprendimiento: estábamos en la incubadora de empresas, en la fase presemilla (como se ha comentado en el Capítulo 1).

Nos ubicamos en la Facultat de Belles Arts de Sant Carles, desde el que los responsables del ecosistema no vieron mucha relación entre la creación de una Consultoría de Sustentabilidad con la producción de arte contemporáneo, pero, ante nuestro entusiasmo, apoyaron la iniciativa, y allí permanecemos aproximadamente dos cursos. Nuestra forma de acelerar la innovación, nuestra incubación (Aladro, 2005), es la investigación desde un espacio de introspección personal. Desde allí accedimos al Programa Plan Emprendimiento Global, en 2019, en una convocatoria a la que se aplica por competencia competitiva. En ese momento, el espacio de investigación pasa a ser el espacio desde el que pensar la vida, en el que practicar y aprender: la esfera pública. No sabía por aquel entonces hasta dónde tendría que acotar el grado de detalle de la descripción del sistema para poder ofrecer en los resultados de la investigación una «imagen en alta resolución» de la totalidad de la fotografía o paisaje, ignorando los detalles menos importantes. El hecho de conocer los principios estudiados desde distintas disciplinas académicas — subyacentes a la diferenciación de los distintos tipos de sistemas — trajo la necesidad de que expertos de otros campos participasen en la investigación y, de esta manera, poder aplicar métodos de investigación que nos permitan ir de lo micro a lo macro (en concreto, de la ecología industrial, y de la inteligencia artificial). Los seres humanos tenemos una capacidad memorística limitada si nos vemos a nosotros mismos como individuos aislados, la inteligencia colectiva no puede activarse, al igual que para la construcción de infraestructuras interviene más de una persona y el tiempo es un factor vital, también lo es para la investigación. Joaquim Fuster lo expresa con claridad: el código de la mente es relacional, no lo vas a encontrar estudiando neuronas. Las memorias se depositan en la base, y hay varios tipos de memoria que se activan cuando el contexto lo requiere. La forma en que se guarda la información es en los pliegues, por eso el cerebro tiene circunvoluciones, porque la información se pliega como si de un origami se tratase y se despliega cuando es necesario, formando conexiones de muy diversos tipos.

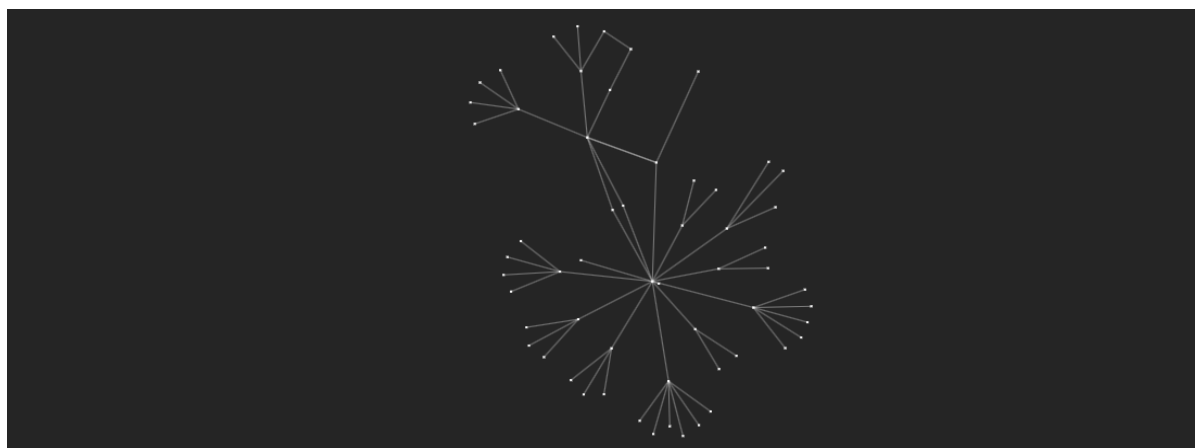
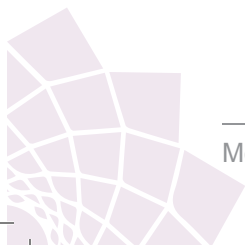
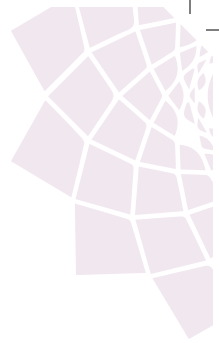


Figura 2.18. Representación gráfica propia de la estrategia de control de la UPV representada como una red neuronal a través de kumu.io. Fuente: elaboración propia.





El conocimiento tiene forma de red, pero la clave del conocimiento está en esa red ⁵⁶ es un código de relaciones. No lo vamos a encontrar en una plataforma digital para la transferencia de conocimiento ni en procesos de *matching*. Esta sería una visión mecánica reduccionista y lineal de la vida (véase el punto 6.1 del Capítulo 6). Creemos que tampoco podremos identificar las redes emergentes si canalizamos la información a través de una red estática de agentes especializados en la transferencia de conocimiento a las industrias. Todo ello nos daría una falsa ilusión de control. Las estructuras sociales existen, pero los seres humanos no somos esas estructuras: nuestro comportamiento tiene unas normas y unas reglas. La manera en que se cumplen o incumplen, es otro asunto.

Carlos Gergenson explica, en el curso *Adaptative Computing* ⁵⁷ del C3 de la UNAM, que *complejidad* significa *todo trenzado*. Esta es una palabra que deriva de la raíz indoeuropea *plek-*. La *simplicidad* es, por tanto, la ausencia o casi ausencia de complejidad. A nivel etimológico, simplicidad significa *plegado una vez*. La ciencia de datos, la teoría de grafos, redes bayesianas y logaritmos de Inteligencia Artificial se puede aplicar al análisis de la actividad de las comunidades de práctica y las interacciones entre sistemas mínimos viables — véanse los Capítulos 4, 5 y 7 de esta tesis —.

2.2.4. Síntesis y análisis aplicados al área geográfica

Para considerar el grado de organización de nuestro contexto (la UPV), vamos a recurrir a una herramienta conceptual que se utiliza en la gestión de organizaciones, llamada *Cynefin* (Snowden, 2007). Actualmente, su autor David Snowden, colabora con Nora Bateson, hija de Gregory Bateson, en la obtención de datos a los que ella llama *Warm Data* (N. Bateson, 2017).

- 149 -

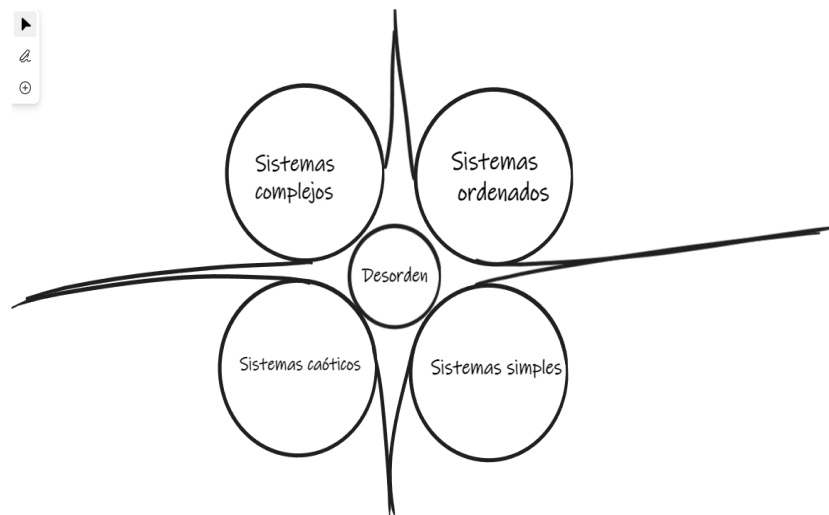


Figura 2.19. Adaptación gráfica del enfoque *Cynefin* de Dave Snowden (Snowden, 2007). Fuente: elaboración propia.

⁵⁶ Se puede acceder a la plataforma on-line de *kumu.io* desde el que se ha creado el *mapa* de la UPV

⁵⁷ Para ampliar información véase *Curso Adaptative Computing C3 UNAM*

Tenemos claro cómo deben de ocurrir las cosas en un sistema jerárquico según las leyes, normas, la planificación y la financiación, pero no tanto cómo ocurren en realidad.

La comprensión de la estructura de un sistema y estar inmerso en sus dinámicas operativas pueden ayudarnos a conocerlo mejor. Sin embargo, sus dinámicas son algo que cambia y evoluciona con el tiempo. Este enfoque nos ayuda a identificar el dominio o terreno, que representa la percepción de un sistema. Por ejemplo, dentro del aparente desorden de esta investigación, se sigue un esquema simple: se recibe formación, se realiza una investigación, se buscan fuentes, se redacta un documento científico o tesis doctoral, se corrige, se evalúa, y se da por terminado el periodo de formación.

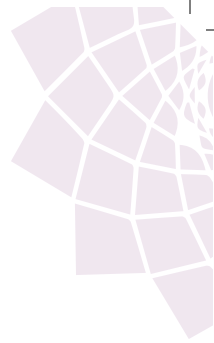
Esta representación de Snowden (Figura 2.19) no es ninguna propuesta científica, es solo un marco de trabajo que nos ofrece una orientación, la describe como si se tratara de la estrella polar en el cielo, para situarnos en un contexto. Posiblemente si se le pregunta a una persona de la calle (o incluso a un investigador predoctoral en formación que inicia su doctorado) cómo se organiza la universidad o cómo puede crear una empresa basada en el conocimiento o en la innovación tecnológica que ayude a la transición a la sostenibilidad, no sabrá cómo se organiza el sistema, ni qué pasos debe de dar. Al menos, eso es lo que se ha experimentado en primera persona antes de empezar y durante la investigación.

2.3. Investigación actual y futuro de las ciencias de la complejidad

Se ha querido recurrir al cerebro para la definición de un sistema complejo, después de la lectura del libro *Neurociencia y creatividad* (Fuster, 2012), en el que se explica que la coincidencia temporal de estímulos es la clave de la creación de redes. También se quiere destacar que la corteza prefrontal tiene la capacidad de anticipar el futuro y que, de igual modo, podemos lograr que esto suceda desde nuestras instituciones si prestamos atención a nuestras memorias: si nos basamos en las experiencias anteriores, podemos tomar mejores decisiones pensando en las sociedades futuras. La innovación sistémica debe de ser una consecuencia de los avances en la investigación en ciencias de sistemas, y el estudio de la complejidad debe de emerger del estudio de las dinámicas de sistemas no lineales. De lo contrario, son palabras vacías, huecas. Y, aunque este es un modo de hacer ciencia minoritaria, las ciencias de sistemas no son un concepto nuevo, como hemos visto. Hay multitud de instituciones privadas ⁵⁸ invirtiendo en programas de investigación en ciencias de la complejidad. A lo largo de la tesis se van a detallar las diferencias entre las dinámicas lineales y las no lineales, y de los modelos de negocio simples y sus diferencias con los complejos.

58 Véanse las siguientes instituciones *UC Davis*, *Bristol*





2.4. Literatura citada

- Aladro, E. (2005). Formación mental y crisis mundial (El hombre y sus ideas). *CIC Cuadernos de Información y Comunicación*, (10), 33-46.
- Anker, P. (2007). Buckminster fuller as captain of spaceship earth. *Minerva*, 45(4). <https://doi.org/10.1007/s11024-007-9066-7>
- Ayres, R. U. (1998). Eco-thermodynamics: Economics and the second law. *Ecological Economics*, 26(2). [https://doi.org/10.1016/S0921-8009\(97\)00101-8](https://doi.org/10.1016/S0921-8009(97)00101-8)
- Bateson, G. (2007). Adaptation, acclimation, addiction, remedy, etc. *Kybernetes*, 36(7–8). <https://doi.org/10.1108/03684920710777379>
- Bateson, N. (2017). Warm Data. *Hackernoon*.
- Book reviews (2004). *Journal of Natural History*, 38(19). <https://doi.org/10.1080/00222930310001619010>
- Boyer, J. (2020). Toward an evolutionary and sustainability perspective of the innovation ecosystem: Revisiting the Panarchy model. *Sustainability (Switzerland)*, 12(8). <https://doi.org/10.3390/SU12083232>
- Brunet Icart, I. y Morell Blanch, A. (2001). Epistemología y cibernética. *Papers. Revista de Sociologia*, 65. <https://doi.org/10.5565/rev/papers/v65n0.1705>
- Bryson, J. J. y Kime, P. (1998). Just another artifact: {E}thics and the empirical experience of {AI}. *Fifteenth International Congress on Cybernetics*.
- Capilla, A. V. y Delgado, A. V. (2014). Thanatia: The destiny of the Earth's mineral resources: A thermodynamic cradle-to-cradle assessment. *Thanatia: The Destiny of the Earth's Mineral Resources: A Thermodynamic Cradle-to-Cradle Assessment*. World Scientific Publishing Co. <https://doi.org/10.1142/9789814273947>
- Capra, F. (1985). Criteria of systems thinking. *Futures*, 17(5). [https://doi.org/10.1016/0016-3287\(85\)90059-x](https://doi.org/10.1016/0016-3287(85)90059-x)
- Capra, F. (2015). The systems view of life a unifying conception of mind, matter, and life. *Cosmos and History*, 11(2).
- Capra, F., Capararo, C. y Pomilio, N. (2007). La scienza universale. Arte e natura nel genio di Leonard. *Carte d'artisti*. Bur.
- Capra, F. y Luisi, P. L. (2012). The systems view of life: A unifying vision. Cambridge University Press.

<https://doi.org/10.1017/CBO9780511895555>

Cartagena, M. F. (2015). Arte, educación y transformación social. *Index, Revista de Arte Contemporáneo*, 00. <https://doi.org/10.26807/cav.v0i00.10>

Cooper, R. y Foster, M. (1971). Sociotechnical systems. *American Psychologist*, 26(5). <https://doi.org/10.1037/h0031539>

Crowley, K. y Head, B. W. (2017). The enduring challenge of 'wicked problems': revisiting Rittel and Webber. *Policy Sciences*, 50(4). <https://doi.org/10.1007/s11077-017-9302-4>

D'Adamo, I., Mazzanti, M., Morone, P. y Rosa, P. (2022). Assessing the relation between waste management policies and circular economy goals. *Waste Management*, 154, 27–35. <https://doi.org/10.1016/J.WASMAN.2022.09.031>

Dalai Lama, T. G. y Ekman, P. (2008). Emotional awareness: Overcoming the obstacles to psychological balance and compassion: A conversation between the Dalai Lama and Paul Ekman. *Emotional awareness: Overcoming the obstacles to psychological balance and compassion: A conversation between the Dalai Lama and Paul Ekman*.

de Souza, D. E. (2022). A critical realist approach to systems thinking in evaluation. *Evaluation*, 28(1). <https://doi.org/10.1177/13563890211064639>

Defries, R. y Nagendra, H. (2017). Ecosystem management as a wicked problem. *Science*, 356(6335). <https://doi.org/10.1126/science.aal1950>

Diehm, C. (2006). Arne Naess and the task of gestalt ontology. *Environmental Ethics*, 28(1). <https://doi.org/10.5840/enviroethics200628137>

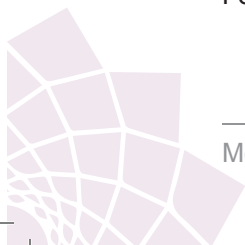
Dumouchel, P. (2019). Embodiment: The ecology of mind. *Philosophies*, 4(2). <https://doi.org/10.3390/philosophies4020012>

Ecology, I. (2019). Ecología Industrial: ¿Un enfoque sistémico ambientalista para una aproximación a la economía sostenible? *Economía*, 0(47).

Edmunds, W. M. y Bogush, A. A. (2012). Geochemistry of natural waters - The legacy of V.I. Vernadsky and his students. *Applied Geochemistry*, 27(10). <https://doi.org/10.1016/j.apgeochem.2012.07.005>

Fagerberg, J. (2003). Schumpeter and the revival of evolutionary economics: An appraisal of the literature. *Journal of Evolutionary Economics*, 13(2). <https://doi.org/10.1007/s00191-003-0144-1>

Folchi, M. (2019). Ecologismo de los pobres: conflictos ambientales y justicia ambiental. *Springer Nature*,





November.

Forrester, J. W. (1995). The beginning of system dynamics. *McKinsey Quarterly*, 4.

Fortnam, M., Brown, K., Chaigneau, T., Crona, B., Daw, T. M., Gonçalves, D., Hicks, C., Revmatas, M., Sandbrook, C. y Schulte-Herbruggen, B. (2019). The Gendered Nature of Ecosystem Services. *Ecological Economics*, 159. <https://doi.org/10.1016/j.ecolecon.2018.12.018>

Foss, N. J. y Saebi, T. (2018). Business models and business model innovation: Between wicked and paradigmatic problems. *Long Range Planning*, 51(1). <https://doi.org/10.1016/j.lrp.2017.07.006>

Freire, P. (1998). The Adult Literacy Process as Cultural Action for Freedom. *Harvard Educational Review*, 68(4). <https://doi.org/10.17763/haer.40.2.q7n227021n148p26>

Fuster, J. M. (2012). The neuroscience of freedom and creativity: Our predictive brain. Fuster, Cambridge University Press. <https://doi.org/10.1017/CBO9781139226691>

Garcia Peres Murad, J. (2021). O Negócio da Comida: quem controla nossa alimentação? *SER Social*, 23(48). <https://doi.org/10.26512/sersocial.v23i48.35685>

Geels, F. W. (2002). Technological transitions as evolutionary reconfiguration processes: a multi-level perspective and a case-study. *Research Policy*, 31(8–9), 1257–1274. [https://doi.org/10.1016/S0048-7333\(02\)00062-8](https://doi.org/10.1016/S0048-7333(02)00062-8)

- 153 -

Geels, F. W. (2014). Reconceptualising the co-evolution of firms-in-industries and their environments: Developing an inter-disciplinary Triple Embeddedness Framework. *Research Policy*, 43(2). <https://doi.org/10.1016/j.respol.2013.10.006>

Geels, F. W. (2018). Sustainability transitions. *Companion to Environmental Studies*. <https://doi.org/10.4324/9781315640051-141>

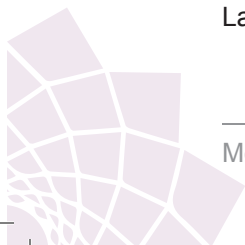
Geels, F. W. y Schot, J. (2007). Typology of sociotechnical transition pathways. *Research Policy*, 36(3). <https://doi.org/10.1016/j.respol.2007.01.003>

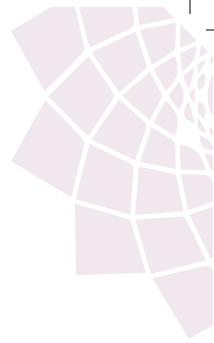
Gell-Mann, M. (1988). Simplicity and complexity in the description of nature. *Engineering y Science*, 57(3).

Gell-Mann, M. (1992). Complexity and Complex Adaptive Systems. *The Evolution of Human Languages. (Santa Fe Institute Studies in the Sciences of Complexity. Proceedings Volume X)*. Reading.

Gershenson, C. (2015). Requisite variety, autopoiesis, and self-organization. *Kybernetes*, 44(6–7). <https://doi.org/10.1108/K-01-2015-0001>

-
- Ghisellini, P., Cialani, C. y Ulgiati, S. (2016). A review on circular economy: The expected transition to a balanced interplay of environmental and economic systems. *Journal of Cleaner Production*, 114. <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2015.09.007>
- Gifre, M. y Guitart, M. E. (2012). Consideraciones educativas de la perspectiva ecológica de Urie Bronferbrenner. *Contextos Educativos. Revista de Educación*, 0(15). <https://doi.org/10.18172/con.656>
- Goleman, Danel. (1995). Emotional intelligence: Why it can matter more than IQ. *Learning*, 24.
- Gorelik, G. (1987). Bogdanov's tektologia, general systems theory, and cybernetics. *Cybernetics and Systems*, 18(2). <https://doi.org/10.1080/01969728708902134>
- Hagedoorn, J. (1996). Innovation and entrepreneurship: Schumpeter revisited. *Industrial and Corporate Change*, 5(3). <https://doi.org/10.1093/icc/5.3.883>
- HARAWAY, D. J. (2021). *Staying with the Trouble* Durham and London: Duke University Press. doi, 10, 9780822373780.
- Heinzel, C. (2013). Schumpeter and georgescu-roegen on the foundations of an evolutionary analysis. *Cambridge Journal of Economics*, 37(2). <https://doi.org/10.1093/cje/bes060>
- Hidalgo, C. A. y Hausmann, R. (2009). The building blocks of economic complexity. *Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America*. <https://doi.org/10.1073/pnas.0900943106>
- Holland, J. H. (2019). *Adaptation in Natural and Artificial Systems*. <https://doi.org/10.7551/mitpress/1090.001.0001>
- Holling, C. S. (2001). Understanding the complexity of economic, ecological, and social systems. *Ecosystems*, 4(5). <https://doi.org/10.1007/s10021-001-0101-5>
- Ian Lipkin, W (2021). Mandell, Douglas, Bennett. *Enfermedades infecciosas. Principios y práctica*, Novena edición. *Mandell, Douglas y Bennett*.
- Korhonen, J., Honkasalo, A. y Seppälä, J. (2018). Circular Economy: The Concept and its Limitations. *Ecological Economics*, 143. <https://doi.org/10.1016/j.ecolecon.2017.06.041>
- Krakauer, D., Bertschinger, N., Olbrich, E., Flack, J. C. y Ay, N. (2020). The information theory of individuality. *Theory in Biosciences*, 139(2). <https://doi.org/10.1007/s12064-020-00313-7>
- Latour, B. (1996). On interobjectivity. *Mind, Culture, and Activity*, 3(4). https://doi.org/10.1207/s15327884mca0304_2
- Lazonick, W. y Mazzucato, M. (2013). The risk-reward nexus in the innovation-inequality relationship:





Who takes the risks? Who gets the rewards? *Industrial and Corporate Change*, 22(4), 1093–1128. <https://doi.org/10.1093/icc/dtt019>

Lönngren, J. y van Poeck, K. (2021). Wicked problems: a mapping review of the literature. *International Journal of Sustainable Development and World Ecology*, 28(6). <https://doi.org/10.1080/13504509.2020.1859415>

Lovelock, J. E. (1989). Geophysiology, the science of Gaia. *Reviews of Geophysics*, 27(2). <https://doi.org/10.1029/RG027i002p00215>

Luhmann, N. (1982). The world society as a social system. *International Journal of General Systems*, 8(3). <https://doi.org/10.1080/03081078208547442>

Luhmann, N. (1992). What is Communication? *Communication Theory*, 2(3). <https://doi.org/10.1111/j.1468-2885.1992.tb00042.x>

Luhmann, N. (2006). System as difference. *Organization*, 13(1). <https://doi.org/10.1177/1350508406059638>

Macy, J. (2020). Eco-spirituality. *Spirited Practices: Spirituality and the Helping*

(pp. 223-229). Routledge. <https://doi.org/10.4324/9781003117377-33>

Mandelbrot, B. B. y Wheeler, J. A. (1983). The Fractal Geometry of Nature. *American Journal of Physics*, 51(3). <https://doi.org/10.1119/1.13295>

Mann, C. J. H. (2004). Systems Thinking – Creative Holism for Managers. *Kybernetes*, 33(8). <https://doi.org/10.1108/k.2004.06733hae.001>

Manson, S. M. (2001). Simplifying complexity: A review of complexity theory. *Geoforum*, 32(3). [https://doi.org/10.1016/S0016-7185\(00\)00035-X](https://doi.org/10.1016/S0016-7185(00)00035-X)

Margalef, R. (1995). La ecología, entre la vida real y la física teórica. *Investigación y Ciencia*, 225.

Martínez-Alier, J. (2003). Ecología Industrial y Metabolismo. *Economía Industrial*, 3(351).

Martínez-Alier, J. (2003). Ecología industrial y metabolismo socioeconómico: concepto y evolución Histórica. *Journal of Industrial Ecology*, 351(3).

Martinez-Alier, J. y Walter, M. (2016). Social metabolism and conflicts over extractivism. *Environmental Governance in Latin America*. https://doi.org/10.1007/978-1-137-50572-9_3

Masi, D., Day, S. y Godsell, J. (2017). Supply chain configurations in the circular economy: A systematic literature review. *Sustainability (Switzerland)*, 9(9). <https://doi.org/10.3390/SU9091602>

Mastini, R., Kallis, G. y Hickel, J. (2021). A Green New Deal without growth? *Ecological Economics*, 179. <https://doi.org/10.1016/j.ecolecon.2020.106832>

Maturana, H. R. y Varela, F. J. (2013). Autopoiesi e cognizione. *La Realizzazione Del Vivente* (2877).

Maturana, H. R. (1995). La realidad: ¿objetiva o construida? *La realidad: ¿objetiva o construida?* Santiago de Chile: Dolmen.

Meadows, D. (2016). *Leverage Points: Places to Intervene in a System - The Donella Meadows Institute*. Donella Meadows Institute.

Miller, J. H. y Page, S. E. (2009). Complex adaptive systems: An introduction to computational models of social life. *Journal of Economic Literature*, 46(2), 427-428. <https://doi.org/10.1080/01488370802162558>

Montero, J. (2007). La fenomenología de la conciencia en Husserl, E. *Universitas Philosophical*, 24(48).

Montes-Valencia, N. (2015). La Industria Química: Importancia y Retos. *Lámpsakos*, 14, 72. <https://doi.org/10.21501/21454086.1562>

Moore, J. F. (1993). Predators and prey: a new ecology of competition. *Harvard Business Review*, 71(3).

Naredo Pérez, J. M. (1987). La economía en evolución: historia y perspectivas de las categorías básicas del pensamiento económico. *Siglo XXI*.

Odum, E. P. y Barrett, G. W. (1971). *Fundamentals of Ecology. Volume 3. Thomson, Brooks/ Cole*.

Peet, J. (2002). The Origins of Ecological Economics: The Bioeconomics of Georgescu-Roegen. *Ecological Economics*, 42(3). [https://doi.org/10.1016/s0921-8009\(02\)00129-5](https://doi.org/10.1016/s0921-8009(02)00129-5)

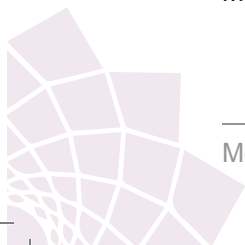
Prigogine, I., Nicolis, G. y Babloyantz, A. (1972). Thermodynamics of evolution. *Physics Today*, 25(11). <https://doi.org/10.1063/1.3071090>

Proulx, S. (2003). Heinz von Foerster (1911–2002). *Hermès*, (3). <https://doi.org/10.4267/2042/9410>

Rammelt, C. (2020). The spiralling economy: Connecting marxian theory with ecological economics. *Environmental Values*, 29(4). <https://doi.org/10.3197/096327119X15747870303881>

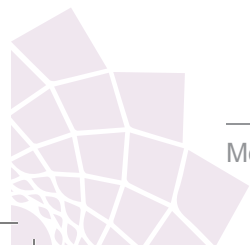
Rasmussen, E. B. (2018). Zombies, Invertebrates, and Plants, Oh My! Introduction to the Special Section on 'Learning: No Brain Required'. *Perspectives on Behavior Science*, 41(2). <https://doi.org/10.1007/s40614-018-00183-x>

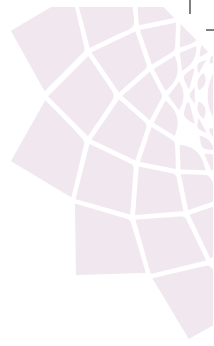
Robinson, E. A. y Wiener, N. (1963). Cybernetics, or Control and Communication in the Animal and the Machine. *Technometrics*, 5(1). <https://doi.org/10.2307/1266498>





- Rodrik, D. (2019). *One Economics, Many Recipes*. Princeton university press. <https://doi.org/10.2307/j.ctvc4jhb>
- Sebastián, J. J. y Sánchez, C. (2017). De la flora intestinal al microbioma. *Revista Española de Enfermedades Digestivas*. <https://doi.org/10.17235/reed.2017.4947/2017>
- Singh, V. (2021). Lynn Margulis. *Resonance*, 26(4). <https://doi.org/10.1007/s12045-021-1149-5>
- Snowden, D. (2007). The origins of cynefin. *Context*, *Cognitive Edge*.
- Sporns, O., Tononi, G. y Kötter, R. (2005). The human connectome: A structural description of the human brain. *PLoS Computational Biology*, 1(4). <https://doi.org/10.1371/journal.pcbi.0010042>
- Stark, D. (2010). El sentido de la disonancia. Reflexividad e innovación en organizaciones. *Persona y Sociedad*, 24(1). <https://doi.org/10.53689/pys.v24i1.187>
- Sturman, A. y Heenan, N. (2021). Introduction: Configuring the Green New Deal. *Economic and Labour Relations Review*, 32(2). <https://doi.org/10.1177/10353046211017601>
- Umpleby, S. A. (2016). Second-order cybernetics as a fundamental revolution in science. *Constructivist Foundations*, 11(3).
- Urteaga, E., Margalef, R. y Amador, F. O. (1991). Teoría de los sistemas ecológicos. *Contrastes. Revista Internacional de Filosofía*, 1(1136–4076).
- Urteaga, L. (1985). La economía ecológica de Martínez Alier. *Documents d'Análisi Geogràfica*, 7.
- Varela, F. (2000). El fenómeno de la Vida Francisco Varela. *Envisioning Knowledge*.
- Varela, F. J., Thompson, E., Rosch, E. y Kabat-Zinn, J. (2016). The embodied mind: Cognitive science and human experience.. MIT press. <https://doi.org/10.29173/cmplct8718>
- Vivien, F. D., Nieddu, M., Befort, N., Debref, R. y Giampietro, M. (2019). The Hijacking of the Bioeconomy. *Ecological Economics*, 159. <https://doi.org/10.1016/j.ecolecon.2019.01.027>
- von Bertalanffy, L. (1950). The theory of open systems in physics and biology. *Science*, 111(2872). <https://doi.org/10.1126/science.111.2872.23>
- von Bertalanffy, L. (1950). An outline of general system theory. *British Journal for the Philosophy of Science*, 1(2). <https://doi.org/10.1093/bjps/l.2.134>
- von WRIGHT, G. H. (1979). Explicación y comprensión. *Alianza Univeridad*, 257.
-



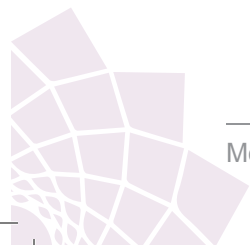


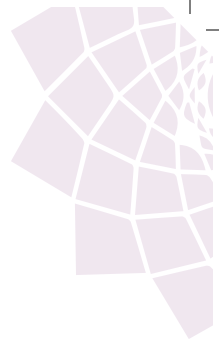
Capítulo 3

Objetivos

En base a los conceptos presentados en los capítulos 1 y 2, la tesis tiene tres objetivos interrelacionados:

1. Conceptualizar la complejidad de los sistemas sociales para que, de forma entendible y fácil, en lenguaje natural, se puedan identificar sus características desde el contexto del sistema productivo de la UPV:
 - Conectar al conjunto de la sociedad con los ecosistemas naturales.
 - Identificar las causas de la desconexión entre los vicerrectorados implicados en la gestión del conocimiento y la protección de las novedades.
 - Advertir de los efectos indeseados en la competitividad económica impulsada estratégicamente desde la CE, desde las leyes vigentes y desde las políticas impulsoras del estilo de vida europeo a través de la emergencia de la sociedad valenciana en transición a la sostenibilidad.
2. Adoptar nuevos patrones de comportamiento y de organización humanos a través de la experimentación con metodologías que permitan insertar cambios desde un nivel metacognitivo. Como son: la pedagogía cibernética, la metodología de sistemas suaves y el uso del modelo de sistema mínimo viable. El eje central es trabajar desde el ethos procurando la adaptación biológica de los seres vivos a la Biosfera, en un contexto evolutivo que se presupone crítico, la transición a la sostenibilidad de los sistemas sociotécnicos de la relación de los sistemas complejos termo-económicos con los ecosistemas naturales.
3. Poner en valor las novedades de investigación y las oportunidades de investigación aplicadas al ámbito de la economía circular y de la bioeconomía a través de la implementación de la metodología en contextos reales, y proteger intelectualmente los resultados de investigación en su relación con la ciencia de datos, la ciencia de redes y la Inteligencia Artificial.

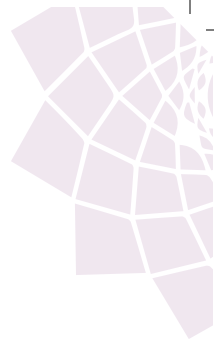




Parte II.

Casos de estudio





Capítulo 4

Análisis sistémico aplicado al ecosistema emprendedor de la UPV

En sociología, el enfoque o perspectiva multinivel (Geels y Schot, 2007) observa y diferencia a múltiples dimensiones y actores. Por ejemplo, el régimen del transporte-movilidad implica fabricantes, usuarios y una cadena de suministro de combustibles. En energía: políticos, propietarios y distribuidores; en aeronáutica: ejército, naciones y vuelos comerciales; en agroindustria: grandes corporaciones, cadena de suministro e industria; o en innovación: políticas, I+D, propiedad intelectual y publicidad. Todo aquel que desee formar parte de un ecosistema innovador universitario, dentro de cualquiera de estos regímenes sociotécnicos, con sus novedades, tendrá a su alcance entrar en un proceso de evaluación en cuatro fases en función del desarrollo de su escala de madurez tecnológica (del inglés Technology Readiness Level TRL), que serán distintas y que se corresponderán a las novedades, la madurez tecnológica del artefacto inventado (*proof of concept*) y al encaje que tenga la novedad en el mercado (*proof of value*). De la producción dependerá su acceso a la financiación a través del sistema de fondos de la EU. En la primera fase, las novedades estarán incluidas en la transición a la sostenibilidad en el sistema sociotécnico. La propuesta o artefacto (Bryson y Kime, 1998) debería quedar supuestamente integrado y protegido legalmente por el paisaje general o *Statu Quo* (que es el contexto exógeno a la novedad, dominante).

- 163 -

Dentro de ese paisaje, se encuentran todos los regímenes sociotécnicos compitiendo entre sí, con otras novedades que surgen de forma continua en una dinámica de cambio progresivo generalmente estable, estén estas o no en transición a la sostenibilidad. (Tengamos en cuenta que no todas las potencias mundiales tienen los mismos objetivos estratégicos en cuanto a la transición ecológica).

En una segunda fase, la introducción de la novedad es posible debido a que el contexto exógeno o paisaje cambia por diferentes motivos (demanda de mercado, obsolescencia de los productos o servicios, falta de oferta, escasez de recursos). Un paisaje que presiona a los regímenes sociotécnicos y representa cualquier cosa que demanda el mercado. Esto permite la apertura de ventanas de oportunidad para las novedades. En esa segunda fase, las novedades pueden llegar a convertirse en innovaciones, como fueron las mascarillas FFP2 durante la pandemia en 2020 o, más recientemente, el coche híbrido y eléctrico. En la tercera fase, si esas innovaciones se incorporan a los regímenes sociotécnicos, las ventanas de oportunidad avanzan y se estabilizan, hasta llegar a formar parte del paisaje dominante en una cuarta fase.

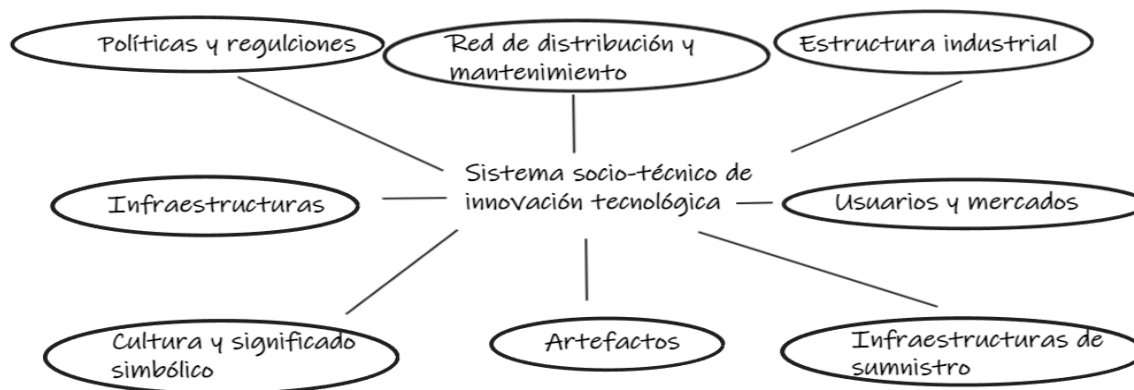


Figura 4.1. Diagrama adaptado de las interacciones entre elementos en las dinámicas del sistema socio técnico (Geels, 2018).
Fuente: elaboración propia

Frank Geels identifica varios tipos de luchas internas que suceden bajo este enfoque dinámico: hay lucha entre los modelos de negocio que entran (Keeley et al., 2013) y los titulares de los modelos de negocio actuales o predominantes. Hay luchas económicas (Lahm y Little, 2005) y competición entre productos y tecnologías verdes y las que no los son (Wright y Nyberg, 2017). Luchas políticas entre las élites que imponen modelos capitalistas en la esfera pública — como los ecosistemas innovadores (Moore, 1993), que no tienen nada que ver con los naturales — y la visión de otros actores silenciados (Capra, 1996), como los emprendedores verdes o los movimientos sociales (Hopkins, 2012) en las ciudades. También, la lucha cultural, desde el discurso neoliberal, acerca de los límites planetarios (D. H. Meadows et al., 1972) y la caída del mercado de suministros (Heinberg, 2007) y escasez de todo tipo de materias primas. Estas dinámicas abren tres nuevos caminos de investigación en el estudio de la transición a la sostenibilidad de los sistemas sociotécnicos (STS) (Rosenbloom, 2017).

Más adelante, en el Capítulo 7, explicaremos la relación de la cognición con el desarrollo de la perspectiva multinivel a través del caso de estudio, un tipo de relación que se considera de *tipo enactivo* (F. J. Varela et al., 2016), y que abordaremos cuando nos refiramos a la acción y a su relación con la mente en el punto 7.1.

Una sucesiva incorporación de novedades influye en el paisaje, pero no lo cambia totalmente. De este modo, evoluciona. Geels presenta la recursividad de interacciones en los sistemas sociotécnicos, entre actores e instituciones, de la siguiente manera:

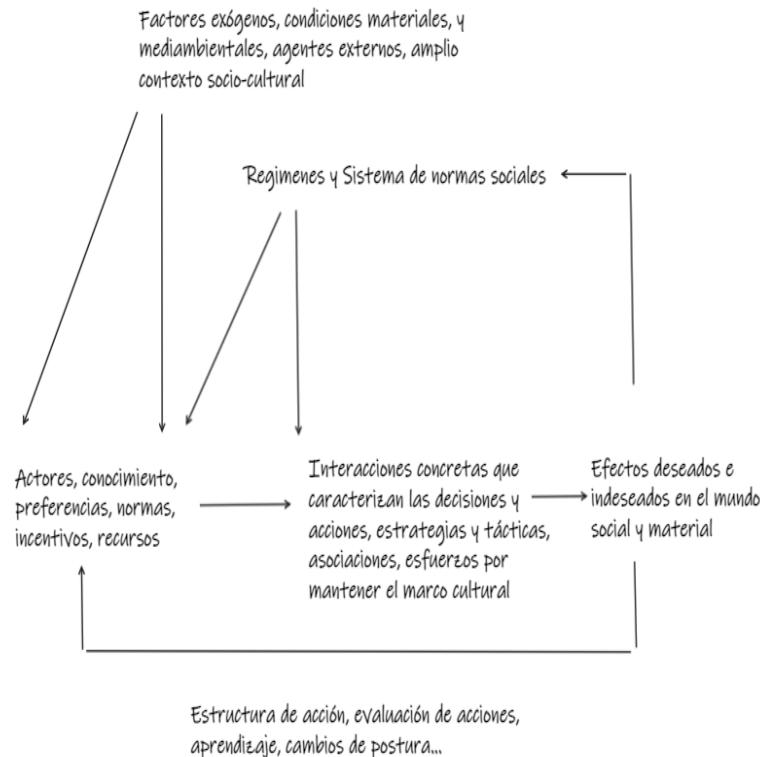


Figura 4.2. Adaptación y traducción del diagrama, estructura de acción del autor Frank Geels- (Geels, 2018).
Fuente: Elaboración propia.

Si, por el contrario, la innovación no se adapta debido a cuestiones de mercado, será eliminada del nicho. Así, hay una continua interacción entre los nichos de innovación y los regímenes sociotécnicos que Geels define de *tipo simbiótico* (Geels y Schot, 2010).

De modo que nuestra propuesta en Start UPV era, en 2018, la creación de una empresa Consultoría de Sustentabilidad de I+D, es decir, una empresa basada en el conocimiento (EBC), con la particularidad de ser una organización de base comunitaria (Folke y Gunderson, 2006) que podía evolucionar a una empresa basada en la tecnología (EBT), representa una novedad en sí misma, tanto en aquel momento como ahora, a finales de 2022. Una acción libre, consciente, autoorganizada, desde la que desempeñar una actividad (P. M. Senge et al., 2007), que permita generar una arquitectura empresarial dinámica, adaptativa y cambiante, según las demandas del contexto y las necesidades y condicionantes internos que, una vez articulada, pueda recurrir a diferentes novedades tecnológicas e integrarlas como innovaciones. Sabemos cómo hacerlo estas son las novedades de la investigación y nuestro mayor valor, nuestro *Know how*. En definitiva, una comunidad que posee unos atributos diferenciales en su modelo de organización, una composición que supone un cambio radical en el sistema (Šerá, 2017).

Estos atributos diferenciales son:

- Un modelo de gobernanza y de operativa que se adapta al contexto a través de cambios permanentes y dinámicos en el estado del sistema.
- Transformaciones organizativas que son supervisadas y autorreguladas desde las entidades conscientes que trabajan en ellos, desde la conciencia de que, sus decisiones, provienen mayoritariamente de procesos metacognitivos (di Paolo y Thompson, 2014) en el proceso de regeneración de la relación del ser humano con los ecosistemas y con el resto de los seres vivos.
- Procesos de transformación que tienen como finalidad el mejorar la adaptación biológica de los seres humanos en un contexto de economía extractiva cuyo metabolismo social evoluciona y pugna con los mercados financieros del modelo capitalista en sus diferentes escalas, al encontrar límites biofísicos planetarios.

Nos preguntamos por los motivos e intereses que subyacen, localmente, al requisito de que una empresa emergente tiene que estar liderada por un emprendedor e impulsada por una organización de base, como Apple, Google o Microsoft y financiada por inversores del capital venture. ¿Acaso una organización de base comunitaria no puede ser el núcleo de gobernanza y de operativa en una empresa emergente / *Start-up*? ¿Acaso una organización de base comunitaria solo puede trabajar en la economía social? ¿Acaso una organización de base comunitaria no puede ser una empresa tecnológica/*Spin-off*? ¿Acaso un investigador predoctoral en formación, con un convenio marco universitario como emprendedor, no tiene derecho a que se protejan los resultados de su investigación? Existe una gran brecha entre las organizaciones sociales de base comunitaria y su conexión con la transferencia de conocimiento desde las universidades. Predomina el modelo de creación de empresa tradicional.

En la Ley 17/2022, de 5 de septiembre, por la que se modifica la Ley 14/2011, de 1 de junio, de la Ciencia, la Tecnología y la Innovación, BOE núm. 214, de 06/09/2022, <https://www.boe.es/eli/es/l/2022/09/05/17/con>. se introduce un nuevo punto que queda redactado en los siguientes términos:

«Artículo 35 bis.

Valorización y transferencia del conocimiento.

1. Las Administraciones Públicas, en el ámbito de sus respectivas competencias, fomentarán la valorización, la protección y la transferencia del conocimiento con objeto de que los resultados de la investigación sean transferidos a la sociedad, siguiendo las prácticas comunes de la Unión Europea, a través de una multiplicidad de canales, formas y actores que incluirán a todos los agentes sociales, territoriales y locales, en beneficio del bienestar de las personas. En este mismo contexto se fomentará la cooperación y la transferencia bidireccional de conocimiento en



proyectos liderados por las Administraciones Públicas o el sector empresarial en colaboración con las entidades de investigación para el desarrollo de objetivos sociales y de mercado basados en los resultados de la investigación.

2. La valorización, entendida como la puesta en valor del conocimiento obtenido mediante el proceso de investigación, alcanzará a todos los procesos que permitan acercar los resultados de la investigación financiada con fondos públicos a todos los sectores y agentes sociales, y generar valor social a través de diversas manifestaciones y tipos de transferencia, y tendrá como objetivos:

- a) Detectar los grupos de investigación que realicen desarrollos científicos y tecnológicos con potenciales aplicaciones en los diferentes sectores.
- b) Facilitar una adecuada protección del conocimiento y de los resultados de la investigación, con el fin de facilitar su transferencia.
- c) Establecer mecanismos de transferencia de conocimientos, capacidades y tecnología, con especial interés en la creación y apoyo a entidades basadas en el conocimiento.
- d) Fomentar las relaciones entre centros públicos de investigación, centros tecnológicos y empresas, en especial pequeñas y medianas, con el objeto de facilitar la incorporación de innovaciones tecnológicas, de diseño o de gestión, que impulsen el aumento de la productividad y la competitividad.
- e) Fomentar las relaciones entre centros públicos de investigación, personal de investigación y empresas.
- f) Fomentar las relaciones entre centros públicos de investigación, personal de investigación y corporaciones locales con el objeto de facilitar la incorporación de la evidencia científica en el diseño y ejecución de políticas públicas en las corporaciones locales.
- g) Crear entornos que estimulen la demanda de conocimientos, capacidades y tecnologías generados por las actividades de investigación, desarrollo e innovación.
- h) Estimular la iniciativa pública y privada que intermedie en la transferencia del conocimiento generado por la actividad de investigación, desarrollo e innovación.
- i) Contribuir a dar respuesta a los retos de la sociedad, facilitando la ejecución de las estrategias públicas y la resolución de necesidades no cubiertas por las Administraciones Públicas.

3. Los agentes públicos de ejecución promoverán estructuras eficientes dedicadas a facilitar y fomentar la actividad de transferencia, pudiendo desempeñarse a través de entidades dependientes o vinculadas, incluidas sociedades mercantiles y otras entidades empresariales públicas, por

razones de ventaja económica, de gestión o de impacto social y difusión que así lo aconsejen.

4. Se reconoce el papel de los organismos intermedios de transferencia del conocimiento como entornos estratégicos para la transferencia de resultados de investigación a los sectores productivos y para la transferencia bidireccional de conocimiento.

5. Las Administraciones Públicas fomentarán acciones de inversión y coinversión en capital-semilla y capital-riesgo para la inversión en tecnología y financiación de empresas tecnológicas e innovadoras españolas para su crecimiento y transformación en actores relevantes de los mercados globales, estableciendo los acuerdos y mecanismos necesarios para la protección del interés público.

6. Los organismos y entidades pertenecientes a la Administración General del Estado publicarán regularmente información detallada sobre las actividades de valorización y transferencia de conocimiento que realizan».

4.1. Introducción

El movimiento social Transition Towns (Hopkins, 2010) informa sobre el pico de Hubbert en relación con los recursos energéticos de origen fósil y nuestra dependencia económica de ellos, la próxima escasez de recursos estratégicos como materias primas y tierras raras (Trost, 1991) y su impacto sobre las economías, y sobre nuestra interdependencia de los ecosistemas: aspectos que se trabajan desde la práctica cotidiana (Lévi-Strauss, 1997), en busca de diferentes formas de interactuar, partiendo de un trabajo interior — que puede hacerse o no —, desde la ecología profunda (Macy, 2020), pero siempre deteniéndose a pensar sobre el modo en que estamos pensando.

Posiblemente influenciada por el movimiento social Transition Towns (Amanda, 2011; Kenis y Mathijs, 2014; Taylor Aiken, 2015), y por una voluntad innata de fomentar el apoyo mutuo (Simkhovitch y Kropotkin, 1903) al tener conciencia de mi posición privilegiada occidental y material frente a otros seres humanos menos favorecidos — no sólo en aspectos de acceso a recurso materiales e infraestructuras, sino a otro tipo de libertades, como estudiante y mujer —, he tratado de encontrar sinergias comunitarias de tipo social, en la universidad, bien desde el Grupo de Consumo VERA⁵⁹, bien fuera poniendo en contacto al Diploma DESEEA con la red de transición en España, o bien organizando unas jornadas para la comunidad universitaria sobre cómo iniciar la transición (que tuvieron lugar en la Granja de la Peira de Benifaió a través del grupo de consumo de la UPV) o con otro tipo de eventos. En la ciudad de Valencia, he tratado de introducir desde los márgenes las ideas de este movimiento social global, como en Las

⁵⁹ Para ampliar información sobre el que fuera el Grup de consum Vera pulsar aquí



Naves (Centro de innovación social y urbana) a través de una convocatoria abierta organizada por la consultora CARPE-CIVICWISE que se denominó Escola d'Innovació Cívica (2018). Esta convocatoria no tuvo éxito.



Figura 4.3. Reuniones iniciales con CIVICWISE (2018) en Las Naves (Ajuntament de València). Fuente: Escola d'Innovació Cívica.

En 2018 llegué a crear el Laboratorio de transiciones y de comunes (Harding, 1993; Ostrom, 2000) desde el que impulsar la colaboración con una comunidad de base social que trabaja en agroecología, fuera del sistema de cooperación internacional. En la que se abordó el concepto de *comunes* desde dos ópticas: la de Garrett Harding y la Tragedia de los comunes como dilema ético ⁶⁰, y del enfoque histórico sobre este a través de Elinor Oström ⁶¹ que analiza cómo se gestionaron los bienes comunes urbanos, en el pasado, a través del concepto anglosajón de la administración y el uso de la propiedad pública, ofreciendo un prisma diferente al dominante, el de la autoorganización y la cooperación y puse algunos ejemplos que siguen vigentes como es el Tribunal de las Aguas de Valencia. Se participó de forma activa y desinteresada en la Placemaking Week ⁶², organizada por la consultora holandesa STIPO, a fin de integrar una dinámica inclusiva y diversa. Se propuso concebir la actividad de remo deportivo en *skiff* como un proyecto de desarrollo laboral para Juan Luis Moragues, remero de Torreveija, campeón del mundo en su categoría y divulgación del ecosistema marino desde la Escuela de Remo. Esta participación tampoco tuvo éxito.

⁶⁰ Se puede ampliar información sobre el Dilema de Garret Harding, la tragedia de los comununes aquí.

⁶¹ Se puede ampliar información sobre la autoorganización social en torno al dilema del prisionero, desde la visión de Elinor Oström aquí.

⁶² Se puede ampliar información sobre la actividad en el Placemaking Week Europe 2019 aquí.



#CommonsTransition

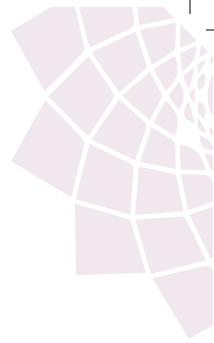
Alejado del “crecimiento verde” impulsado a finales del siglo pasado o las “eco-innovaciones” tecno optimistas o “inteligentes” que sean variaciones del patrón neoliberal de comercio, de los mercados y sus tratados de libre comercio y de las políticas como instrumentos a su servicio. Trataremos de profundizar en la inteligencia colectiva como esa energía se canaliza a través de individuos que son los que realmente ostentan el poder para un cambio profundo que propone, entre otras cosas, re pensar el sistema económico, político y social.

SÚMATE A LA CONVERSACIÓN

Figura 4.4. Captura de pantalla de la web Escola d'Innovació Cívica – Las Naves (2018)62F⁶³. (Las Naves - Civic Wise, 2018)
Fuente: Escola d'Innovació Cívica. Texto propio.

A través del proceso de investigación se podrán apreciar dinámicas emergentes que encarnan la complejidad de las transiciones a la sostenibilidad en los sistemas sociotécnicos, y que permitirán identificar o determinar con exactitud la causa-efecto de las decisiones de las personas al mando o a cargo de tomar decisiones que afectan a toda una colectividad. Mediante el enfoque de la perspectiva multinivel, podemos evidenciar los diferentes caminos de investigación que se abren desde la sociología en este campo (Hof et al., 2020). La innovación sistémica (Miller y Page, 2009) no debe de verse reducida al dominio y ámbito político y tecnológico, a la mejora incremental de cada régimen, porque, al implicar a individuos-sistemas de forma agregada, estos conservan una medida de integridad temporal, es decir, «propagan» información de su pasado a su futuro (Krakauer et al., 2020). Creemos que, si la conciencia ecológica se trabaja, la novedad puede emerger de cualquier lugar o comunidad, conozca ésta, o no qué es un sistema sociotécnico y cómo funciona. Este es el motivo por el que también se han llevado a cabo iniciativas para la creación de nuevas comunidades locales, con la intención de vincularlas en la recuperación del Derecho Foral Valenciano y a la gestión del territorio, sirve tanto en el ámbito de aplicación de extensiones agrícolas como de la gestión de aguas, o transversalmente en cuestiones medioambientales y culturales del cuidado de los ecosistemas y de la biodiversidad. Creemos que es relevante, en la actualidad, el hecho de empezar a construir alternativas democráticas que procuren aborde el concepto de lo público, de lo común y de lo que nos sustenta, como es el caso de los ecosistemas, de tal forma que se proporcionen y habiliten espacios para la autoorganización, la comunicación y la comprensión de nuestras interdependencias biológicas y naturales con el entorno.

63 Para ampliar información sobre l'Escola d'Innovació Cívica pulsar aquí



Before the activity, a talk will be given speaking to waterfront activity and inclusivity in a place.

Victor Villalba as a part of La Marina team, and María José Méndez as an artist and researcher, We both will present together a dynamic as a workshop in which we will introduce the theoretical framework of foundations of ecological ethics from 1970 till today in a will be offered info, but attendees will be asked also about indicators they know which are applicable to the conservation of the ecosystem. marine life and the care of biodiversity in the specific context of La Marina.

This activity will offer participants the possibility to experience rowing in the harbour of Valencia. It is centered around the theme of inclusivity in nautical sports. With the participation of Juan Luis Moraes, rower with cerebral paralysis, this session will introduce a small group of people to rowing and the challenges related to sports and disability.

Speakers



María José Méndez

PhD Candidate, artist, consultant, educator and activist

Figura 4.5. Captura de pantalla de la web Placemaking Week Europe La Marina de Valencia 2019. Fuente: (Placemaking Europe, 2019).

Club de Profesores **Martes, 8 de Noviembre**

Talleres lingüísticos de 19:15 a 20:00h

Valenciano con Francesca Ros	Francés con Álvaro De María
Español con Pilar Francés	Italiano con Simone Nencetti
Inglés con Marta Castro	Alemán con Nina Bey
Portugués con Andrea Gonçalves	

Presentación del colectivo VLC Green Guerrilla" 20:15 a 20:45h

Taller impartido **María José Méndez**

El movimiento de Green Guerrilla nace en Nueva York en 1970 como organización comunitaria que reclama la recuperación del entorno urbano para conservarlo. Su evolución llega transformada hasta nuestros días, con algunas particularidades de la ética ecológica y de la estética, para introducir la práctica artística en la esfera pública. Si te interesa formar parte de la creación del colectivo, conocer y participar de él te esperamos en este taller informativo.

La Fábrica de Hielo
Calle Pavía 37, 46011. Cabanyal, Valencia

Figura 4.6. Fotografía presentación del Aula Taller Green Guerrillas en La Fábrica de Hielo (2017).
Fuente: La Fábrica de Hielo. (La Fábrica de Hielo, 2016)

Ya que la cultura evoluciona, también se transforma el modo en la que nos relacionamos con la administración como ciudadanos y hacerlo también el modo en que nos comunicamos con ella. Y la administración con nosotros, de una forma accesible, adaptada a las necesidades diversas y a las capacidades plurales, para ello es necesario emplear un lenguaje entendible, que sea capaz de conectar los distintos sistemas de organización social, porqué de la interacción entre ellos es que emerge la complejidad.



Figura 4.7. Ilustración de Chris Nickels, Creative Mornings ©2020, Preserve. Fuente: (Creative Mornings, 2019)

Por lo tanto, pensamos que, si emerge una situación de conflicto — habitual en las relaciones humanas, a la escala que sea —, los ciudadanos de base, debemos prever el estar en disposición de contar con las herramientas comunicativas y con los recursos sociales que nos permitan dialogar, consensuar y organizarnos operativamente, con un modelo alternativo al de ser gobernados, transitando a un modelo de gobernanza o de autogobierno. Por otra parte, queremos considerar que la búsqueda de soluciones innovadoras puede generar nuevas propuestas empresariales, similares a las comunidades energéticas, que ya son una realidad. Un ejemplo es la Cooperativa Eléctrica de Alginet⁶⁴, un referente histórico en la gestión comunitaria de recursos energéticos a nivel nacional.

La transferencia de conocimiento e innovación universitarias tiene, bajo nuestro punto de vista, un rol importante que jugar en la transformación del territorio. Así, no es relevante solamente el valor añadido del I+D+i, sino el modelo de organización a través del cual se canaliza.

En economía evolutiva (Fagerberg, 2003; Holling, 2001) (Naredo Pérez, 1987) se tienen en

⁶⁴ Para ampliar información sobre la cooperativa eléctrica de Alginet véase la página web de Suministros Especiales Alginetenses Coop. V. <https://www.electricadealginet.com/>



cuenta las presiones ejercidas sobre el paisaje dominante desde el mercado, como puede ser, por ejemplo, el consumidor.

Informe técnico

Creación de una Asociación Vecinal de Interés Público

Antecedentes:

1. Del derecho a la reunión vecinal asamblea se convocan dos reuniones con fecha 24 de Julio y 2 de Agosto se publican dos actas que son redactadas por María José Méndez, investigadora y consultora en Wisdom Start Up empresa radicada en la Ciudad Politécnica de la Innovación de Valencia, como empresaria actúa como personal técnico y especializada en economía circular y en procesos de **participación ciudadana** a través de los cuales identifica las barreras legislativas del asociacionismo, define los criterios de legalidad de la autoorganización social, y propone enlazar las necesidades de los colectivos de la sociedad civil "problemas o desafíos" o de la administración y empresas con la soluciones más avanzadas del conocimiento generadas desde la Universidad pública estatal, con el fin de que éstas se conviertan en innovaciones y que la universidad pueda avanzar en materia de los retos sociales.

- 173 -

Figura 4.8. Sección del informe técnico de WISDOM IS para la Asociación de Vecinos de la Urbanización San Patricio en Alginet, Valencia (2020). Fuente: elaboración propia.

Como entidad consciente (Hausmann y Rodrik, 2003), si el consumidor demanda al supermercado, el consumo de alimentos ecológicos puede llegar a cambiar el patrón de dependencia dominante, tanto en los métodos y el uso de los insumos de cultivo como en la forma de distribuirlos (P. v. Preiss, 2020), pudiendo modificar incluso las formas en que se organizan para adquirirlos a modo de grupos o comunidades (P. V. Preiss, 2020). En estos procesos novedosos emergen luchas internas, se ponen de manifiesto los conflictos de interés y se crean cuellos de botella. Bajo todos ellos subyacen las creencias de las personas y la falsa ilusión de control, movidas por diferentes tipos de incentivos y condicionadas por el patrón de dependencia vigente.

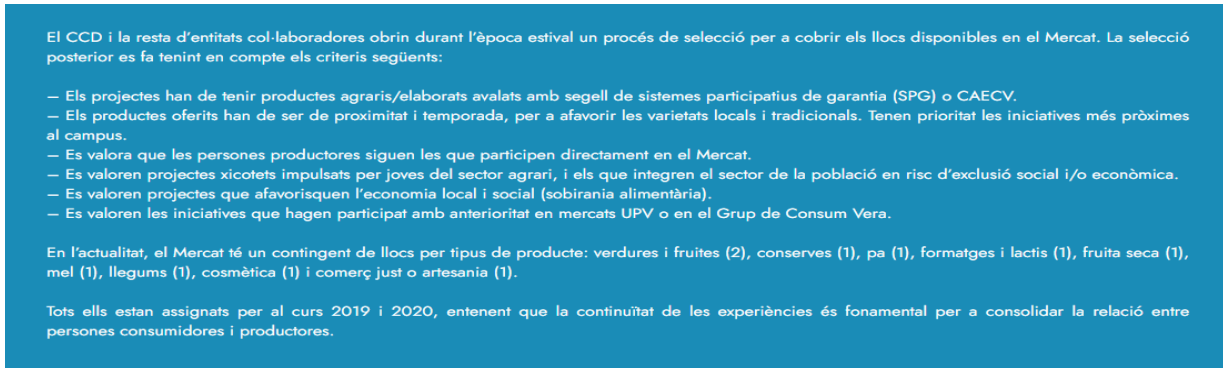


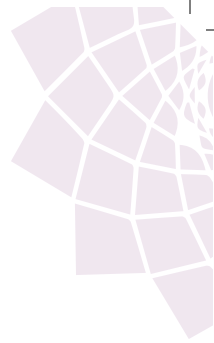
Figura 4.9. Captura de pantalla Mercat Agroecològic U.P.V. (Fuente: Centre de Cooperació al desenvolupament UPV, 2019)

Por ejemplo, el Grupo de Vera cumplió su función y dejó de existir cuando se elevó la propuesta de creación de un mercado agroecológico en el Centro de Cooperación al Desarrollo, impulsado este último por el Vicerrectorado/Dirección delegada de Diálogo Social, Prevención, Conciliación y Deporte. ¿Qué implicaciones tendría para la comunidad universitaria, incluidos los proveedores, que la UPV incentivara no solo a los alumnos, sino a los servicios hosteleros en el consumo de productos de este mercado? El trabajo con bucles causales, de retroalimentación positiva/negativa, vertebró el pensamiento sistémico y, consecuentemente, la innovación sistémica. No se ha planeado, desde la institución, tal cosa, a pesar de haber asistido a acciones EIT Climate- Kic para el cambio social, una entidad social intermediaria (Bergmann & Utikal, 2021; Passarella, 2021) entre los estudiantes de la UPV y las acciones EIT-Horizonte Europa 2030 celebrados en la Escuela Técnica Superior de Ingeniería Agronómica y del medio natural en el propio campus UPV.

4.2. Estructura organizativa

Para poder hacer un análisis comparativo entre las dinámicas del régimen dominante y analizar cómo las novedades de los resultados de investigación son transformadas en incubación de innovación (Schot & Steinmueller, 2018), vamos a ejemplificar el esquema con la novedad que introducimos, desde esta investigación, en la universidad. Por el momento, se ha estudiado este sistema solamente de puertas para dentro. Las dinámicas de sistemas pueden representarse digitalmente: disponemos de diversas fuentes de información como manuales y aplicaciones digitales. Algunas son muy sencillas y visuales, como la ideada por Gene Bellinger, Kumu, que tiene su propio discurso en línea ⁶⁵. Kumu se ha transformado en una comunidad y en un *software* con que proclama el siguiente manifiesto:

65 Véase la página web de Gene Bellinger SystemsWiki's Musings. <https://systemswiki.substack.com/>



«Ya sea que los llames malvados, complejos, intratables o simplemente rotos, nuestra sociedad enfrenta muchos problemas difíciles. No podemos sentarnos y esperar lo mejor. Depende de nosotros trabajar, a través de la complejidad y crear soluciones sostenibles y bien pensadas. Somos Kumu, una pequeña Start-up y una comunidad ambiciosa que cambia el mundo a través de una conexión integral. Y este es nuestro manifiesto».

Disponemos de otras técnicas que integran el cálculo y las matemáticas, como Vensim Ventana⁶⁶, en dinámicas de sistemas con una versión gratuita para estudiantes de doctorado. En este caso, hemos escogido un diseño en cascada para representar la organización de la UPV, porque no conocemos en profundidad cómo interacciona esta universidad internamente más que en los ámbitos en que los que se ha podido investigar. El grafismo tiene una forma estrellada porque en el centro están los vicerrectorados, desde los que se organizan tres órdenes jerárquicos, y está centralizada porque los vicerrectorados dependen en última instancia del consejo de gobierno, del consejo social y del rectorado. En kumu.io ⁶⁷, detallamos todas las funciones que hemos encontrado descritas en la página web oficial de la UPV con la finalidad de esquematizar la complejidad estructural en un diagrama que sintetiza y oculta las interacciones reales a través de las cuales la red se comporta y se conecta.

Al único nodo que relaciona a esta institución con otras de rango superior, se le ha denominado *sociedad de control*. Habíamos hecho referencia a las sociedades disciplinarias de Foucault, aunque no de forma explícita, si a través de las sociedades de control (Deleuze, 1995) al presentar el esquema de organización de la universidad como institución, pero en este caso queremos vincular el mecanismo de control cibernético como un autorregulador de la conducta humana (Wiener, 2019), y explicaremos en este punto que la cibernética cumple también una función social.

En el año 2016 al matricularme en el programa, el asesoramiento para conocer los diferentes tipos de convocatorias y planes estatales provenía del personal administrativo de la escuela de doctorado, en aquella ocasión no hubo mención a las posibles vinculaciones en el Espacio Europeo de Investigación para el desarrollo de la carrera investigadora, como son las del European Research Council (ERC) ⁶⁸, sólo a las relativas a las convocatorias nacionales. Hoy si conocemos que son posibles, por ejemplo, con INGENIO-CSIC ⁶⁹.

66 Véase la web de Ventana Systems, Inc., VENSIM. <https://vensim.com/>

67 Véase la red orgánica de la UPV a través de Kumu.io. <https://embed.kumu.io/812d8da93ec77ad8a83b909d3b44ec3f#untitled-map>

68 Véase ERC Grants en <https://erc.europa.eu/apply-grant>

69 Véase INGENIO CSIC-UPV. Fuentes principales de financiación. <https://www.ingenio.upv.es/es/node/33>

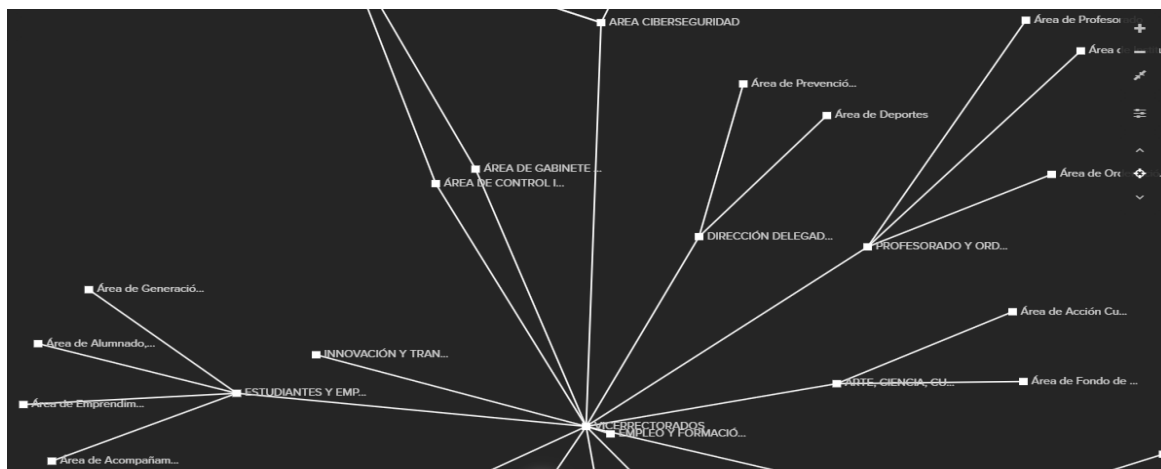


Figura 4.10. Grafismo de los órganos de gobierno de la UPV en forma de red a través de kumu.io. Fuente: elaboración propia.

Posiblemente, el personal administrativo de la Escuela de Doctorado en 2016, solo disponía de la información que nos ofrecieron en aquel momento, pero también que los diferentes tipos de doctorado estén en evolución. Los contratos predoctorales de aquel momento eran las denominadas becas o ayudas, hoy contratos, de Formación de Profesorado Universitario (FPU) y las de Formación de Personal Investigador (FPI) ⁷⁰.

El control y la autorregulación de un sistema cibernético (Jurotan, 1994) o social puede llegar a guardar, y en nuestro caso así es, una íntima relación con el desarrollo de la carrera investigadora del estudiante predoctoral en formación no contratado. Esta modalidad de estudiantes (Soto, 2018) o investigadores predoctorales en formación son aproximadamente el 60 % de la totalidad de los estudiantes de la Escuela de Doctorado en la UPV, según fuentes de la propia escuela durante el periodo en que formé parte de la delegación de alumnos de la escuela de doctorado, entre 2018 y 2020. Un estudiante de grado, máster, doctorado o posgrado de la UPV tiene total libertad de movimiento. Existen diferentes mecanismos de apertura desde los que interpelar a las distintas estructuras. En la práctica, cada estructura actúa con independencia operativa, y el personal de la universidad es autónomo en sus decisiones, aunque todos formalmente sean interdependientes del rectorado. La configuración de la UPV, sociológicamente, es la de un sistema abierto que se estructura sobre subsistemas cerrados (Luhmann, 2006).

⁷⁰ Véase contratos predoctorales, convocatorias competitivas <https://www.upv.es/entidades/EDOCTORADO/info/990744normalc.html>

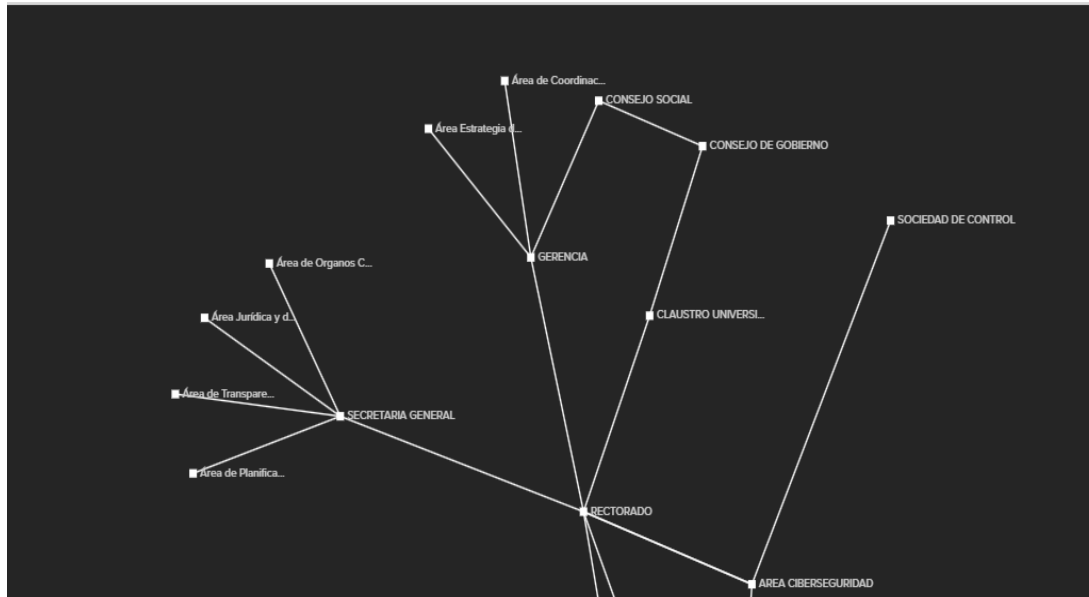


Figura 4.11. Grafismo de los órganos gobierno de la UPV en forma de red a través de kumu.io. Fuente: elaboración propia.

De tal modo, un estudiante de doctorado o investigador predoctoral en formación está sujeto al Vicerrectorado de Investigación, del que depende una estructura académica, que se organiza en Grupos de Investigación (GI) que pueden, a su vez, seguir una o varias líneas de investigación que se vinculan a la estructura autoorganizada normativamente de la Escuela de Doctorado (ED) mediante un programa. La normativa puede variar si el Comité de Dirección (CD) del Programa lo considera oportuno, a través de las normas y tras convocar las reuniones y seguir los procedimientos establecidos en el reglamento de régimen interno.

Una de las cuestiones que creemos que la Comisión Académica del Programa de Doctorado (CAPD) de cada programa debería abordar individual y conjuntamente es la consideración contractual de los estudiantes que acrediten haber financiado su propia investigación e iniciado su actividad profesional a través de su emprendimiento. Pensamos que la universidad española está en disposición de formar a investigadores emprendedores con capacidades conectivas en el modelo de cinco hélices de innovación: medio ambiente, empresa, sociedad, administración y universidad (Carrayannis et al, 2006). El patrón de dependencia que desarrollemos a futuro dependerá de si proporcionamos o no medios de protección a los más débiles, o a quienes no los tienen, y valoremos su potencialidad humana del mismo modo que a los que sí los tienen, por ejemplo, debemos de considerar la capacidad económica y la protección social a la que tiene acceso un investigador emprendedor, frente a otros modelos de financiación de la docencia, la colaboración para la transferencia de conocimiento o la que se recibe para la investigación de tipo cátedra – empresa, o bien, la diferentes oportunidades que se abren al desarrollar la carrera investiga-

dora, frente a Investigador predoctoral en formación contratado, o un doctorado industrial. Se trata de proporcionar esta seguridad una vez clarificada cual es la protección legal que les ofrece la universidad con respecto a los resultados de investigación en la protección de la propiedad intelectual y sus derechos morales, como emprendedor.

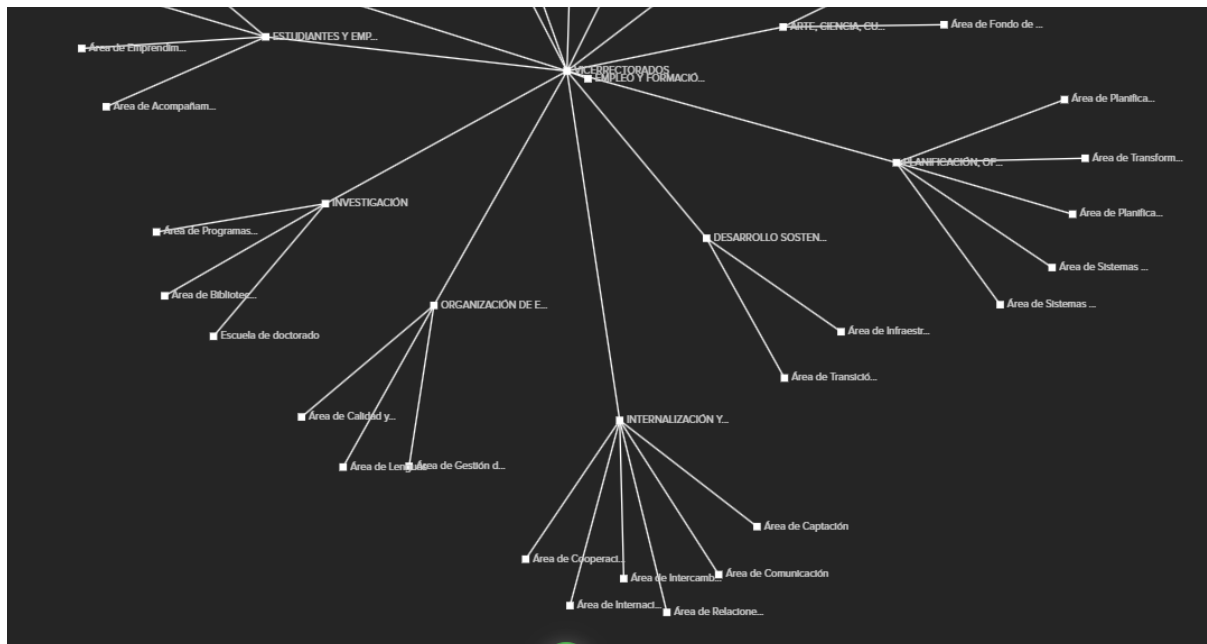
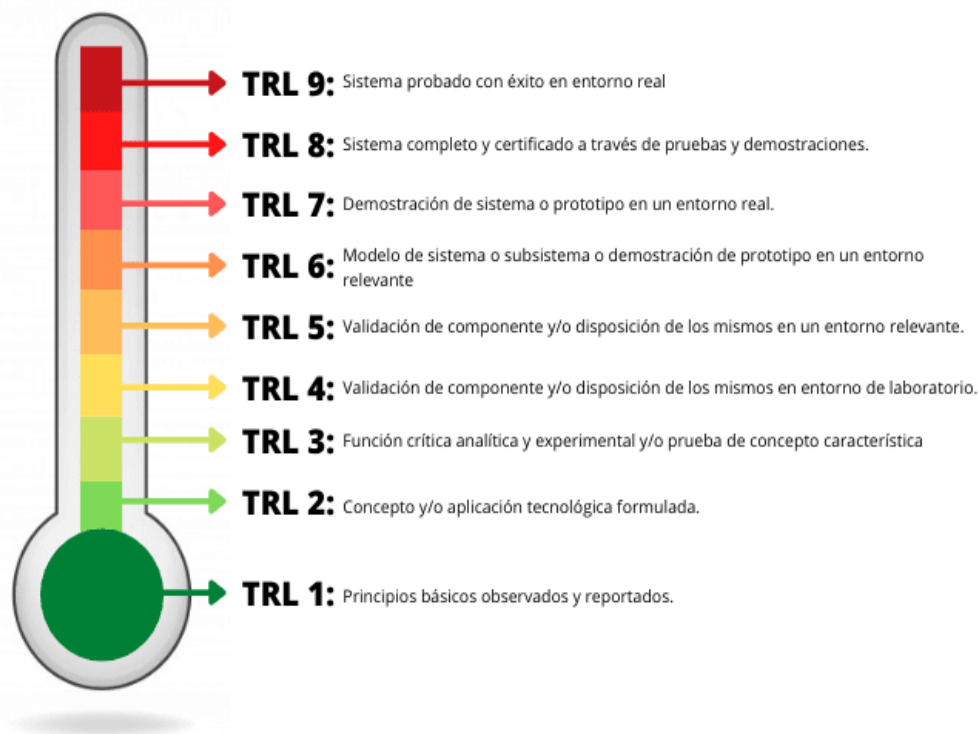


Figura 4.12. Grafismo de los órganos de gobierno de la UPV en forma de red a través de kumu.io. Fuente: elaboración propia.

Si por las novedades de la investigación hay un artefacto y posibilidad de encaje en el mercado y la actividad pasa a ser una empresa de tipo *Spin-off*, éste se deberá vincular al Vicerrectorado de Innovación y Transferencia, que debiera pugnar por el escalado de su posición estratégica en el mercado. Esto le ofrecerá acceso a diversos rangos y tipos de financiación, pública y privada, según el índice de madurez tecnológica alcanzado. Este índice se mide en Technology Readiness Level (TRL) (G. Salazar & Russi-Vigoya, 2021). Se obtiene al validar con éxito la prueba de concepto (PoC) en un entorno real, para lo cual se puede recibir financiación a través de la universidad, implica que el desarrollo de la innovación tiene posibilidades de continuidad y estudiar su encaje en el mercado a través de la prueba de valor (PoV). Fue introducido a nivel europeo en el Marco de financiación Horizon 2020, aunque surgió en los años 70 en el seno de la NASA con el objetivo de medir lo cerca que estaba una tecnología para ser empleada en el espacio. Si no se tiene un artefacto tecnológico, pero se necesita una licencia y los resultados son el *Know how*, la protección intelectual y acreditación es competencia del Vicerrectorado de Investigación. Pensamos que es muy relevante que desde la institución se procure un acompaña-



miento, bien sea desde el desarrollo del incipiente programa Plan Integral de Acompañamiento al Estudiante PIAE+⁷¹ o desde la Delegación de Alumnos de la Escuela de Doctorado (DAED), que procuren la verificación del cumplimiento del itinerario regulado según la normativa con el fin de que este quede registrado en SENIA, y a los que se les procure algún tipo de incentivo, por implicarse en esta labor de asesoramiento, seguimiento y acreditación.



- 179 -

Figura 4.13. Índices de madurez tecnológica implementados por la NASA en 1970 para usos espaciales. Este modelo se ha extendido al resto de regímenes sociotécnicos en innovación. Fuente: www.ayming.es.

Es posible acceder a la incubadora UPV al obtener un contrato vinculante o convenio marco, desde una de sus fases (la READY o semilla) u otras más avanzadas como la STEADY: por normativa, es un requisito para el estudiante establecerse como empresa. Y es al estudiante a quien le corresponde el cumplimiento de todos los requisitos legales y societarios (como mínimo, el alta en la seguridad social, IAE e IRPF). Esto solo en lo que se refiere a las vinculaciones internas. Para conocer el nivel de complejidad social del potencial emprendedor, deberíamos también estudiar en cada sector estratégico sus normativas en el marco europeo. En el caso de las Industrias Culturales y Creativas⁷², para tener en

⁷¹ Véase <https://piae.blogs.upv.es/que-es-piae/>

⁷² Véase Comisión Europea (30 de mayo de 2018). ANEXOS de la Propuesta de REGLAMENTO DEL PARLAMENTO EUROPEO Y DEL CONSEJO por el que se establece el programa Europa Creativa (2021 a 2027) y por el que se deroga el Reglamento (UE) n.º 1295/2013. https://eur-lex.europa.eu/resource.html?uri=cellar:509e1bcb-63f0-11e8-ab9c-01aa75ed71a1.0010.02/DOC_2&format=PDF

cuenta en nuestro contexto local europeísta, al menos, el último Reglamento que la Unión Europea tiene publicado a este respecto. Pero también para conocer las diversas posibilidades de vinculación nacional, regional y local posibles, a fin de estudiar e identificar cuáles son las más adecuadas para impulsar el propio emprendimiento.



Figura 4.14. Grafismo de los órganos de gobierno de la UPV en forma de red a través de kumu.io. Fuente: elaboración propia.

A la vez, un abanico de posibilidades de mercado debería extenderse en forma de ramificaciones, desde colaboración con las cátedras de empresa en la propia universidad a trabajos para la administración nacional, regional o municipal (o incluso internacional), teniendo en cuenta de que el sector económico de las Industrias Culturales y Creativas (ICC) tiene diversos programas para financiar los sectores culturales y creativos y que desde ellos se da importancia al impulso al emprendedor, como se indica en el Reglamento de la UE n.º 1295/2013 sobre el Programa Europa Creativa de los sectores cultural y creativo se definen en el la siguiente manera: «Todos los sectores cuyas actividades se basen en valores culturales y/o artísticos y otras expresiones creativas, ya sea que esas actividades estén o no orientadas al mercado, cualquiera que sea el tipo de estructura que las lleve a cabo, e independientemente de cómo se financia esa estructura. Esas actividades incluyen el desarrollo, la creación, la producción, la difusión y la conservación de bienes y servicios que incorporen expresiones culturales, artísticas u otras expresiones creativas, como, así como funciones relacionadas como la educación o la gestión. Lo cultural y los sectores creativos incluyen, entre otros, la arquitectura, los archivos, las bibliotecas y los museos, artesanías artísticas, audiovisuales (incluyendo cine, televisión, videojuegos y multimedia), patrimonio cultural material e inmaterial, diseño, festivales, música, literatura, artes escénicas, edición, radio y artes visuales [...]». «[...] la definición en el Reglamento de Europa Creativa se basa en el trabajo de Eurostat



como parte del Sistema Estadístico Europeo (ESS)-net Cultura 10 y en la coordinación adicional de la armonización de las estadísticas sobre los sectores cultural y creativo. El término «Industrias Culturales y Creativas», por otro lado, tiene una definición más amplia, centrándose más en las etapas posteriores de la cadena de valor (ver capítulos 5,6 y 7) e incluyendo las etapas de producción/difusión de las operaciones industriales y de fabricación (por ejemplo, productos textiles de moda y joyería³).

Sigue el texto del Grupo de Expertos de la Comisión Europea:

«Según la definición dada por el Oxford Dictionary, un emprendedor es "una persona que establece un negocio o negocios, asumiendo riesgos financieros en la esperanza de ganancia". Un empresario puede ser visto también como una entidad legal, propietario único, o cualquier otra persona que ejerza actividades económicas o profesionales en cualquier etapa de su cadena de valor. En el contexto de los sectores culturales y creativos, un modelo que también contribuye a el bienestar social es a menudo inherente, lo que significa que (además de recibir unos ingresos) los objetivos incluyen el aumento de la diversidad cultural, la mejora de la vida ambiente, etc.

Los motivos significativos para operar son frecuentemente no monetarios, factores como la importancia de la independencia y la autorrealización. Una mayor conciencia medioambiental de las empresas de los sectores cultural y creativo en comparación con otras empresas también se ha observado. El grupo acordó que el espíritu empresarial y los modelos de negocios deben ser considerados en un sentido más amplio, como nuevos modelos organizacionales, que incluyen no solo la generación de ganancias organizaciones culturales, pero también organizaciones culturales sostenibles sin ánimo de lucro y personas que trabajan por cuenta propia en los sectores cultural y creativo. Los modelos de negocio deben verse en un contexto más amplio de creación de valor, que también incluye la cultura y los efectos de los sectores creativos sobre otros sectores y sobre el bienestar de la sociedad [...]».

- 181 -

«[...]El grupo de expertos de la CE describió el espíritu empresarial en diferentes etapas del valor creativo con el objetivo final de analizar cómo las políticas públicas apoyan la cooperación entre el espíritu empresarial y la innovación y los modelos de gobernanza en diferentes niveles: UE, nacional, regional y local».

Tras esta breve declaración de la Comisión Europea ⁷³, aunque no supiéramos nada sobre cómo investigar y emprender en una incubadora universitaria, ya nos podríamos situar en lo que el enfoque Cynefin (van Beurden et al., 2013) define como dominio o paisaje complejo. En nuestro caso, desde que se creó la empresa WISDOM IS, se solicitó el acceso al programa Plan Emprendimiento Global — ver ANEXO E— siguiendo las indicaciones de la UPV — ver ANEXO D—. En el año 2018 — ver ANEXO A — ya se indica en el apartado «Idea de negocio», que se impulsará una Consultoría de Sustentabilidad

⁷³ Véase *El rol de las políticas públicas en el desarrollo empresarial y el potencial de innovación de los sectores culturales y creativos*

cuyo modelo de negocio es el I+D, I+D+i e Innovación Social, y cuya diferenciación son los cambios de paradigma. En el apartado «Intencionalidad», se menciona la aspiración a crear una nueva empresa de tipo cooperativo y *Spin-off*. En el año 2019 firmamos el Acuerdo de compromiso entre IDEAS UPV Y WISDOM CONSULTORIA DE SUSTENTABILIDAD PARA LA PARTICIPACIÓN Y ACTIVACIÓN DEL PLAN EMPRENDIMIENTO GLOBAL - Start UP — ver ANEXO E —. En la que se especifica que al acceder a la FASE READY se organizan los siguientes cursos a los que los emprendedores tenemos la obligación de asistir:

- Bootcamp
 - Talleres de Finanzas
 - Taller Sales Funnel Canva
 - Taller Pitch
 - Destroy Day
 - Sales Testing Day
 - Pitch Competition
- Comunicación del fin de la fase READY ver UPV — ver ANEXO G —
- Solicitud de acceso a la fase STEADY — ver ANEXOs Fy H —
- Nombre, imagen comercial y logo (PI)
 - CV de emprendedores no se adjunta para preservar la identidad del resto de emprendedores del equipo según la Ley Orgánica 3/2018, de 5 de diciembre, de Protección de Datos Personales y garantía de los derechos digitales (LOPD)
 - Plan de empresa y Ventas
- Comunicación de la expulsión del programa — ver ANEXO I —.

4.3. Estructura operativa del ecosistema emprendedor

Una Incubadora es el lugar donde se acogen las *Start-up* o empresas emergentes, en sus fases iniciales. Está gestionado por personal externo a través de subcontratas, y de la casa, como son el administrativo y de servicios, algunos de los cuales son investigadores predoctorales en formación, otros son personal investigador con el título de doctor, y otros son mandos intermedios que poseen una titulación inferior a la EQF 8.

- **Paso 1. Start UPV. Preincubación. Crear el modelo para tu nuevo *Start-up***





Algunos centros (facultad o escuela) de la UPV tienen habilitado un espacio de trabajo para que sus estudiantes empiecen a trabajar en sus ideas de negocio, en esta fase según la web de Start UPV ⁷⁴, «los emprendedores estarán desarrollando el concepto sobre papel, elaborando el primer prototipo y haciendo primeras validaciones hasta convertirlo en una realidad. Esta es la fase «pre- semilla», una fase que involucra solamente la creación de la idea, con el producto en construcción y la formación del equipo.



Figura 4.15. Niveles de estudios y equivalencias en el Espacio Europeo de Educación Superior. Fuente: www.iniseg.es

- **Paso 2. Start UPV. READY Por aquí se empieza...**

En esta fase encontramos todos aquellos proyectos y empresas que están construyendo y validando un modelo de negocio — **VER ANEXO F y J** —. Durante un año estarán en contacto directo con el mercado, saliendo de la zona de confort, validando hipótesis y pivotando en caso de no conseguirlo. Aquí aparecen ya los inversores: *family* y *friends fools* cubren la fase inicial de inversión del ciclo de vida de la *Start-up*.

- **Paso 3. Start UPV. STEADY. Esto ha cogido forma...**

Tras un año trabajando duro, las empresas pasan a la fase Steady con el objetivo de dejar de ser proyectos temporales y convertirse en empresas de éxito. — **VER ANEXO I** — Las empresas que acceden a esta fase disponen de un despacho privado, acorde a sus necesidades. Una vez instalado, el equipo tiene un año para consolidar el negocio y poder escalar,

⁷⁴ Para confirmar y ampliar la información véase : www.startup.webs.upv.es

accediendo a la última fase del ecosistema.



Quiénes somos

Figura 4.16. Captura de pantalla de la página web IDEAS – Start UPV. Fuente: (START UPV, 2022)

- **Paso 4. Start UPV. GO.**

La fase Go es la última de la aceleración del ecosistema, en la que el negocio alcanzará la escalabilidad — ver Capítulo 6 — y una cuota considerable en el mercado. A esta fase acceden las empresas que consiguen superar los hitos correspondientes, y podrán estar hasta tres años aportando su *expertise* a la comunidad Start UPV.

Aquí aparecen los conceptos económicos:

- Venture Capital o Capital Riesgo ⁷⁵, invierte en *Start-up* en fase de crecimiento y aporta capital y contactos para escalar el negocio y expandirse.
- Startup exit: la compañía es suficientemente valiosa como para ser adquirida y dar salida a accionistas e inversores.»

En general, la cultura organizativa de empresas es amplia y diversa en la UPV. Sin embargo, creemos que está dominada por una visión alejada de la complejidad, como ciencia. Encontramos titulaciones de tipo industrial, administración y dirección de empresas, pero lo habitual es que a un estudiante promedio, por ejemplo, de Bellas Artes, no se le enseña nada de cultura empresarial de forma transversal, por lo que tiene que aprender de forma autónoma.

Lo principal para una persona que decide emprender es diferenciar que existen dos subsistemas en una empresa: el modelo de gobernanza de una empresa y las dinámicas operativas. Ambos se retroalimentan y son de tipo productivo.

El primero es el que quedará reflejado sobre el papel, y el segundo tiene más que ver con los procesos operativos: uno aborda lo que sucede y el otro, lo que se decide.

Una persona interesada en iniciarse en los modelos productivos del siglo XXI debe ser (o apren-

⁷⁵ Véase la Unidad 21 del Libro *la Economía del Proyecto CORE* para ampliar información.



der a ser) una buena gestora y, en el caso de crear o pertenecer a una organización de base, comunitaria o no (Krebs, Valdis, 2007), aprender sobre sistemas de organización. Ningún vicerrectorado tiene encomendada la labor de que los estudiantes, de cualquier categoría, adquieran estas competencias transversales que consideramos esenciales para la competitividad y el desarrollo económico del territorio valenciano. Desde la subjetividad de nuestra experiencia, creemos que en los ecosistemas de innovación y aceleración hay unas expectativas sobredimensionadas con lo que respecta a lo que un equipo humano es capaz de orquestar. En el caso de la universidad, de las capacidades empresariales de los estudiantes en formación o, incluso, de investigadores y docentes emprendedores. Si al sistema UPV le interesara en un futuro conocer el por qué, le ofrecemos esta información representada en forma de doble bucle causal desde la que ambas partes podemos retroalimentarnos y empezar a dialogar (Rosenblueth et al., 2017).

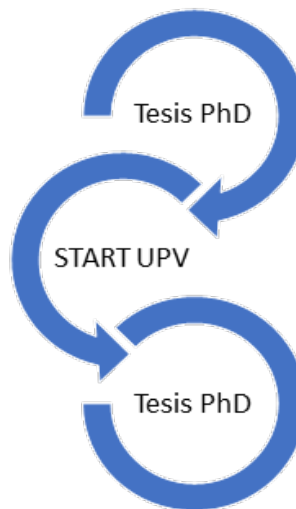


Figura 4.17. Representación de un diagrama doble de bucle causal. Fuente: elaboración propia

Aplicar los principios de la organización de lo vivo a la observación de las dinámicas sociales es un acto que implica agencia, acción. Se quiere resaltar que, desde la experiencia vivida por el conjunto de la humanidad, la inversión pública en tecnología no siempre aporta aspectos positivos a la sociedad, como es el caso de la bomba atómica. Como miembros de esta comunidad, y sintiéndonos como en nuestra propia casa, deseamos ver que la transición a la sostenibilidad de los sistemas sociotécnicos se concreta con atracción de capital, publicaciones de resultados y posición en *rankings*, pues entendemos que es la lógica del sistema global.

No obstante, esta tarea es totalmente compatible con la generación e integración de novedades a nivel organizativo de tipo social coevolutivas, como es el caso de la interdisciplinariedad, la multidisciplinariedad, la transdisciplinariedad y el desarrollo de artefactos tecnológicos de inspiración biomimética, cuyos fundamentos estén vinculados al estudio de la complejidad de tipo biológico y ecológico.

Para innovar en el modelo de gobernanza de una empresa emergente o *Start-up* escalable y tecnológica de base comunitaria, debimos poner en práctica, para empezar, la democracia dialógica, a través de la sociocracia 3.0. Esta tecnología social nos permite identificar el origen de los problemas desde el acto comunicativo y acortar estos canales mediante patrones de control interno y externo.

La planificación o previsión que se demanda desde los ecosistemas innovadores predominantes a nivel global, para su posterior escalado, no aplica para modelos no lineales. Por lo que consideramos que las herramientas de evaluación en la creación del sistema WISDOM IS no son aptas para este modelo de organización sociotécnica, somos investigadoras y emprendedoras, esto significa que la investigación en el escalado del modelo de negocio requiere de su desarrollo experimental, y la forma de captar financiación es variada, diversa, puede provenir, o no, de fondos de capital riesgo .

A su vez, necesitábamos integrar a nuestra experiencia — y por lo tanto aprender — a distinguir en nuestra propia organización cuáles son las características definitorias de la complejidad como ciencia. A continuación, debimos de ser capaces de explicarlo en un lenguaje natural y, finalmente, con un conjunto de actores cohesionados, llegar a aplicar la tecnología digital ⁷⁶. Lo principal para innovar organizativamente es explorar las vías sociales utilizando metodologías fuera de la caja o de lo aceptado normativamente, lo que viene a ser la concepción del futuro desde un modelo mental de tipo lineal. El encaje del producto en el mercado y escalado exponencial ya nos son opciones fiables ni válidas en el espacio macroeconómico (Lazonick & Mazzucato, 2013).

Desde la experiencia vivida, aportamos como testimonio que la fórmula actual impuesta desde la corriente principal impide la experimentación y el impulso de empresas emergentes con otro tipo de dinámicas complejas, a saber: la creación de modelos de negocio a través de dinámicas no lineales y el crecimiento escalable mediante la autoorganización social a través de redes descentralizadas distribuidas. Esto representa una desventaja social que crea desigualdades para los que no pueden o no desean crecer sobre aquello que no tienen (endeudarse, quemar capital a fin de lograr rondas de inversión con salida a éxito) ni financiar su iniciativa, únicamente, a través del Capital Venture o de riesgo. Consideramos que, aunque en la actualidad no existen otras opciones, no significa que no puedan llegar a existir. Creemos que el sistema — del que nosotros y nosotras formamos parte — ha de poner conciencia y todos los medios a su alcance para lograr salir de esa circunstancia, aprender a partir de cero, y no crecer necesariamente en base a una deuda o un riesgo desmesurado. De tal manera que WISDOM IS

⁷⁶ Véase *The Sociocracy Group. Nabú – Software cooperativo*. <https://thesociocracygroup.es/nabu-software-cooperativo/>



necesitaba activar su capacidad de abstracción (Bachelard, 2000) que permitiese distinguir la figura de la empresa del fondo de sus vinculaciones con Start UPV y con la Escuela de Doctorado (Köhler, 2015), sabiendo que formaba parte de una totalidad (Erwin & Krakauer, 2004) en el nicho de novedades de una incubadora universitaria (Stark, 2010), existía la posibilidad de introducir novedades aun sabiendo que el paisaje principal no mostraba interés en integrar esta novedad en sus dinámicas evolutivas. Todo llega, y esta dinámica, llegará.

Como investigadora estoy influenciada por la teoría de la información o teoría matemática de la comunicación (Shannon & Weaver, 1964) y de los modelos gráficos en computación (MacAI & North, 2010) en el modelo matemático de autómatas celulares (AC) podemos ver comportarse a los agentes de modo distinto en un sistema, según las reglas marcadas:

- de forma orgánica,
- en colonias
- y dirigidos.

El tener en cuenta que el comportamiento de los agentes depende del grado de dependencia ambiental y de la información heredada y, dada mi experiencia profesional anterior, tenía la certeza de que, apostar todo a una, no es una estrategia de supervivencia. Mi experiencia profesional anterior me había hecho comprender lo que es la esclavitud del siglo XXI tras trabajar, entre 2008 y 2009, en el sector de la construcción de lujo en Doha (Qatar), bajo un régimen represivo de monarquía-dictadura, pude apreciar que, desde este sector se crea riqueza, pero también múltiples y graves desigualdades. Además de visualizar los efectos de otros factores de tipo extractivo de gran escala, como es la construcción de islas artificiales a través del dragado de arena de la zona de Australia. Esto unido a que había tenido que emigrar una segunda vez a Bélgica y regresar por motivos ajenos a mi voluntad, ya tenía la seguridad de que, en la vida, tener bajo control los futuribles, es algo más que complicado. Las tres personas implicadas en la creación de la empresa WISODM IS, todas con titulación superior, de al menos EQF7, decidimos sintetizar la complejidad organizativa a través de tres líneas de negocio. Y desde ellas, interpretar la información recibida en el contexto y comunicar la emitida — véase el ANEXO H —, que son:

- Consultoría técnica y de estrategias y operaciones en sostenibilidad.
- Instituto de formación no reglada – Pedagogía Cibernética.
- Living Lab o euro Complexity Lab 2021.

Cabe resaltar que, en un ecosistema natural, la única energía disipada es la térmica, que se desprende de la respiración y que se irradia a la atmósfera, y que, a través de la fotosíntesis y esta, es retroalimentada por el sol. En un ecosistema emprendedor la energía es la anímica, la vocacional, que se

transforma en trabajo y dedicación.

4.3.1 Investigación y desarrollo del conocimiento

La I+D es la segunda misión universitaria. El Vicerrectorado de Investigación es el responsable de la coordinación y gestión de la investigación básica y estratégica de la UPV, la Escuela de Doctorado, las bibliotecas y los programas de ciencia abierta y documentación científica, la Estrategia de Recursos Humanos para la Investigación (HRS4R), así como de las estructuras de apoyo a la investigación. Entre otras funciones, se le encomienda la coordinación, programación y difusión de la actividad investigadora, el mantenimiento de un registro de estructuras y personal de los institutos universitarios de investigación, centros y grupos de investigación, y proporcionar asesoramiento y apoyo en la gestión de proyectos de I+D+i. Un doctorando o una doctoranda que financia su plan de investigación tiene libertad de elegir tema siempre que se adecue a la línea del grupo que lo va a evaluar en el Programa de Doctorado. El resto de los estudiantes no hacen I+D, lo reciben, desde la primera misión universitaria: la docencia.

En la asignatura transversal del Programa de Doctorado impartida por el profesor y doctor Juan López Gandía (catedrático especializado en gestión de recursos humanos y relaciones laborales), se explica que, en el caso de que I+D resulte una invención y esta tenga una aplicación informática de tipo licencia, el Vicerrectorado de Investigación deberá contactar con el Centro de Apoyo a la Innovación, la Investigación y la Transferencia de Tecnología (CTT) (Universitat Politècnica de Valencia, 2022) que «[...] es la unidad ejecutiva de la UPV, encargada de dinamizar y gestionar las actividades de generación de conocimiento y la colaboración científica y técnica favoreciendo la interrelación de los investigadores de la UPV con el entorno empresarial y su participación en los diversos programas de apoyo a la realización de actividades de I+D+i. Las funciones del CTT son:

- Servicios a los Investigadores: Convocatorias I+D, Convenios y Contratos de I+D, Protección de resultados, Licencias de tecnología, Promoción y Marketing, Gestión Administrativa
- Servicios a las Empresas: I+D en Colaboración, I+D por Encargo, Apoyo Tecnológico, Licencias patentes /*software*/ know-how
- Oferta Tecnológica: Catálogo de Oferta Tecnológica (CARTA) es el catálogo corporativo de Capacidades y Resultados Tecnológicos y Artísticos de la Universidad Politécnica de Valencia, contiene el conocimiento transferible a las empresas. CARTA funciona mediante un buscador accesible a través de web.

¿Qué información ofrece el CTT?: Capacidades: conocimientos o técnicas que pueden emplearse para llevar a cabo un determinado trabajo o prestar un servicio. Resultados transferibles: patentes, programas informáticos, know-how. La información es accesible a través de un buscador o bien navegable a través de diversas clasificaciones, bien por área de conocimiento, bien por sector económico o bien por



unidad de investigación de la UPV. También se puede solicitar más información a través de un formulario. ¿Qué beneficios tiene para la empresa? Permite conocer quién es experto en la Universidad Politécnica de Valencia en un determinado tema. Le ayuda a encontrar productos que necesitan poco o ningún desarrollo para su puesta en el mercado, por lo que se pueden incorporar en un espacio de tiempo corto a las líneas de negocio de su empresa [...]».

También existe un programa específico para poder colocar al estudiante o investigador en grupos empresariales de tipo multinacional. Tal es el caso de la Consultora PricewaterhouseCoopers, Ford y otras.



- 189 -

Figura 4.18. Captura de pantalla de la página web Skills UP UPV. Fuente:(Universitat Politècnica de València, 2022)

Y existe también un mercado de la mano de obra, cuyo objetivo es colocar a personas en determinados puestos de trabajo. Esta sí es una función de la universidad: legislativamente ⁷⁷ debe de hacerse a través de su agencia de colocación.

4.3.2. Evaluación de la actividad investigadora (AI)

Para los estudiantes de doctorado, quien evalúa su índice de actividad investigadora es la propia estructura del Programa a través de la Comisión Académica (CAPD) introduciendo las acciones curriculares en la plataforma SENIA. Esta comisión sigue normativas ⁷⁸ propias y nacionales: una normativa reduccionista y rígida, que únicamente reconoce aquellas actividades que cumplen los requisitos estable-

⁷⁷ Véase el Real Decreto por el que se regulan las agencias de colocación en Agenda Estatal Boletín Oficial del Estado. Real Decreto 1796/2010, de 30 de diciembre, por el que se regulan las agencias de colocación. <https://www.boe.es/buscar/doc.php?id=BOE-A-2010-20151>

⁷⁸ Véase la normativa índice de la actividad investigadora de la UPV en Universitat Politècnica de València. BOE, DOG, Acuerdos Comisión de I+D+I, Consejo de Gobierno (normativas). <https://www.upv.es/entidades/VINV/info/216007normalc.html>

cidos por ley, por lo que los estudiantes de doctorado no tienen un gran estímulo curricular para estudiar materias que no son reconocidas, ni en el ámbito de la investigación de acción participativo (IAI) de la UPV ni, por lo tanto, con posterioridad, en la CNEAI o la ANECA.

Dadas las condiciones del contexto de esta investigación — por mencionar alguna muy explícitas, el COVID-19 —, cabe preguntarse en qué manera los sistemas de organización humanos y sus dinámicas, y específicamente en el contexto de la universidad, se permite conectar el conocimiento de lo vivo con el de lo no vivo para evaluar, por ejemplo, si esto tiene relevancia en el mundo de la creación de empresas tecnológicas en un contexto universitario. Y lograr determinar de qué forma este conocimiento es útil, siendo éste hecho reconocido el de conectar el conocimiento de lo vivo con el de lo no vivo, de manera que el sistema de la ciencia, desde el de la innovación, se autorregule. Es decir, en qué puntos, la universidad, encuentra o no tensión entre crisis y transformación como sistema complejo adaptativo.

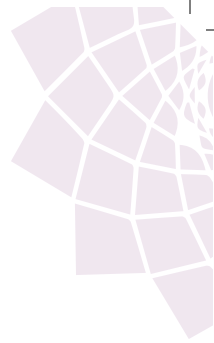
Ya vimos en el Capítulo 1 que la *tectología* (Gorelik, 1987), a principio del siglo pasado, reconoce que los sistemas vivos son sistemas abiertos cuyo estado está lejos del equilibrio, y que sus dinámicas implican procesos de autorregulación, o lo que Bogdanov denomina *biorregulación* (Huestis, 2007). Bogdanov distinguió a estos sistemas (Rogers, 2013) según el grado de relación que mantuvieran con lo vivo y lo no vivo, entre organizados y desorganizados o neutros. Podríamos afirmar entonces que, en relación con los ecosistemas naturales, la UPV es un sistema complejo desorganizado. Esta idea se desarrollará en profundidad en los Capítulos 5, 6 y 7.

Este tipo de concepción de la realidad pone énfasis en los estadios en el que se inician las transformaciones, o en que los sistemas se autorregulan (Wiener, 1951). El reconocimiento de la actividad investigadora en la universidad es un mecanismo que permite la autorregulación del sistema nacional de la ciencia, de la tecnología y de la innovación.

4.3.3. Transferencia de conocimiento e innovación

A través de la formación transversal, se ha recibido una completa formación sobre aspectos legales. La asignatura del profesor y doctor Josep Antoni Claver Campillo, La transferencia de conocimientos, arroja mucha luz sobre qué hacer con los resultados de la investigación a través de la tercera misión universitaria. En ella se indica que «el hecho de que un 80% de la actividad en la universidad sea investigación representa un problema de competitividad y crecimiento económico» consideramos que, desde España, esto genera un impacto a nivel meso y macroeconómico.

De esta manera, en nuestro caso, al integrarnos en el ecosistema emprendedor, tomamos como referencia toda la información recibida transversalmente y la aplicamos al contexto con la pretendida idea de que desde las propuestas dirigidas al Instituto IDEAS, como investigadores y emprendedores



— tal como indica la normativa ⁷⁹ — contactase con el CTT al presentar los resultados de la investigación al solicitar el paso a la fase STEADY, ya que, en el mail en el que se nos comunica la expulsión del programa plan emrendimiento global — ver ANEXO I — se reconoce expresamente que tenemos muchas iniciativas desarrolladas a nivel teórico.

Sin embargo, la persona con competencias y responsable proteger el know how generado y licenciar las tecnologías empleadas debió de elevar la propuesta al CTT , sin embargo no se cumplió tal función (según la normativa ⁸⁰ tal función corresponde al director de Start UPV o en sustitución el director o directora de IDEAS UPV) — ver ANEXO H — lo que ofrece cierta información acerca de la emergencia en el comportamiento de los sistemas sociales, y de las variables que escapan a los actos comunicativos que toman la forma de normas, reglamentos o leyes.

05/2008 Núm. 16 Butlletí Oficial de la Universitat Politècnica de València BOUPV. NORMATIVA SOBRE LA CREACIÓN DE EMPRESAS EN LA UNIVERSIDAD POLITÉCNICA DE VALENCIA A PARTIR DE LA ACTIVIDAD DE INVESTIGACIÓN UNIVERSITARIA (Aprobada por el Consejo de Gobierno en su sesión de 15 de mayo de 2008).

«[...] Definiciones a efectos de la presente normativa

1.1. Promotor o equipo promotor Se entiende por promotor o equipo promotor dentro del ámbito de la presente normativa, al personal de la UPV que promueva la creación o desarrollo de una empresa de base tecnológica a partir de la actividad investigadora universitaria.

1.2. Derechos de Propiedad Intelectual e Industrial de la UPV Se entiende por derechos de propiedad intelectual e industrial (en adelante DPII) a aquellos derechos englobados bajo propiedad industrial (patentes, modelos, marcas, diseños y obtenciones vegetales) y bajo propiedad intelectual (creaciones literarias, artísticas y científicas, programas de ordenador, bases de datos, manuales, metodologías, procedimientos, informes o, cualquier medio de identificar o asignar propiedad o derechos económicos sobre el conocimiento). En consecuencia, será considerado DPII de la UPV, aquel DPII producido por personal de la UPV (funcionario o laboral) que haya formalizado cesión a ésta de su DPII, en actividades relacionadas con sus funciones en la UPV, o utilizando medios materiales, técnicos, humanos o de cualquier otro tipo de la UPV.

2. Procedimiento para la creación de una empresa en el marco de la presente normativa El Instituto IDEAS es la unidad responsable de informar, orientar y asesorar a la comunidad universitaria sobre el proceso de creación de empresas en la UPV en el marco de la presente normativa. Además,

⁷⁹ Se puede ampliar información en los siguientes enlaces <https://www.upv.es/entidades/SGI/info/U0924997.pdf>, <https://www.upv.es/entidades/SGI/info/U0820363.pdf> y <https://www.upv.es/entidades/SGI/info/U0820364.pdf>

⁸⁰ Se puede ampliar información en el siguiente enlace https://www.upv.es/entidades/IDEAS/menu_urlc.html?entidades/IDEAS/info/U0577555.pdf

será en este servicio, donde se deban presentar las solicitudes y propuestas referentes a la creación de empresas de base tecnológica en el marco de la presente normativa, constituyéndose así un servicio de Ventanilla Única. 2.1. Presentación de la Propuesta Cuando un miembro del personal de la UPV, tenga la intención de participar en la creación o capital social de una empresa que actúe en un área de trabajo relacionada con su actividad universitaria, deberá comunicarlo al Director del Instituto IDEAS, presentando una Propuesta de creación de empresa a partir de la actividad investigadora de la UPV, donde se identifique a los miembros del equipo promotor, explique brevemente el proyecto empresarial, — ver ANEXOS A, F y H — indique el o los activos de la universidad que la empresa tiene intención de movilizar, y describa el tipo de relación que mantiene o propone mantener con la UPV. El director del Instituto IDEAS, o el personal técnico por él designado, informará al equipo promotor sobre el marco reglamentario de la UPV al respecto. El Instituto IDEAS registrará la entrada de la Propuesta y la transferirá al Centro de Apoyo a la Investigación, la Innovación y la Transferencia de Tecnología de la UPV (en adelante CTT), para identificar la existencia de una aportación significativa de activos de la UPV a la empresa [...]».

[Escuela de Doctorado](#)

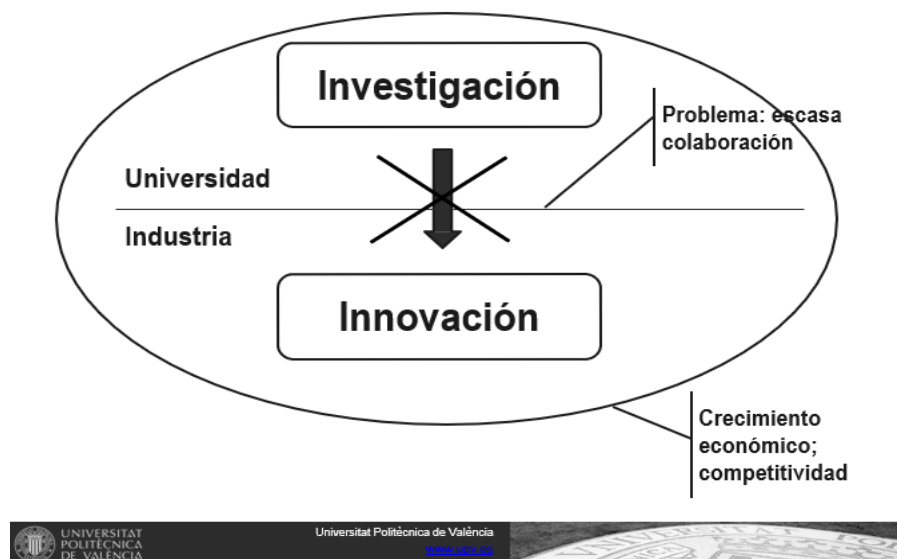


Figura 4.19. Diapositiva de la asignatura transversal La transferencia de conocimiento en la universidad.
Fuente: Josep Antoni Claver. Escuela de Doctorado UPV.

Creemos que pueden ser múltiples los motivos por el que nuestra propuesta no se ha protegido, e impulsado desde el nicho de incubación de novedades en el ecosistema emprendedor universitario. Entre ellos pueden estar: la falta de formación transversal en dinamización y formación sobre procesos de intercambio y transferencia de conocimiento (ITC) del personal administrativo que trabaja en los dife-



rentes vicerrectorados ya que, incluso para los doctorandos, estas son asignaturas optativas, y recientes, (los vicerrectorados, en muchos aspectos, funcionan como si fueran sistemas cerrados y autónomos), aunque no tenemos la certeza de que no se conociera la normativa ya que algunos de ellos como personal administrativo y de servicios contratado por UPV, han cursado el Programa de Doctorado a la vez que la investigadora. No obstante, consideramos que esto no les exime de responsabilidad. Una deslocalización de la generación de conocimiento también sucede de puertas para adentro de la institución (Kellogg, 2006), como es el caso de nuestro propio Curso de Economía Circular y Bioeconomía en la Nueva Estrategia Europea. Tal como se indica en la asignatura transversal de la Escuela de Doctorado, Transferencia de conocimiento, en la parte que se refiere a las «[...] relaciones universidad- industria, los aspectos que la propiedad intelectual de la ciencia transdisciplinar debe desarrollar son:

- La atribución de la titularidad de las invenciones.
- Los derechos de acceso a tecnologías previas en el marco de los proyectos de investigación.
- Los términos en los que se lleva a cabo la solicitud de patente, su mantenimiento y, en su caso, las acciones tendentes a la defensa jurídica de los derechos de patente.
- El derecho de uso. (A la universidad le interesa mantener los derechos para el uso docente o investigador en todo caso. La industria necesita garantizarse la posibilidad de uso comercial. La confidencialidad exigible a la universidad no debe ir más allá de lo necesario para garantizar la protección de los resultados).
- El equilibrio en los términos de los acuerdos entre ambas partes.
- El marco jurídico y de gestión relativo a los derechos de propiedad industrial sobre invenciones obtenidas con financiación pública⁸¹.

- 193 -

Las barreras institucionales son:

- Falta de incentivos para los investigadores (promoción profesional).
- Falta de recursos.
- Cultura tradicional que percibe la dedicación a la investigación aplicada a problemas del entorno empresarial como una desviación de la verdadera función investigadora.
- Propiedad intelectual como una posible fuente de conflictos entre el universitario y su institución.
- Obstáculos asociados con formas tradicionales de gobernanza y con una insuficiente finan-

⁸¹ Se puede ampliar información a través del Libro Verde de la Comisión de las Comunidades Europeas (2007). *El Espacio Europeo de Investigación: nuevas perspectivas. LIBRO VERDE.*

ciación para las actividades relacionadas con la tercera misión universitaria⁸² [...]»

Pensamos que, incluso desde la Secretaría General, son conscientes de las barreras institucionales que tiene la propia entidad — tal como reflejan sus propios cursos transversales —, y que no es algo que dependa de la subjetividad del observador, en este caso de la observación de la investigadora predoctoral en formación de los hechos. En cualquier caso, en la línea del desarrollo e irrupción del nuevo régimen cultural 3.0, que propone Luigi Sacco, otros agentes externos sí han valorado y validado el contenido de nuestro Proyecto (Baber et al., 1995), — véase el ANEXO F —, como es el caso de la Federación Valenciana de Municipios en la Provincia, (siendo el contenido de este curso computable a efectos de concurso de méritos u oposiciones de empleo público en el ámbito regional de la Generalitat Valenciana). Esta entidad cuenta con un Programa de soporte a los municipios para la redacción de propuestas para las convocatorias a los diferentes Fondos Europeos denominado Pont a Europa. (Federació Valenciana de Municipis de la Provincia, 2022).

El modelo de transferencia español, a nivel nacional, sigue el de las Oficinas de Transferencia de los Resultados de Investigación (OTRI). En la UPV, disponemos de la llamada IT2, que depende del Vicerrectorado de Innovación. De modo que en el caso del investigador predoctoral en formación no contratado y según la formación recibida en las asignaturas transversales, la creación de empresa basada en el conocimiento (EBC) y la empresa basada en tecnología (EBT) tiene su propia normativa⁸³, en la que se indica con claridad lo siguiente:

La dirección del Instituto IDEAS, o el personal técnico por él designado, informará al equipo promotor sobre el marco reglamentario de la UPV al respecto. El Instituto IDEAS registrará la entrada de la Propuesta y la transferirá al Centro de Apoyo a la Investigación, la Innovación y la Transferencia de Tecnología de la UPV (en adelante CTT), para identificar la existencia de una aportación significativa de activos de la UPV a la empresa. Así consideramos que debería haber sido, y que deberá de ser, a través de la presente redacción con su correspondiente documentación anexa y la que se aportó en su día a Start UPV y que no se incluye por contener secreto comercial.

Según el boe 05/2008 Núm. 16 Butlletí Oficial de la Universitat Politècnica de València BOUPV. **NORMATIVA SOBRE LA CREACIÓN DE EMPRESAS EN LA UNIVERSIDAD POLITÉCNICA DE VALENCIA A PARTIR DE LA ACTIVIDAD DE INVESTIGACIÓN UNIVERSITARIA** (Aprobada por el Consejo de Gobierno en su sesión de 15 de mayo de 2008). «[...] 2.2. Evaluación de la Propuesta El CTT determinará la existencia o no de aportación significativa de activos de la UPV, en función, entre otros, de los siguientes criterios: Proyectos de investigación de carácter público ligados al ámbito de la empresa,

⁸² *Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos (2007). La Educación Superior y las Regiones: Globalmente Competitivas, Localmente Comprometidas. OECD Publishing, 63.*

⁸³ Véase la normativa en *Universitat Politècnica de València. Servicio de Promoción y Apoyo a la Investigación, Innovación y Transferencia – Normativa. https://www.upv.es/entidades/I2T/menu_urlc.html?entidades/I2T/info/U0743116.pdf*



Existencia de patentes o productos basados en derechos de propiedad intelectual e industrial DPII En un plazo no superior a 30 días hábiles desde la recepción de la propuesta, el director del CTT redactará un informe referente a la existencia significativa de aportación de la UPV, que será transmitido al Instituto IDEAS.

a). Modalidad de relación cuando no se identifique una aportación significativa de la UPV Caso de que en dicho informe se concluya que no existe una aportación significativa de la UPV al proyecto empresarial, el equipo promotor tendrá total libertad e independencia para ponerlo en marcha sin relación específica con la UPV. No obstante, el equipo promotor, podrá beneficiarse de los servicios ofrecidos por el Instituto IDEAS y de todos los incentivos que al respecto defina el Instituto IDEAS en el futuro.

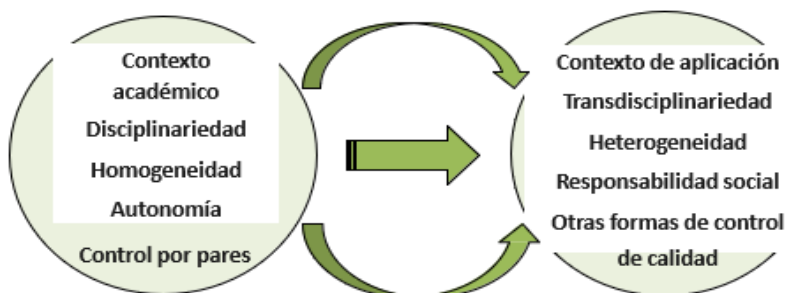
[Escuela de Doctorado](#)

• **Características de la ciencia post-académica(1):**

- Se deslocaliza la producción del conocimiento.
- Nace la posibilidad de apropiarse del conocimiento y restringir su difusión.
- Se tiende a la investigación interdisciplinaria.
- Una consecuencia de la interdisciplinaria es la especialización dentro de los equipos.
- La valoración de los resultados ya no se efectúa exclusivamente en el ámbito académico, sino que se somete al análisis de múltiples agentes sociales.

- 195 -

Figura: atributos del Modo 1 al Modo 2 de producción de conocimiento(2):



(1) D. KELLOGG, "Toward a Post-Academic Science Policy: Scientific Communication and the Collapse of the Mertonian Norms", *International Journal of Communications Law and Policy*, 2006.

(2) Es el fenómeno de transición de la ciencia en el Modo 1 a la ciencia en el Modo 2. M. GIBBONS; C. LIMOGES; H. NOWOTNY, *The new production of knowledge: the dynamics of science and research in contemporary societies*, Sage, 1997

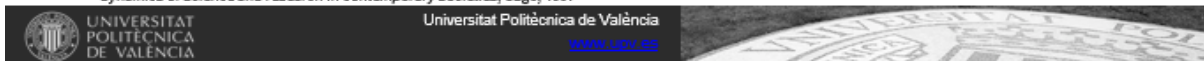


Figura 4.20. Diapositiva de la asignatura transversal. La transferencia de conocimiento.

Fuente: Josep Antoni Claver. Escuela de Doctorado UPV.

b). Modalidad de relación cuando se identifique una aportación significativa de la UPV Para todos los casos en los que se identifique una aportación significativa de la UPV al proyecto empresarial, como procedimiento general, se propondrá una relación con dichas empresas basada en la toma

de participaciones por parte de la universidad en su capital social. Para todas aquellas partidas de la aportación de la UPV, que puedan considerarse como aportaciones no dinerarias a una sociedad según la legislación vigente, se propondrá su transferencia a la empresa a cambio de una participación en el capital social. Aquellas partidas que no puedan ser transferidas a cambio de una participación en la empresa, deberán ser objeto de los oportunos convenios o contratos de colaboración en el marco del Artículo 83 de la Ley Orgánica 6/2001, de 21 de diciembre, de Universidades. Como procedimiento general, la transferencia de derechos de propiedad intelectual e industrial DPII de la UPV se propondrá a su valor estimado, libre de contraprestaciones económicas directas. La UPV aportará a la empresa el total del valor acordado para el DPII repartido de acuerdo con la normativa sobre propiedad intelectual e industrial en la UPV, esto es: El porcentaje que la UPV asigne a los promotores inventores se transferirá a cambio de participaciones a su nombre. El resto, se transferirá a nombre de la UPV. Cualquier otra modalidad de transmisión de DPII de la UPV a la empresa tendrá carácter extraordinario y deberá ser justificada y negociada con el director del CTT [...]».

¿Qué se protege como propiedad intelectual ? Según se refleja en la web del IT2 (Universitat Politècnica de València, 2022), «[...] la propiedad intelectual es el conjunto de derechos que corresponden a los autores y a otros titulares (artistas, productores, organismos de radiodifusión...) respecto de las obras y prestaciones fruto de su creación.

- Autoría: se considera autor a la persona natural que crea alguna obra literaria, artística o científica. Son objeto de propiedad intelectual todas las creaciones originales literarias, artísticas o científicas expresadas por cualquier medio o soporte, tangible o intangible, actualmente conocido o que se invente en el futuro. La propiedad intelectual de una obra literaria, artística o científica corresponde al autor por el solo hecho de su creación.
- Tipos de obras: a título enunciativo el art. 10 enumera como obras y títulos originales:
 - a) Los libros, folletos, impresos, epistolarios, escritos, discursos y alocuciones, conferencias, informes forenses, explicaciones de cátedra y cualesquiera otras obras de la misma naturaleza — véase el ANEXO K —.
 - b) Las composiciones musicales, con o sin letra.
 - c) Las obras dramáticas y dramático-musicales, las coreografías, las pantomimas y, en general, las obras teatrales.
 - d) Las obras cinematográficas y cualesquiera otras obras audiovisuales.
 - e) Las esculturas y las obras de pintura, dibujo, grabado, litografía y las historietas gráficas,



tebos o cómics, así como sus ensayos o bocetos y las demás obras plásticas, sean o no aplicadas — véase el ANEXO F—.

- f) Los proyectos, planos, maquetas y diseños de obras arquitectónicas y de ingeniería.
- g) Los gráficos, mapas y diseños relativos a la topografía, la geografía y, en general, a la ciencia — véanse los Capítulos 5, 6 y 7 —.
- h) Las obras fotográficas y las expresadas por procedimiento análogo a la fotografía.
- i) Los programas de ordenador.

El título de una obra, cuando sea original, quedará protegido como parte de ella. Duración y transmisión de los Derechos de Propiedad Intelectual. El plazo general de los derechos de explotación de la obra es la vida del autor y setenta años después de su muerte. Existen otros plazos para los derechos morales y para otras prestaciones, así como para las obras de autores fallecidos antes de 1987. Cuando el plazo de protección de los derechos ha expirado, la obra o prestación pasa al dominio público, pudiendo ser utilizada por cualquiera, de forma libre y gratuita. En general, los derechos patrimoniales son transmisibles a través de documento escrito. La condición de autor tiene un carácter irrenunciable: no puede transmitirse *inter vivos ni mortis causa*, no se extingue con el transcurso del tiempo, así como tampoco entra en el dominio público ni es susceptible de prescripción. [...]».

- 197 -

Es importante resaltar estos datos, porque son documentos que, como la perspectiva multinivel indica, muestran las luchas internas del sistema sociotécnico, en este caso, entre la organización de base comunitaria WISDOM IS y los sujetos de estudio o actores vinculados al sistema emprendedor. Ya que creemos que evidencian las resistencias (inconscientes o no) de los titulares en los servicios administrativos, que desde los regímenes dominantes cooptan y evitan así el cambio progresivo del sistema sociotécnico de I+D+i (Geels et al., 2016), tratando de mantener un modelo jerárquico, supuestamente sin fisuras, que opera como si se tratase de sistemas cerrados, mientras otros modelos organizativos más abiertos tratan de introducirse en el régimen dominante, este tipo de modelos de sistemas son los que se han propuesto como novedades o resultados de la investigación, durante la fase de emprendimiento.

La formación recibida desde Start UPV ha sido: *Bootcamp*, talleres de finanzas, taller sales *funnel canva*, taller *pitch*, *destroy day*. También se ofrece el cursar un máster en University of California, Berkeley, con la que tienen convenio. Sin embargo, por nuestra parte, no se ha considerado necesario cursarlo debido a la experiencia profesional en empresa privada anterior de la doctoranda y del resto del equipo de más de veinte años.

Del mismo modo para complementar esta capacitación, se ha recibido formación transversal en la Escuela de Doctorado del profesor, doctor y catedrático en Derecho Mercantil Juan Bataller Grau, con quien se ha podido aprender sobre los bienes inmateriales, la propiedad industrial e intelectual; la naturaleza, características y clases de propiedad industrial; los tipos de organizaciones y el régimen jurídico. En la asignatura transversal de la Escuela de Doctorado denominada Carrera Investigadora, explica que la investigación académica juega un importante papel en el desarrollo tecnológico y que, para que los resultados académicos contribuyan al desarrollo tecnológico, es necesario una efectiva vinculación entre la universidad y la empresa ⁸⁴ (véanse los ANEXOS D y E + Adenda de esta tesis). En esta formación transversal se detalla lo siguiente: Son «Bienes inmateriales las creaciones de la mente humana que, mediante los medios adecuados, se hacen perceptibles y utilizables en las relaciones sociales y, por su importancia económica, son objeto de una tutela jurídica especial. Son resultado del esfuerzo que consiste tal competencia y por eso el ordenamiento jurídico los protege, — véanse los ANEXOS H, F Y J y e Capítulo 6 —, el Derecho los protege con:

1. Medidas indirectas: como la prohibición de competencia, actos de competencia desleal como la represión de la violación de secretos industriales o inducción a la infracción contractual.
2. Medidas directas: reconocimiento de derechos de exclusiva.

La relación entre la propiedad intelectual y la industrial es la siguiente. Son bienes inmateriales: Inventiones industriales: creación de la mente humana destinada a la transformación de la naturaleza. De fondo: aportan algo nuevo al estado de la técnica y pueden ser explotadas industrialmente (patentes y modelos de utilidad). De forma: no son verdaderas invenciones, pero por su forma y condición estética aportan una innovación que merece ser protegida — véase el ANEXO K y Capítulos 5, 6 y 7 de esta tesis —. Signos distintivos: signos que el empresario utiliza como instrumento de comercialización y diferenciación de los productos o servicios (marca) para el desarrollo y protección de la empresa (nombre comercial), conservando así la clientela — Véase el ANEXO F —. Derechos de autor: actividad creadora del intelecto referida a la creación artística, estética o de recreo espiritual, o incluso puramente científica (como una tesis doctoral) o de divulgación.

84 Véase *Actividades programadas para el 2023 -2023 Programa Dina ITC Ingenio -CSIC*

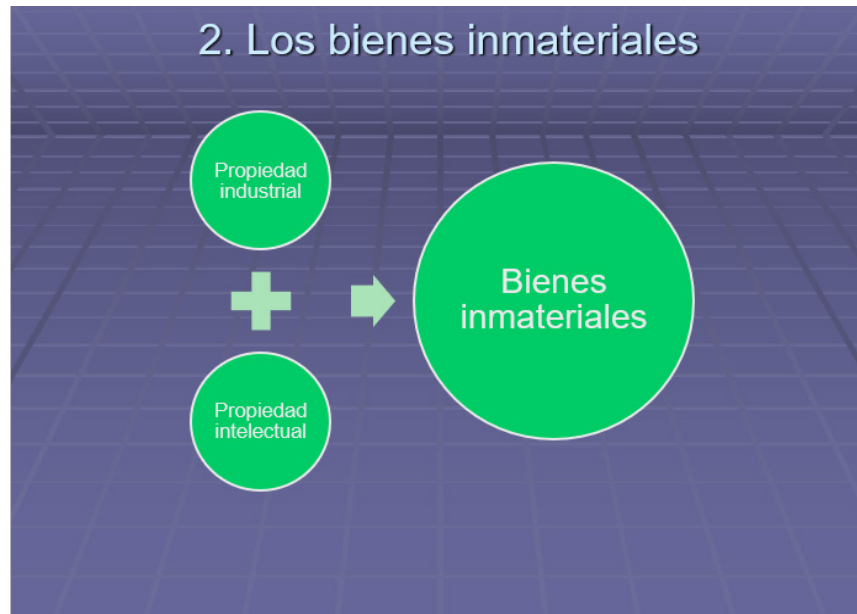
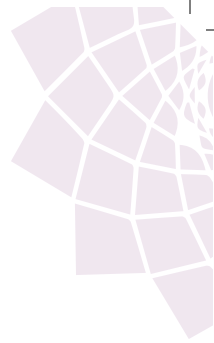


Figura 4.21. Diapositiva de la asignatura transversal, *Transferencia de Conocimiento*.
Fuente: Felipe Palau Ramírez. Catedrático de Derecho mercantil. CEGEA, UPV.

4.3.4. La cosmovisión De la Ciència al Mercat

- 199 -

La cosmovisión *De la Ciència al Mercat* (Universitat de Barcelona, 2018) «Es un programa formativo que se cursó en Barcelona en formato presencial durante un mes y medio para fomentar la transferencia de tecnología/conocimiento a la empresa, cuyo objetivo es poner en valor la tesis doctoral y convertir la investigación en una empresa. Va dirigido a titulados de máster o doctorado con una tecnología diferencial de cualquier universidad, con ganas de poner en valor su tesis o tesina y convertirla en empresa y/o de formar parte de un equipo emprendedor. Se estudia, de forma introductoria, el emprendimiento, la innovación, el ciclo de vida de las *Start-up*, la metodología Lean Start-up, el *design thinking*, la vigilancia tecnológica, la protección de la tecnología y la valorización. En gestión empresarial, se presentan las herramientas para evaluar ideas de empresas, la comercialización, la negociación y licencias, el plan económico y financiero y las formas jurídicas y en habilidades *soft* o blandas.»

Lo financia la Comisión Europea y lo organizan la Universitat de Barcelona, la Universitat Autònoma de Barcelona y la Universitat Politècnica de Catalunya. El programa consta de 120 horas de formación. Además, cada proyecto disfruta de entre 2 y 10 horas de tutoría individualizada con profesionales expertos del sector. Al finalizar esta formación en 2018, se recibió una tutoría por parte del Profesor Doctor Jordi Serratosa Vilageliu desde el Parque Tecnológico de la Universitat Autònoma de Barcelona, a partir de la cual se esbozó un Plan Biorregional que, a modo de táctica artística, como un método

de guerrilla de comunicación, se distribuyó por los buzones de correo electrónico de las personas con capacidad de decisión e influencia política en la Ciudad de Valencia, entre ellas el Vicerrectorado de Innovación. Y una emisión de este en formato que fuera presencial a Ramón Marrades, por aquel entonces, agosto de 2018, director de La Marina de València. Esto se realizó con el fin de observar las reacciones de cada persona con capacidad de decisión institucional, con respecto a los contenidos. Con el transcurrir del tiempo, creemos que, aunque se han realizado conatos de integrar los conceptos de complejidad, adaptación o plan biorregional, no se ha captado la idea de estudiar la complejidad de la vida desde la ciencia como marco teórico, o tal vez haya sucedido que no nos expresamos, en aquel documento, con la suficiente claridad con respecto a la complejidad como método de la ciencia (Krakauer, 2016).

4.3.5. La metodología Lean y el producto mínimo viable

Este modelo de lienzo (Figura 4.21) es la herramienta conceptual que se proporciona en la fase presemilla de Start UPV para la incubación del modelo de negocio y a través de él la futura creación de la empresa emergente antes de acceder al Plan Emprendimiento Global. Es el modelo, aunque el original tiene mayor desarrollo, que se emplea en la mayoría de las universidades españolas, en LATAM y en EE. UU., y se ha generado como contenido desde la tesis doctoral de A. Osterwalder (Osterwalder, 2004) — que posteriormente se ha convertido en un *Best Seller* llamado *Business Model Generation* (Osterwalder A, 2004) — como se ha mencionado, e insistimos se emplea en la mayoría de los ecosistemas emprendedores universitarios, y también fuera de ellos, para que el emprendedor no invierta demasiado tiempo y dinero antes de lanzarse al mercado.

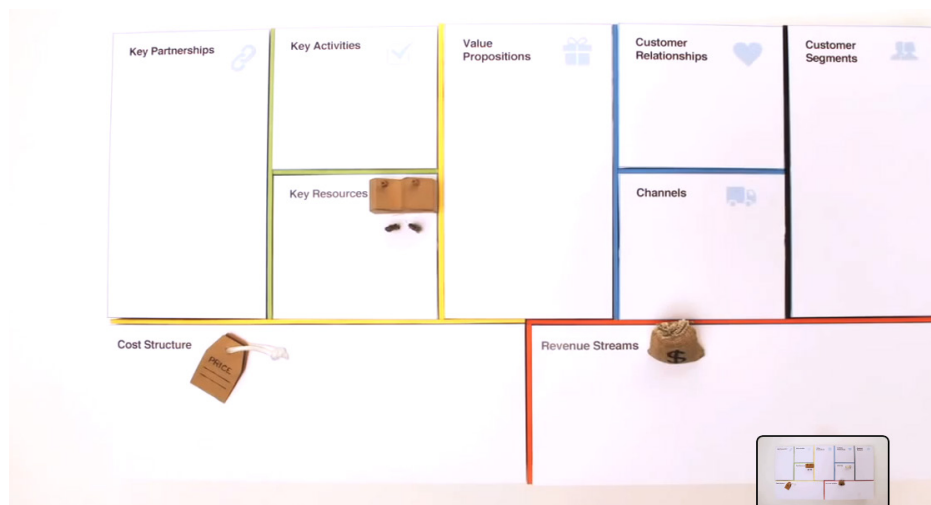


Figura 4.22. Lienzo de modelo de negocio de A. Osterwalder. Fuente: <https://www.strategyzer.com/> (Osterwalder, 2022)



Nosotros hemos recibido esta formación en otros programas diferentes a los de Start UPV, como son el de CISE Santander a través de Nestor Guerra en 2017 y de la *Ciència al Mercat* a través con Consuelo Verdú (Gerra, 2022), con la que hemos avanzado al desarrollo del lienzo de Modelo de Propuesta de Valor.

Junto al uso de un despacho en la Facultad o Escuela, es la única herramienta que Start UPV te ofrece en la fase presemilla. En base a esta planilla, debes idear un modelo de negocio y validarlo en el mercado en la siguiente fase. Este lienzo, permite ir dando forma a un producto o servicio mínimo viable, su objetivo de poder encajarlo y llegar a escalarlo en el mercado en la primera etapa de la incubación de la empresa. Pero no describe la empresa en su totalidad, solo como opera en la venta de sus activos si quiere monetizarlos desde una plataforma digital. Este punto de partida, el *business model canva*, como referente para crear una empresa emergente (Gómez Zuluaga & Botero Morales, 2016), me parecía a nivel de experimentación muy limitante. Considero que emprender bajo la idea de que validar una sola línea de negocio y escalarla es «la oportunidad» me parece un error. Mi *background* profesional antes de la crisis de 2008 es el del sector lujo en construcción e interiorismo ⁸⁵, en diferentes canales. Detrás de una mediana tienda o *boutique*, se esconde o está oculta una estructura inmensa que conforma un mercado de fábricas de griferías, azulejos, saneamiento, muebles, materiales de construcción distribuido por todo el mundo. Se analizó y modificó este lienzo, con la finalidad de convertirlo en una versión de dinámica de sistemas para, a su vez, incluirlo dentro de un sistema mínimo viable que enseñara al emprendedor a crear una empresa. Y que esta tuviera diferenciada la parte de gobernanza y la parte de operativa, pues ambas sirven para monetizar. Y que tuviese las características siguientes: sostenibilidad, autoorganización y autorregulación, lo que se describe en el Capítulo 5.

- 201 -

4.4. Resultados y discusión

Se ha explicado que no hay formulada una teoría de la complejidad, por lo que las personas que la estudiamos, recurrimos a observar las características que la definen a fin de poder deducir ciertos fenómenos emergentes de interacciones, que pueden ser causales — éstas se representan en el Capítulo 1 y se describen en los Capítulos 5, 6, 7 y 8 —. Murray Gell-Mann explica en su libro de divulgación científica *The Quark and the Jaguar* (1995) que, si tomamos como referencia la observación de lo vivo, nos daremos cuenta de que ni en física ni en química encontramos teorías a partir de las cuales se pueden predecir formas biológicas, y sin embargo, al contrario, si descomponemos a un organismo biológico en partes más elementales o constituyentes, todas se pueden explicar. Sabemos que la física y la química

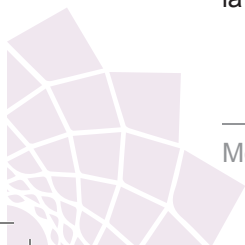
⁸⁵ Como ejemplo, véase la empresa de interiorismo Gunni Trentino. <https://www.gunnitrentino.es/>

son universales, encontramos patrones que se repiten en estrellas, sistemas solares, galaxias, pero la biología es una propiedad única de la Tierra, hasta donde sabemos. Gell-Mann apoya la teoría de que el origen de la vida (y la vida como proceso) es emergente, no lineal e impredecible.

Motivo por el cual al emprender como un proyecto de vida nos preguntamos:

- ¿Cómo de racional e inteligente es la idea de crear una empresa emergente en la que se apueste todo a una única opción individual (Foss & Saebi, 2018)?
- Si el fenómeno de la vida es impredecible, ¿esta estrategia y planificación nos permitiría adaptarnos a un contexto disruptivo?
- ¿Qué consecuencias tendría fracasar para nosotros o nosotras mismos, y para nuestros hijos e hijas, para nuestra comunidad o familia?
- ¿Daña esa fórmula los ecosistemas naturales?
- ¿Puede ser considerada, la visión dominante, una acción de búsqueda evolutiva a nivel de la especie? Creemos que no.

Hasta este punto, solo se ha querido ilustrar cómo distinguir un dominio complejo de otros que exhiben comportamientos que podemos definir como simples, caóticos o complicados por el tipo de organización e intercambio de información compartida. Con el fin de mostrar que la pérdida de oportunidades laborales de los estudiantes de doctorado o investigadores predoctorales en formación puede describirse como un problema enrevesado o *wicked problem* (Batie, 2008; Defries & Nagendra, 2017) y que esta circunstancia no debe de abordarse de una forma simplista y lineal, ni justificarla como un fracaso personal, tampoco la falta de financiación o ausencia de contratos por parte de la administración o empresa ha sido la causa de la no continuidad en el Plan Emprendimiento Global, sino que creemos que, debemos pensar la realidad en otros términos, y que esa realidad se ha de comunicar de una forma fácil y comprensible (Jin, 2007) para toda la comunidad académica y social. No ha sido fácil averiguar cómo se articula la universidad y de qué modo crear esta oportunidad. Ofrecer un estudio empírico sobre cómo la universidad española, desde la transición en los diferentes regímenes sociotécnicos (García, 2018) a un cambio de sistemas, puede crear una salida profesional para sus estudiantes de doctorado sin contrato predoctoral con la Universidad — pero no solo para ellos, también para los investigadores contratados a través de los resultados de investigación — sí es uno de los objetivos de la línea de investigación. Sin embargo, no es que no contemos con los recursos adecuados para su desarrollo, pues estos están a nuestro alcance (y también las personas que los dominan), sino que para aplicar ciertas tecnologías al estudio de las propiedades emergentes de los sistemas complejos y de los sistemas complejos adaptativos, se necesita precisamente, una comunidad que se organice de un modo distinto a como se organiza la sociedad desde la corriente principal o *statu quo*. Es parecido al conocido ejemplo biológico que cues-



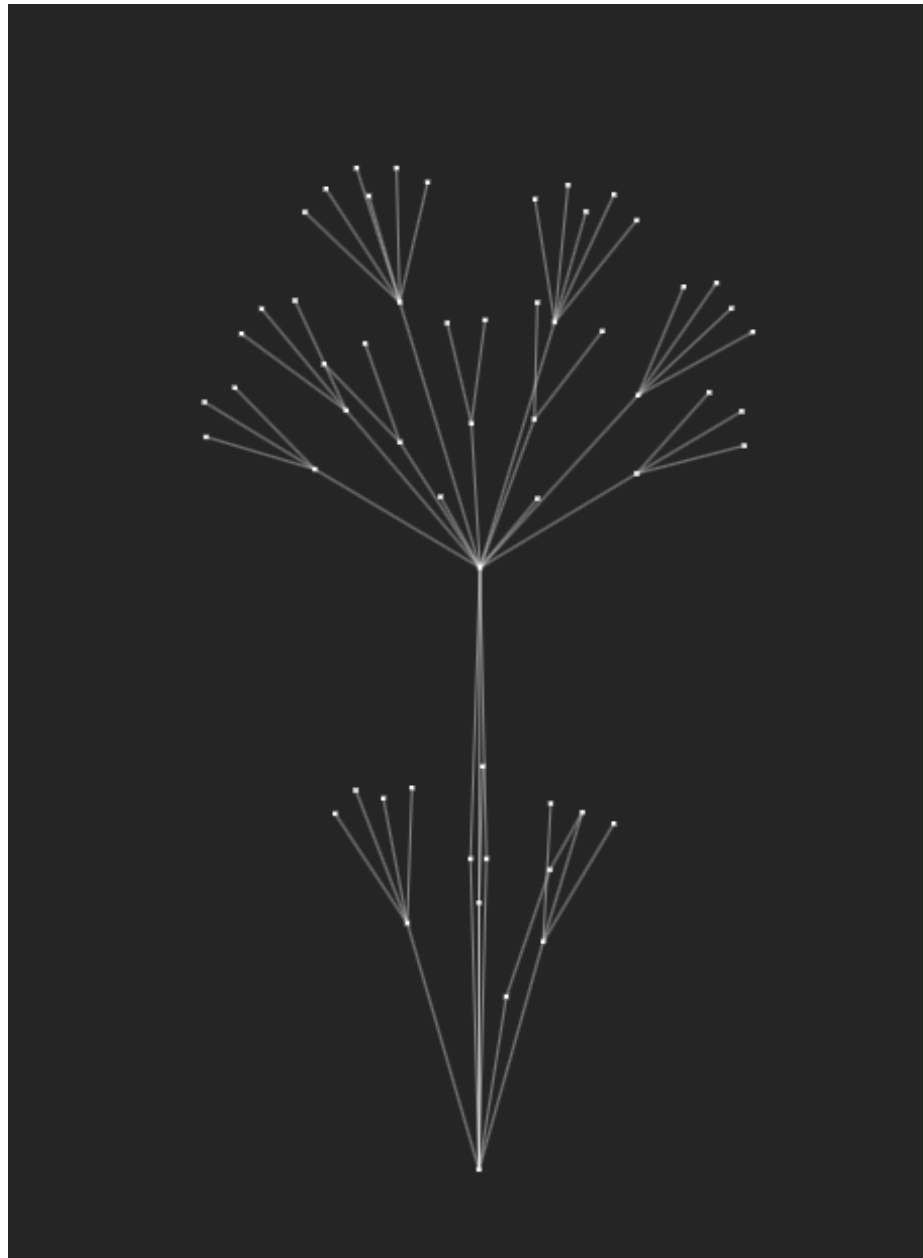


tiona qué fue antes, el huevo o la gallina.

4.4.1. Identificación de las brechas relacionales

El estudio de organizaciones como sistemas complejos adaptativos (Bohórquez Arévalo, 2013; Gell-Mann, 1992; Holland, 1992) nos permite observar las interacciones entre sus partes o conjuntos de elementos. Para ello, los dibujos y los mapas como modelos de representación de una realidad abstraída son fundamentales. De este modo, el dibujo, la pintura o cualquier representación gráfica digital será de gran ayuda. Para entender esta complejidad, nos vamos a apoyar en las definiciones y en los grafismos disponibles de elaboración propia. La UPV, como objeto de investigación, puede definirse como un sistema real o patrón de comportamiento (Rosenblueth et al., 2017) en el que las partes interactúan de manera ordenada para producir uno o más resultados. La consecución de estos resultados puede lograrse formando una red o estructura activa, y se deben a unas reglas o normas de comportamiento y sus objetivos se definen en las tres misiones de la universidad: educar y transmitir conocimiento, investigar y transferir el conocimiento a la sociedad e innovar. Esta combinación de normas o reglas, junto a los objetivos, produce una dinámica. Uno de los efectos conocidos de esta la dinámica son los efectos emergentes (Ansell & Geyer, 2017): ninguna de las partes elementales puede producir por sí sola esos efectos. Es un sistema abierto (véase la Figura 1.21) no lineal (Figura 1.10), porque se caracteriza por la interacción entre las partes que lo componen y en el que cada actor tiene una actividad que desempeñar a través de un rol. Esa actividad cambia generalmente de forma constante y progresiva (Naredo, 2004), de modo que transforma las entradas en el sistema en forma de servicios, de manera previsible, y las convierte en salidas o resultados deseados (Figura 1.11). Unas salidas o resultados que son causales por formar parte de los objetivos y que, a su vez, están condicionados por las reglas del sistema. Los agentes y actores se autoorganizan (Figura 1.9) a través del desempeño de su actividad. Estos niveles de organización nos proporcionan un factor de escala (Figura 1.17). Hay múltiples actividades que operan a diferentes niveles, y todos los actores no interactúan en las mismas tareas y desempeños, pero si a estas actividades las aislamos conceptualmente, nos perdemos la información que emerge desde ellas. Creemos que este es el principal problema de este modelo o enfoque de sistema productivo actual en la universidad, y de la administración en general. La universidad es un sistema abierto porque recibe entradas directas de un sistema de mayor escala, la ciudad, que a su vez está anidado en otra escala región, país, etc., existiendo múltiples niveles en el que puede ser estudiado, tanto a escala macro como meso y micro. Si queremos investigar el sistema para conocerlo desde sus límites hacia dentro, deberíamos tener en cuenta cuáles fueron las condiciones iniciales de su creación (pues éstas fueron determinantes para su evolución, aunque esto no significa que no pueda cambiar). La universidad es un sistema vivo, porque está integrado por seres vivos, pero son las normas sociales y los patrones de conducta impuestos desde las creencias de las personas que lo iniciaron, lo crearon y que lo componen son las

que le otorgan una forma o patrón de dependencia (Figura 1.12). Un patrón que el sistema va a necesitar mantener con el fin de lograr cierta estabilidad (Figura 1.16).



*Figura 4.23. Diagrama de entidad relación. Simulación gráfica de la red neuronal de la UPV en una organización de tres niveles.
Fuente: elaboración propia a través de kumu.io.*



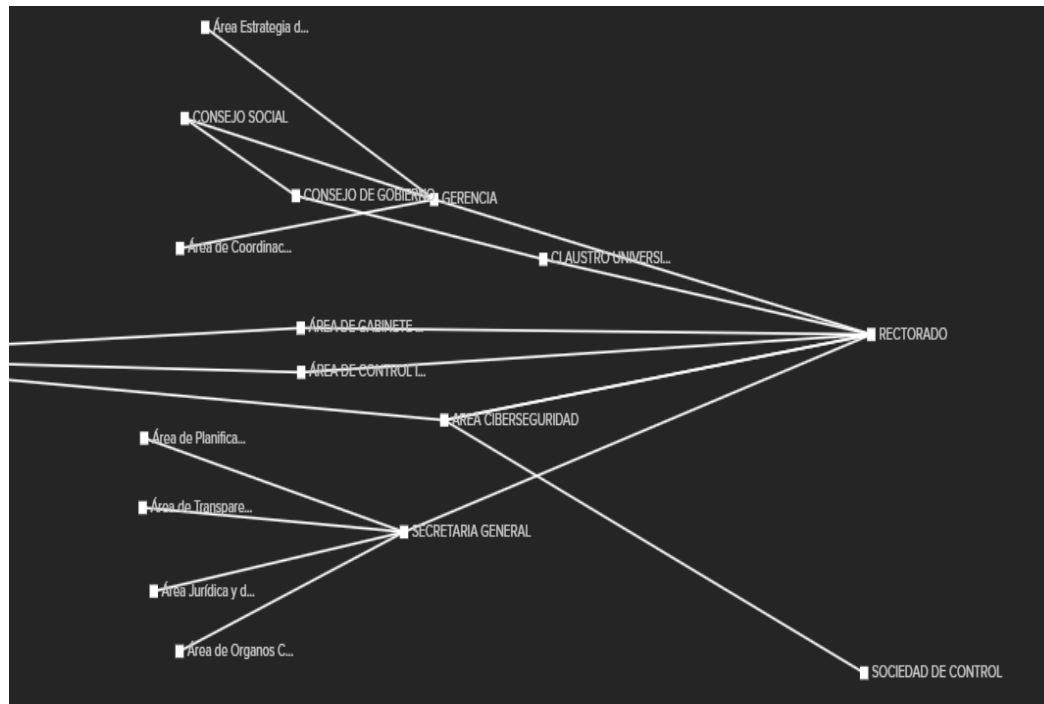


Figura 4.24. Grafismo de los órganos de gobierno en forma de red de la UPV. Fuente: Elaboración propia a través de kumu.io.

En un nivel 1 de escala el control distribuido (Marston, 2000) toma la forma de una red centralizada (Figura 1.20), encontramos un Consejo Social, un Consejo de Gobierno y un Claustro Universitario, de los que depende la figura del Rector. En un nivel 2 de escala, tendremos a los Vicerrectorados, Secretaría General, Gerencia, y control de ciberseguridad, iniciando esta la distribución del control de tipo jerárquico (V. Krebs & Husband, 2015) sobre el sistema en el que se establecen relaciones de un nodo a muchos de forma anidada, lo que le otorga cierto nivel de estabilidad como conjunto a través de los diferentes dominios de cada nodo (véase el punto 2.2 del Capítulo 2).

El sistema cambia o evoluciona mediante la adaptación, o desadaptación, de sus agentes o actores al contexto. Este tipo de adaptación no siempre es igual (Grillo, 2013): puede ser intencional si el observador del sistema estudia los fallos (A. A. Salazar et al., 2022), que conoce y reconoce a través de la historia o memoria de la entidad, y los reemplaza a propósito con una nueva versión. O bien puede ser una evolución sin rumbo cuando, de forma arbitraria o especulativa, la entidad es reemplazada por una nueva, creando estructuras y comportamientos nuevos y diferentes a los de sus antepasados. Si esta generación tiene más éxito que la anterior, será por azar (Geels, 2002). En el nivel 3 en la escala de la organización encontraremos las Áreas, y así sucesivamente.

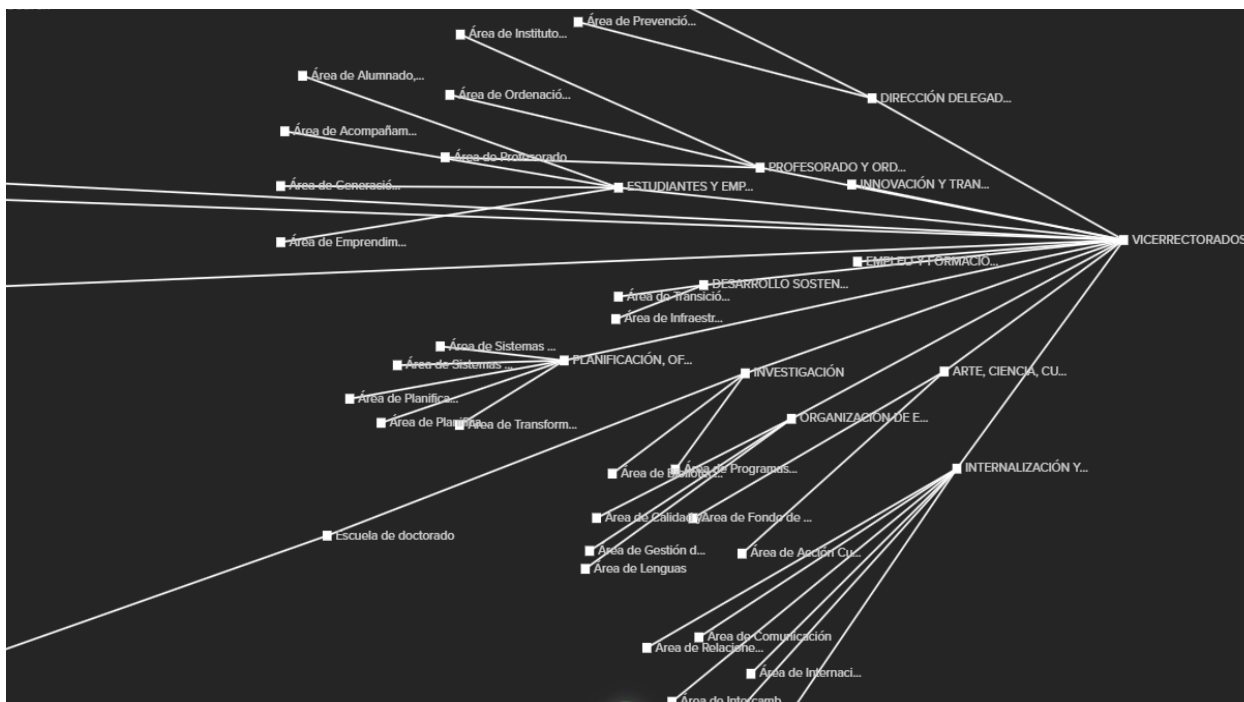


Figura 4.25. Grafismo de los órganos de gobierno en forma de red de la UPV. Fuente: elaboración propia a través de kumu.io.

La interacción entre actores y agentes genera flujos que se pueden representar como bucles de retroalimentación: el sistema se adapta y evoluciona de forma constante a través de las relaciones y los actos de quienes, estando sujetos a normas o leyes y a los objetivos, pueden comportarse acatándolos o no. A la vez, el sistema puede verse influido por factores exógenos (Geels, 2014) o externos. Ambos factores pueden producir efectos inesperados indirectos en el sistema. Si estos efectos inesperados (véase la Figura 1.19) llegan a desestabilizar el dominio del organismo y organización, se pueden alcanzar uno o diversos puntos críticos (Figura 1.18) que lo hagan volverse inestable. Incluso el patrón de organización, que en su origen le dio forma estructuralmente, puede llegar a colapsar.

4.4.2. Indicadores para medir el potencial de las propuestas

Consideramos que tanto el Vicerrectorado de Investigación del que depende la Escuela de Doctorado — y a través de él el Comité de Dirección de la Escuela — y la Comisión Permanente de la Evaluación de los Programas deberían de considerar la forma de medir el potencial de las propuestas presentadas a la Comisión Académica del Programa en colaboración con las dos coordinadoras que han evaluado las actividades, que han contribuido potencialmente al desarrollo de la investigación transdisciplinar, viéndose limitadas en la práctica, en nuestro caso al impedir la Dirección de la Escuela de Doctorado por considerar ésta, que no es nuestro campo de estudio, la posible colaboración con un investigador de reconocido prestigio, en la UPV, que había aceptado involucrarse en la presente investigación.



Se pueden construir redes inteligentes empleando los diferentes tipos de Inteligencia Artificial (AI) que se retroalimentan a través del conocimiento e interacción generada desde la propia red (V. Krebs & Holley, 2002), y los actores implicados en la generación de estas redes (en la propia universidad o fuera de ella) deberían recibir algún tipo de incentivo, académico o económico (Stame, 2004) que las potencie. En nuestro caso el incentivo es la transdisciplinariedad de la propia investigación, que consideramos un avance social y científico.

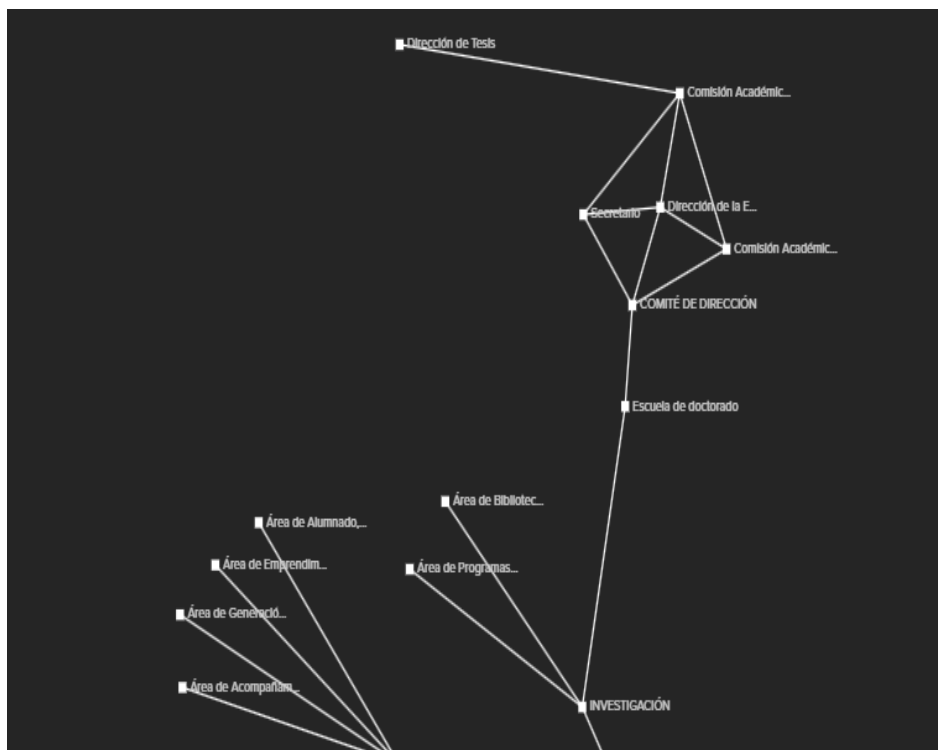


Figura 4.26. Grafismo de los órganos de gobierno en forma de red de la UPV. Fuente: elaboración propia Kumu.io.

La transdisciplinariedad es uno de los caminos para seguir desarrollando la investigación de la transición a la sustentabilidad de los sistemas sociotécnicos desde todos las disciplinas y campos de investigación, y procura la evaluación de un sistema de la ciencia integrador en toda su complejidad, no solo desde la I+D. El desempeño de funciones de los docentes e investigadores como personal administrativo y la propia labor del Personal Administrativo y de Servicios (PAS) es como la lana de un guante: es como la trama de la vida (Capra, 1996) en la universidad se entretreje a través de todos nosotros con lo no humano. Consideramos que el Vicerrectorado de Estudiantes y Emprendimiento ha de interactuar con el de Investigación, de modo que los estudiantes de grado, máster o doctorado puedan canalizar de una forma provechosa toda su actividad curricular, reevaluando el hecho de hacer compatibles y complementarias las acciones formativas con las de la creación de empleo.

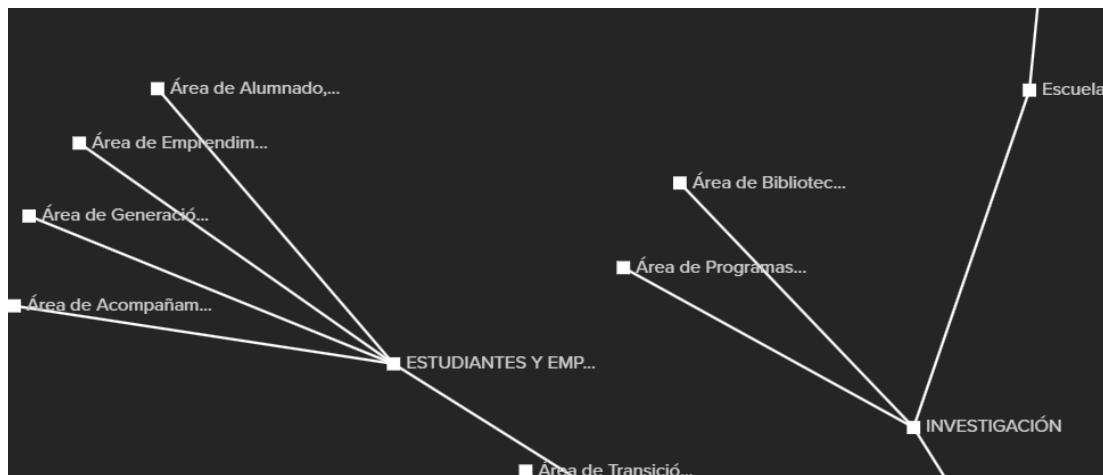


Figura 4.27. Grafismo de los órganos de gobierno en forma de red de la UPV. Fuente: elaboración propia a través de kumu.io.

Así se abordaría, de forma sinérgica, la primera, segunda y tercera misión universitaria (Romme, 2017). Creemos que las personas con capacidad de tomar decisiones en sus respectivos dominios académicos, y fuera de ellos los que han sido contratados de forma externa por no encontrar la institución recursos de forma interna, tienen la obligación legal y la responsabilidad moral pero también normativa de establecer sinergias y vinculaciones, ya sea desde el Instituto IDEAS a través de las propuestas presentadas formal o informalmente, o desde Start UPV, Spinf Off UPV o cualquier propuesta que se desarrolle a futuro. También como empresas, en la Ciudad Politécnica de la Innovación o con el Vicerrectorado de Investigación con el CTT —tal y como indica la normativa universitaria—, y con el Vicerrectorado de Innovación con el I2T, a fin de proteger intelectual o industrialmente las novedades, ya que, actualmente, al menos en el caso de nuestro objeto de investigación, el contexto de la UPV, a raíz de WISDOM IS como emprendimiento y las novedades de la investigadora predoctoral en formación, no se cumple. De haberlo hecho así, se impulsaría la formación curricular como investigador predoctoral en formación y su actividad en la empresa con transferencia de conocimiento para lograr que esta pueda ser reconocida por la CNEAI y la ANECA e incluso como es el caso de los principios de investigación en Economía Circular y Bioeconomía, deberían servir para integrar el programa de educación no formal en una nueva línea de investigación integrada en un grupo o estructura actual o desde la que se crease uno nuevo.

Es necesario, bajo nuestro punto de vista, que esta actividad no sea solamente la de establecer sinergias internas (Geels et al., 2016). Un ejemplo es la propuesta que hicimos a la UPV desde el emprendimiento en 2021 a través de nuestro Euro Complexity Lab — véase el ANEXO H —, que no se tuvo en consideración, si bien se incluyó esta propuesta de Living Lab entre la UPV y el Ajuntament de València en 2022, creemos que este laboratorio viviente ha de identificar soluciones para el mercado, sí, pero no solo tecnológicas, sino se han de analizar y sintetizar la dinámicas emergentes en los sistemas



sociales — entre alumnado e investigadores — y que estas deben de ponerse en relación y guardar coherencia, con el nuevo modelo económico propuesto por la Generalitat Valenciana ⁸⁶. Queremos incidir en que las organizaciones de base comunitaria son una parte esencial o punto de apalancamiento del cambio de sistemas (D. Meadows, 2010) ya que permiten ejercer presión sobre el paisaje dominante. Las organizaciones de base comunitaria pueden ser determinantes para producir un cambio en el patrón de dependencia anterior, ya sea en movilidad, en agroalimentación, en educación, en digitalización, en energía o en cualquiera de los sectores económicos estratégicos impulsados por la Comisión Europea (Young, 2004). Destacamos también que quedarse en la sinergia entre elementos (o partes de un sistema) es una visión parcial y reduccionista, y que esta visión ha de ampliarse o agregarse a las complejas relaciones interpretadas como totalidades, ya que de ellas emergen patrones que no vemos y que no podemos identificar, mayoritariamente porque no conocemos cuáles son las características que las definen. Por ese motivo, sería recomendable empezar a nombrarlos para poder identificarlos y estudiarlos, desde la misma entidad o desde otras, a través de las ciencias de la complejidad.

4.4.3. Análisis contextual de la capacidad de producción de un nodo

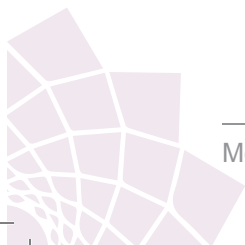
Mi vinculación a la universidad como investigadora predoctoral en formación se produce a través de la vinculación formal con el nodo Vicerrectorado de Investigación, del que depende académicamente en la Escuela de Doctorado. El Sistema de la Ciencia, de la Tecnología y de la Investigación, al igual que la naturaleza, innova sobre lo ya conocido, por lo que la lógica de toda investigación debe de ser introducir novedades estructurales en el sistema. Y, desde esos cambios, observar si se produce un cambio o adaptación (Trew & Maclean, 2021) que represente una mejora social y medioambiental. Por eso, cualquier planificación estratégica ha de enfocarse inicialmente, en conocer cuáles son las partes interesadas que están implicadas en ese cambio, también la de los accionistas o empresas que hacen aportaciones a fin de poder conocer sus cuáles son sus valores, cosmovisiones e incentivos, y proponer soluciones que sean escalables. Consideramos que, si el Vicerrectorado comprende la función que cumple el estudiante de doctorado como investigador en formación, comprende también que, parte de las asignaturas transversales desde la propia Escuela de Doctorado, lo capacitan en el intercambio y en la transferencia de conocimiento (ITC) y que éste puede ser un agente clave de la transformación industrial y cultural en el ámbito de la economía territorial (Adaman, 2021). Y especialmente, en el contexto de esta investigación, en la generación de economía circular y de bioeconomía a través de las redes de Simbiosis Industrial (SI). Sin embargo, contemplamos la posibilidad de que, para que llegue a ser un agente clave también en la transformación a un metabolismo social ecológico, se deberá trabajar en cambios profundos (tanto de hábitos como de creencias), y poseer conocimientos sobre la ecología, y en trabajar en cambios

⁸⁶ Véase Generalitat Valenciana. Conselleria de Hacienda y Modelo económico. Qué es el modelo económico. <https://hisenda.gva.es/es/web/modelo-economico/que-es-model-economic>

personales y colectivos a nivel de metacognición, o a nivel de las memorias. Teniendo en cuenta, por ejemplo, aspectos como son, el tiempo que ha sido necesario para generar las fuentes desde los que se extraen los recursos energéticos de origen fósil (Heinberg, 2012), o el tipo de movilidad dominante, o de medicina. Consideramos que, deberíamos cuestionar de qué forma funciona aquello que es fruto de nuestra mente como cerebro humano frente a aquello que es fruto de la mente sin cerebro, apartando una concepción puramente antropocéntrica de la vida, y así, empezar a pensar en el código relacional que hace que estos recursos existan, estén disponibles y sean accesibles para ciertas sociedades, en la actualidad. Para ello, en caso de ser un emprendedor, sería necesario ser consciente de la manera en que opera cada nodo I+D y de sus relaciones e interdependencias con nuestro sistema productivo y cómo este nodo interactúa con otros nodos, dentro y fuera de la universidad, debiendo sopesar así, su potencialidad para convertirse en un Hub City (específicamente, se reclama desde esta investigación el impulso de redes industriales simbióticas, como se ha visto en el punto 4.3.1 del Capítulo 4).

El sistema de gobierno de la UPV es la democracia directa o representativa. En ella, existen dos grupos: el que gobierna y su contrario u oposición. Ambos son elegidos mediante sufragio o voto. El gobierno elegido ejercerá durante un periodo de cuatro años (legislatura), bajo una democracia indirecta y tomando las decisiones que considere oportunas, pudiendo decidir sin contar con el voto de aquellos que lo eligieron: a esto le llamamos ostentar *el poder de decisión*. Es por todo ello que, se ha tratado de participar en los órganos de gobierno como alumna, y se han realizado diferentes propuestas a las personas con capacidad de tomar decisiones, desde el Vicerrectorado de Investigación y del de Innovación. Se ha hablado mediante entrevistas con todos los representantes de los diferentes nodos y no se ha obtenido respuesta alguna, pero la universidad ha actuado. Con esto, hemos podido obtener una imagen del contexto que, desde el paradigma de realismo crítico, es el de estar integrado en un nivel bajo de complejidad, esto debería de ponernos en alerta como sociedad. Como pensadora sistémica, que observa patrones de comportamiento de sistemas reales, que crea, visualiza y emplea otras dinámicas y patrones de organización, considero que cada nodo de I+D (igual que otros) tiene la posibilidad y la potencialidad de crear una red desde la que se obtengan nuevas propiedades emergentes.

Sin embargo, para que las partes implicadas dentro y fuera de la UPV puedan apreciarlo, deben de ser capaces de pensar sobre la forma que tienen de pensar la realidad, y que para ello deben de contar con metodologías que lo hagan posible (Wilkinson et al., 2021) y estar abiertos a escuchar a las personas que les han votado, y a los que no, pues son aquellos a los que sirven. Además, como alumna, como estudiante o investigadora predoctoral en formación, al no tener el derecho a voto en las decisiones, pero sí a la palabra, creo que estas personas que están a cargo son las que están también en disposición de ofrecer palancas de cambio en el sistema para la toma de decisiones, si es que creen en una democracia dialógica.





Creemos que la visión reduccionista de que cada una de las partes conforma el todo, como se plantea en la planificación estratégica desde el rectorado: obedece a una creencia o dogma en la que las emergencias de las interacciones no se aprecian ni se estudian desde la ciencia. Esto tiene implicaciones a niveles sociales (D. Meadows, 1999), como en este caso, es a través la sociología que podemos unir ciencia y arte contemporáneo con el mundo de la empresa y con el tejido institucional y social, a través del emprendimiento. Necesitamos trabajar sobre la concepción mítica del ser humano en relación con los ecosistemas naturales (Georgescu - Roegen, 1979) urge representar la planificación estratégica en forma de subsistemas sociales interrelacionados e interdependientes de los ecosistemas naturales desde los que se pueda extraer información de valor, de forma objetiva, para toda la comunidad, al menos, anidarla desde un nivel meso, como biorregión.

4.4.4. Áreas de mejora en la dinámica del ecosistema

Hay varias consideraciones que hacer con respecto al ecosistema de la UPV, entendido este como la interacción de subsistemas. El primero — y desde una posición de realismo crítico — es la falta de implicación de los alumnos en el desempeño del rol de representantes y de su propia organización interna. Cuando dejé en 2020 mi vinculación con la Delegación de Alumnos de la Escuela de Doctorado, los alumnos que estábamos implicados en la creación de esta delegación sabían organizar una asamblea o reunión de forma elemental, el cómo intervenir o dar el turno de palabra ya era dificultoso, y también el hecho de conocer como redactar un acta. Tampoco conocí a nadie que trabajase allí con el modelo de sociocracia. Detectamos una escasa cultura organizativa democrática y comunitaria, por parte de los alumnos de doctorado y que no es así en los alumnos de grado y máster, que están muy organizados y tienen presencia en órganos de representación del alumnado, nacionales e internacionales como CRUE o CREUP. Nadie va a hacer las cosas por nosotros (Šavareikienė, 2019), así que la notoriedad de los estudiantes en los órganos en que tienen representación (con derecho o no a voto) es fundamental para poder generar cambios.

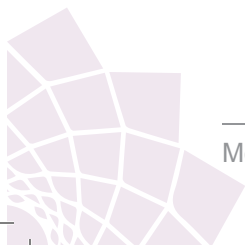
- 211 -

Con respecto a las dinámicas internas, se han detectado desconexiones entre las funciones del Personal Administrativo y de Servicios en Start UPV y la Dirección del instituto IDEAS como hemos explicado en el punto 4.3.3. Consideramos que, en la toma de decisiones, las personas a cargo hacer cumplir las estrategias impulsadas desde el Espacio Europeo de Investigación Superior, y desde las distintas leyes del Sistema de la Ciencia, de la Tecnología y de la Innovación, así como del Reglamento Europeo de las Industrias Culturales y Creativas, no han desempeñado sus funciones, incluso solamente estando de acuerdo con la normativa de la UPV. Consideramos, por lo tanto, que esto ha representado efectos indeseados en la dinámica total del sistema que trascienden lo puramente académico y empresarial. También consideramos una vez confirmado que la universidad no dispone de los recursos humanos necesarios de entre todos sus empleados y alumnos, el ideal sería recurrir al Vicerrectorado de Empleo y hacer un

concurso de méritos para contratar esos servicios. De lo contrario, el desempeño de las funciones de las personas contratadas como externas ponen de manifiesto la falta de formación y competencias en las tareas para los que han sido contratados, que entendemos, debido a que éstas Leyes son novedosas incluso para los estudiantes predoctorales en formación y que algunos de nosotros las hemos adquirido fuera de la Universitat Politècnica de València, como en nuestro caso véase — véanse los ANEXOs A y —, pero también porque los propios investigadores y docentes de las asignaturas transversales como son: Carrera Investigadora y La Transferencia de Conocimiento, nos han explicado los procedimientos para la protección intelectual e industrial de nuestras investigaciones. Es por esto por lo que percibimos estos desequilibrios internos como mermas en el sistema (Romme, 2017), que pueden dejar a la universidad en mal lugar y como miembros de esta comunidad nos afecta, estimamos nuestra propia historia, hemos crecido académicamente en este entorno y nos interesa lo mejor para ella, el personal que provenga del mundo de la empresa para la creación e impulso de *Spin-Off* o Programas de TRL, debiera provenir también del campo académico, de la investigación y tener al menos la capacitación doctoral, realizamos esta propuesta a modo de sugerencia.

Y, por último: creemos que concebir el crecimiento de una empresa (formada por personas) en base al capital aportado y obviando los procesos de gobierno, puede fomentar las desigualdades sociales a través del control de la economía y de las finanzas. Que este marco organizativo no ofrece equidad en el desarrollo empresarial y, por lo tanto, en lo social. Consideramos que la tercera misión de la universidad no puede verse reducida a la validación de un modelo de negocio y de su encaje en el mercado de un producto mínimo viable, en un periodo de tiempo de un año apostando todo a un modelo de negocio, y que, después, aun cumpliendo esas condiciones marcadas, la propuesta pueda llegar a ser eliminada del programa Plan Emprendimiento Global financiado por la Generalitat Valenciana. El modelo de tipo "unicornio" (empresa tecnológica valorizada en millones de dólares a través del levantamiento y quema de rondas de capital y salida a éxito por parte de los inversores sin que para ello sea necesario que ésta cotice en bolsa), ni es el único modelo de sistema viable al que se deba de aspirar, ni siquiera creemos que sea el idóneo para el crecimiento económico de la Comunidad Valenciana, que necesita variedad y pluralidad de propuestas que guarden mayor afinidad con el nuevo modelo económico promovido con la Generalitat Valenciana, como se ha explicado en el punto 4.4.2 del Capítulo 4.

Consideramos por lo tanto que, lo primero es proteger las novedades y después pasar a evaluar la cultura organizativa de la empresa, seguido de cuantificar su viabilidad económica financiera en un periodo superior a un año. Esto se propone porque, como sucedió en nuestro caso con la pandemia en 2020, la totalidad del sistema económico puede verse afectado disruptivamente, al alcanzarse un punto crítico, y que esta visión cortoplacista del éxito o fracaso de un proyecto empresarial no es, en absoluto, realista.





Por último, sugerimos a la universidad un mayor rigor sobre el control que valorase el posible trabajo informal que puede producirse en algunos de sus espacios de incubación de empresas y que los productos mínimos viables que se lanzan al mercado sean garantía de la excelencia que se impulsa desde el Campus UPV.

4.5. Conclusiones

La UPV necesita desarrollar, a nuestro parecer, un mayor nivel de complejidad si se tiene en cuenta la actividad social de otros actores que no se limitan a la jerarquía de los órganos de gobierno, proponemos que esta actividad social sea percibida bajo el propio prisma de las ciencias de la complejidad, ya que esto es deseable, si su comunidad pretende adaptarse y sobrevivir al siglo XXI. Cualquier mejora tiene que ver con un proceso iterativo y continuo: proponer tal cosa como estrategia no representa una innovación. La innovación pasaría por vincular el sistema productivo a su interdependencia de los ecosistemas naturales y las disciplinas científicas implicadas en su estudio debieran integrarse de forma transdisciplinar en los proyectos de innovación docente, específicamente en lo que se refiere a Economía Circular y Bioeconomía, como principios de investigación biomiméticos.

- 213 -

Las causas que motivan los cambios que se requieren para la adaptación biológica de los seres humanos al contexto, son de tipo multifactorial, entre ellas destacamos la necesidad de los alumnos y de los investigadores de evolucionar junto a un mercado de competencia global. Esto es lo que algunos de los propios investigadores y docentes desde las aulas de la UPV identifican y comunican como *crisis ecosistémica* (López de Frutos et al., 2018; Miquel Bartual, 2019; Rodríguez Mattalía, 2022): el mercado se transforma digitalmente, pero esta digitalización no debe de abstraernos de la realidad del mundo biofísico y natural.

Se propone revisar varias áreas de mejora de aquello que produce efectos indeseados en el sistema (Heinberg, 2010); mejoras que tengan en cuenta y pongan en valor las interdependencias económicas de los ecosistemas naturales (Tweedale, 2022) con la sociedad. Y que estos méritos, de tipo educación ambiental, igualdad y ecología, deberían integrarse de forma transversal empezar al menos, por las capacidades *soft* o blandas, demandadas, a tener en cuenta de los méritos del nuevo personal que contrate el sistema UPV, ya sean internas o externas.

Por último, la expulsión de nuestra propuesta de sistema emprendedor (y por lo tanto de innovación) ha tenido un coste emocional: han surgido emociones destructivas (Dalai Lama & Ekman, 2008) que tienen que ver con la autoestima, y a este respecto ha sido necesario hacer, a nivel personal, un trabajo interior importante para no dañar a los demás, y procurar el no terminar lastimado. Actuar con

responsabilidad ha sido posible gracias al apoyo del director de la tesis. Manejar el sosiego y valorar qué caminos se desean trazar realmente al aplicar la investigación de acción participativa (IAP) de realismo crítico en un contexto de investigación, ha sido fundamental. No se ha recurrido a la psicoterapia, pero sí al silencio, al aislamiento y a la meditación. Crear una salida y hacerla realidad es un objetivo que alcanzar por parte del estudiante de doctorado. Que la UPV tenga conciencia de ser observada por sus interacciones y que, desde ahí, se haga notar que se le percibe más como una amalgama que como una compleja unidad o totalidad autoorganizada (van Lente & Hogan, 2020), como una propuesta de investigación académica, también se ha conseguido. El hecho de que la universidad sea capaz de cambiar (la capacidad de cambio en la totalidad del sistema percibido), y el modo en que lo haga, no depende únicamente de esta investigación. Es algo que trasciende a esta tesis.

También nos preguntamos si, con la dedicación que se ha hecho a la investigación y al emprendimiento durante seis años, nuestra empresa — enfocada a la sustentabilidad de los sistemas sociotécnicos en su transición ecológica — no tiene ninguna oportunidad en el Parque Tecnológico de la UPV. De hecho, si según se ha verbalizado en las formaciones, la misma fuente del Ecosistema Start UPV afirma que solamente el 1% de los estudiantes de esta universidad logran emprender, entonces ¿quiénes son realmente los que tienen esta oportunidad?

4.6. Literatura citada

Adaman, F. (2021). How to Create More Inclusive Economies: An Interview with Dani Rodrik.

Development and Change, 52(4). <https://doi.org/10.1111/dech.12649>

Amanda, S. (2011). The Transition Town Network: A Review of Current Evolutions and Renaissance.

Social Movement Studies, 10(1). <https://doi.org/10.1080/14742837.2011.545229>

Ansell, C. y Geyer, R. (2017). 'Pragmatic complexity' a new foundation for moving beyond 'evidence-

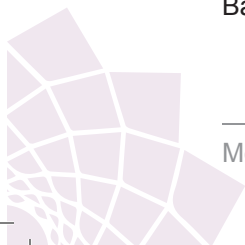
based policy making'? *Policy Studies*, 38(2). <https://doi.org/10.1080/01442872.2016.1219033>

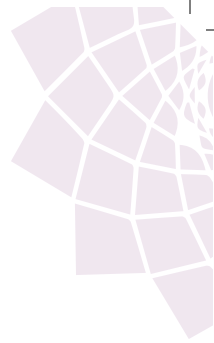
Baber, Z., Gibbons, M., Limoges, C., Nowotny, H., Schwartzman, S., Scott, P. y Trow, M. (1995). The New Production of Knowledge: The Dynamics of Science and Research in Contemporary Societies.

Contemporary Sociology, 24(6). <https://doi.org/10.2307/2076669>

Bachelard, G. (2000). La formación del espíritu científico. Contribución a un psicoanálisis del conocimiento objetivo. *Appl Environ Microbiol*, 64.

Ballenilla, F. (2004). El final del petróleo barato. *El ecologista*, 40, 20-23.





- Batie, S. S. (2008). Wicked problems and applied economics. *American Journal of Agricultural Economics*, 90(5). <https://doi.org/10.1111/j.1467-8276.2008.01202.x>
- Bergmann, T. y Utikal, H. (2021). How to support start-ups in developing a sustainable business model: The case of an european social impact accelerator. *Sustainability (Switzerland)*, 13(6). <https://doi.org/10.3390/su13063337>
- Bohórquez Arévalo, L. E. (2013). La organización empresarial como sistema adaptativo complejo. *Estudios Gerenciales*, 29(127). <https://doi.org/10.1016/j.estger.2013.05.014>
- Bryson, J. J., & Kime, P. (1998). Just another artifact: Ethics and the empirical experience of AI. In *Fifteenth International Congress on Cybernetics* (pp. 385-390).
- Capra, F., & Sempau, D. (1998). *La trama de la vida* (Vol. 2). Barcelona: Anagrama.
- Defries, R. y Nagendra, H. (2017). Ecosystem management as a wicked problem. *Science*, 356(6335). <https://doi.org/10.1126/science.aal1950>
- Deleuze, G. (2006). Post-scriptum sobre las sociedades de control. *Polis. Revista Latinoamericana*, (13).
- di Paolo, E. y Thompson, E. (2014). The enactive approach. *The Routledge Handbook of Embodied Cognition*. Roudledge (88,66) <https://doi.org/10.4324/9781315775845-16>
- Erwin, D. H. y Krakauer, D. C. (2004). Insights into innovation. *Science*, 304(5674), 1117–1119. <https://doi.org/10.1126/science.1099385>
- Fagerberg, J. (2003). Schumpeter and the revival of evolutionary economics: An appraisal of the literature. *Journal of Evolutionary Economics*, 13(2). <https://doi.org/10.1007/s00191-003-0144-1>
- Folke, C. y Gunderson, L. (2006). Facing Global Change through Social-Ecological Research. *Ecology and Society*, 11(2). <https://doi.org/10.5751/es-01980-110243>
- Foss, N. J. y Saebi, T. (2018). Business models and business model innovation: Between wicked and paradigmatic problems. *Long Range Planning*, 51(1). <https://doi.org/10.1016/j.lrp.2017.07.006>
- García, E. (2018). La transición ecológica: definición y trayectorias complejas. *Ambienta: La Revista Del Ministerio de Medio Ambiente*, 125.
- Geels, F. W. (2002). Technological transitions as evolutionary reconfiguration processes: a multi-level perspective and a case-study. *Research Policy*, 31(8–9), 1257–1274. [https://doi.org/10.1016/S0048-7333\(02\)00062-8](https://doi.org/10.1016/S0048-7333(02)00062-8)
- Geels, F. W. (2014). Reconceptualising the co-evolution of firms-in-industries and their environments:
-

Developing an inter-disciplinary Triple Embeddedness Framework. *Research Policy*, 43(2). <https://doi.org/10.1016/j.respol.2013.10.006>

Geels, F. W. (2018) Sustainability transitions. In *Companion to Environmental Studies* (pp. 719-724). Routledge. <https://doi.org/10.4324/9781315640051-141>

Geels, F. W., Kern, F., Fuchs, G., Hinderer, N., Kungl, G., Mylan, J., Neukirch, M. y Wassermann, S. (2016). The enactment of socio-technical transition pathways. *Research Policy*, 45(4).

Geels, F. W. y Schot, J. (2007). Typology of sociotechnical transition pathways. *Research Policy*, 36(3). <https://doi.org/10.1016/j.respol.2007.01.003>

Geels, F. W., & Schot, J. (2010). The dynamics of transitions: a socio-technical perspective. *Transitions to sustainable development: New directions in the study of long term transformative change*, 1, 11-104.

Gell-Mann, M. (1992). Complexity and Complex Adaptive Systems. *The Evolution of Human Languages. (Santa Fe Institute Studies in the Sciences of Complexity. Proceedings Volume X)*.

Georgescu-Roegen, N. (1979). Myth about Energy and Matter. *Growth and Change*, 10(1). <https://doi.org/10.1111/j.1468-2257.1979.tb00819.x>

Gómez Zuluaga, M. E. y Botero Morales, J. C. (2016). Startup y spinoff: una comparación desde las etapas para la creación de proyectos empresariales. *Revista Ciencias Estratégicas*, 24(36). <https://doi.org/10.18566/rces.v24n36.a7>

Gorelik, G. (1987). Bogdanov's tektologia, general systems theory, and cybernetics. *Cybernetics and Systems*, 18(2). <https://doi.org/10.1080/01969728708902134>

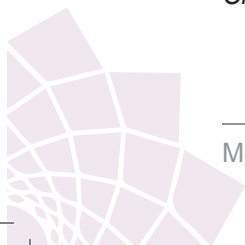
Grillo, F. (2013). Bottom-up innovation. *Ottagono*, 258.

Hardin, G. (1993). Second thoughts on the Tragedy of the Commons. *Valuing the Earth: economics, ecology, and ethics*, 145-151.

Hausmann, R. y Rodrik, D. (2003). Economic development as self-discovery. *Journal of Development Economics*, 72(2). [https://doi.org/10.1016/S0304-3878\(03\)00124-X](https://doi.org/10.1016/S0304-3878(03)00124-X)

Heinberg, R. (2007). Out of time? The end of oil. *Public Policy Research*, 14(3). <https://doi.org/10.1111/j.1744-540X.2007.00489.x>

Heinberg, R. (2010). Heinberg, R. (2010). What Is Sustainability? The Post Carbon Reader: Managing the 21st Century's Sustainability Crises. *The Post Carbon Reader: Managing the 21st Century's Sustainability Crises*. <http://www.postcarbon.org/publications/what-is-sustainability/>





- Heinberg, R. (2012). The End of Growth: Adapting to Our New Economic Reality. *Population and Development Review*, 38(1). <https://doi.org/10.1111/j.1728-4457.2012.00482.x>
- Heinberg, R. (2021). Power: Limits and Prospects for Human Survival. *Journal of Ecohumanism*, 1(1). <https://doi.org/10.33182/joe.v1i1.1784>
- Hof, A. F., van Vuuren, D. P., Berkhout, F. y Geels, F. W. (2020). Understanding transition pathways by bridging modelling, transition and practice-based studies: Editorial introduction to the special issue. *Technological Forecasting and Social Change*, 151. <https://doi.org/10.1016/j.techfore.2019.05.023>
- Holland, J. H. (1992). Complex Adaptive Systems Author(s): John H. Holland Source: *Daedalus*, 121(1).
- Holling, C. S. (2001). Understanding the complexity of economic, ecological, and social systems. *Ecosystems*, 4(5). <https://doi.org/10.1007/s10021-001-0101-5>
- Hopkins, R. (2010). Manuel de transition: de la dépendance au pétrole à la résilience locale.
- Hopkins, R. (2012). Peak oil and transition towns. *Architectural Design*, 82(4). <https://doi.org/10.1002/ad.1432>
- Huestis, D. W. (2007). Alexander Bogdanov: The Forgotten Pioneer of Blood Transfusion. *Transfusion Medicine Reviews*, 21(4). <https://doi.org/10.1016/j.tmr.2007.05.008>
- Jin, W. (2007). Understanding complexity, challenging traditional ways of thinking. *Systems Research and Behavioral Science*, 24(4). <https://doi.org/10.1002/sres.840>
- Jurotan, S. (1994). El Proceso De Las Ideas Sistemico □ Ciberneticas. *Sistemas Familiares*, Año 10(1). 20-21.
- Keeley, L., Quinn, B., Pikkell, R. y Walters, H. (2013). *The Science of Innovation - Businessweek*. Bloomberg.
- Kellogg, D. (2006). Toward a Post-Academic Science Policy: Scientific Communication and the Collapse of the Mertonian Norms. *International Journal of Communications Law & Policy*, 11.
- Kenis, A. y Mathijs, E. (2014). (De)politicising the local: The case of the Transition Towns movement in Flanders (Belgium). *Journal of Rural Studies*, 34. <https://doi.org/10.1016/j.jrurstud.2014.01.013>
- Kohler, W. (2015). *The task of Gestalt psychology*. Princeton University Press. <https://doi.org/10.2307/428990>
- Krakauer, D. (2016). *Complexity and; Stupidity*. Sam Harris.
- Krakauer, D., Bertschinger, N., Olbrich, E., Flack, J. C. y Ay, N. (2020). The information theory of
-

individuality. *Theory in Biosciences*, 139(2). <https://doi.org/10.1007/s12064-020-00313-7>

Krantz, S. G. (2007). Dark Hero of the Information Age: In Search of Norbert Wiener The Father of Cybernetics (Conway, F. and Siegelman, J.; 2004)[Book Review]. *IEEE Technology and Society Magazine*, 26(1), 61-63.

Krebs, V. y Holley, J. (2002). Building Smart Communities through Network Weaving Know the Net. *Communities*, 26(3).

Krebs, V. y Husband, J. (2015). Networks and Wirearchy. *Workforce Solutions Review*, 6(4).

Krebs, Valdis, Orgnet. (2007). Managing the 21st Century Organization. *IHRIM Journal*, XI(4).

Lahm, R. J., & Little, H. (2005). Bootstrapping business start-ups: A review of Current Business Practices. In *Conference on Emerging Issues in Business and Technology*, Jones College of Business, Middle Tennessee State University, US.

Lazonick, W. y Mazzucato, M. (2013). The risk-reward nexus in the innovation-inequality relationship: Who takes the risks? Who gets the rewards? *Industrial and Corporate Change*, 22(4), 1093–1128. <https://doi.org/10.1093/icc/dtt019>

Lévi-Strauss, C. (1997). El pensamiento salvaje. *Breviarios del Fondo de Cultura Económica*, 173.

López de Frutos, E., Rodríguez Mattalía, L. y Sgaramella, C. (2018). Estrategias culturales frente a la crisis ecosocial. Creación audiovisual y participación local en el proyecto Inner Nature Exhibition. *ANIAY - Revista de Investigación En Artes Visuales*, 2. <https://doi.org/10.4995/aniav.2018.9122>

Luhmann, N. (2006). System as difference. *Organization*, 13(1). <https://doi.org/10.1177/1350508406059638>

Macal, C. M. y North, M. J. (2010). Tutorial on agent-based modelling and simulation. *Journal of Simulation*, 4(3). <https://doi.org/10.1057/jos.2010.3>

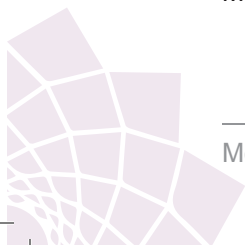
Macy, J. (2020). Eco-spirituality. In *Spirited Practices* (pp. 223-229). Routledge.

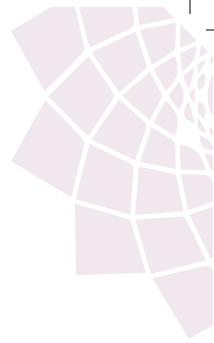
Marston, S. A. (2000). The social construction of scale. *Progress in Human Geography*, 24(2). <https://doi.org/10.1191/030913200674086272>

Martínez, J. (2010). Decrecimiento sostenible. *Ecología Política*, 35.

Meadows, D. (1999). Leverage Points: Places to Intervene in a System - The Donella Meadows Project. *Academy for Systems Change*. IN. *Whole Earth*.

Meadows, D. (2010). Leverage Points: Places to Intervene in a by Donella Meadows. *Solutions*, 1.





- Meadows, D. H., Meadows, D. L., Randers, J. y Behrens, W. W. (1972). *The Limits to Growth*, Club of Rome.
- Miller, J. H., Page, S. E., & LeBaron, B. (2008). Complex adaptive systems: an introduction to computational models of social life. *Journal of Economic Literature*, 46(2), 427-428. <https://doi.org/10.1080/01488370802162558>
- Miquel Bartual, M. (2019). *Visualizar la fragilidad*. <https://doi.org/10.4995/aniav.2019.9599>
- Moore, J. F. (1993). Predators and prey: a new ecology of competition. *Harvard Business Review*, 71(3).
- Naredo, J. M. (2004). La economía en evolución: invento y configuración de la economía en los siglos XVIII y XIX y sus consecuencias actuales. *Manuscripts*, 22.
- Naredo, J. M. (2009). Raíces económicas del deterioro ecológico y social: más allá de los dogmas. *Arxius de Ciències Socials*, 21.
- Naredo Pérez, J. M. (1987). La economía en evolución: historia y perspectivas de las categorías básicas del pensamiento económico. *Notas Y Reseñas Siglo XXI*.
- Osterwalder, A. (2004). *The business model ontology a proposition in a design science approach* [Tesis doctoral]. Université de Lausanne, Faculté Des Hautes Études Commerciales.
- Ostrom, E. (2000). Elinor Ostrom, El gobierno de los bienes comunes. *Región y Sociedad*, 14(24).
- Passarella, M. (2021). The Need of a Systemic Approach in Climate Change Education: the Example of the EIT Climate-KIC Journey Summer School. *BHM Berg- Und Hüttenmännische Monatshefte*, 166(10). <https://doi.org/10.1007/s00501-021-01155-6>
- Preiss, P. V. (2020). As dimensões do conhecimento agroecológico: a experiência dos agricultores familiares assentados em Viamão, RS. *Redes*, 25(1). <https://doi.org/10.17058/redes.v25i1.14685>
- Preiss, P. v. (2020). Challenges facing the COVID-19 pandemic in Brazil: lessons from short food supply systems. In *Agriculture and Human Values*, 37(3). <https://doi.org/10.1007/s10460-020-10062-4>
- Rodríguez Mattalía, L. (2022). *El Colapso : audiovisuales online y crisis ecosistémica*. Les parasites. <https://doi.org/10.4995/eshid2021.2021.13214>
- Rogers, J. (2013). A Martian Stranded on Earth: Alexander Bogdanov, Blood Transfusions, and Proletarian Science. *Journal of the History of Medicine and Allied Sciences*, 68(2). <https://doi.org/10.1093/jhmas/jrs056>
- Romme, G. (2017). Management as a science-based profession: a grand societal challenge.
-

Management Research Review, 40(1). <https://doi.org/10.1108/MRR-10-2016-0225>

Rosenbloom, D. (2017). Pathways: An emerging concept for the theory and governance of low-carbon transitions. *Global Environmental Change*, 43. <https://doi.org/10.1016/j.gloenvcha.2016.12.011>

Rosenblueth, A., Wiener, N. y Bigelow, J. (2017). Behavior, purpose, and teleology. *Systems Research for Behavioral Science: A Sourcebook*. <https://doi.org/10.1086/286788>

Salazar, A. A., Che, Y., Zheng, J. y Xiao, F. (2022). Multivariable neural network to postprocess short-term, hub-height wind forecasts. *Energy Science and Engineering*, 10(7). <https://doi.org/10.1002/ese3.928>

Salazar, G. y Russi-Vigoya, M. N. (2021). Technology Readiness Level as the Foundation of Human Readiness Level. *Ergonomics in Design*, 29(4). <https://doi.org/10.1177/10648046211020527>

Šavareikienė, D. (2019). Sociocracy as a New Paradigm of Organizational Management. *Socialiniai Tyrimai*, 42(1). <https://doi.org/10.21277/st.v42i1.262>

Schot, J. y Steinmueller, W. E. (2018). Three frames for innovation policy: R&D, systems of innovation and transformative change. *Research Policy*, 47(9). <https://doi.org/10.1016/j.respol.2018.08.011>

Senge, P. M., Lichtenstein, B. B., Kaeufer, K., Bradbury, H. y Carroll, J. (2007). Collaborating for systemic change. *MIT Sloan Management Review*, 48(2).

Šerá, E. (2017). Explaining Institutional Change. Ambiguity, Agency and Power. *HISTORICKÁ SOCIOLOGIE*, 2016(2). <https://doi.org/10.14712/23363525.2016.17>

Shannon, C. E., Weaver, W., Machado, T. B., Montes, S., & Pérez-Amat, R. (1981). *Teoría matemática de la comunicación*. Forja.

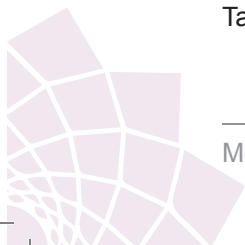
Simkhovitch, V. G. y Kropotkin, P. (1903). Mutual Aid a Factor of Evolution. *Political Science Quarterly*, 18(4). <https://doi.org/10.2307/2140787>

Soto, W. H. (2018). Neuroeducación, cibernética y TIC: Conceptos para la renovación de la reflexión pedagógica. *Tecné Episteme y Didaxis: TED*.

Stame, N. (2004). Theory-Based Evaluation and Types of Complexity. *Evaluation*, 10(1). <https://doi.org/10.1177/1356389004043135>

Stark, D. (2010). El sentido de la disonancia. Reflexividad e innovación en organizaciones. *Persona y Sociedad*, 24(1). <https://doi.org/10.53689/pys.v24i1.187>

Taylor Aiken, G. (2015). (Local-) community for global challenges: carbon conversations, transition towns





and governmental elisions. *Local Environment*, 20(7). <https://doi.org/10.1080/13549839.2013.870142>

Trew, B. T. y Maclean, I. M. D. (2021). Vulnerability of global biodiversity hotspots to climate change. *Global Ecology and Biogeography*, 30(4). <https://doi.org/10.1111/geb.13272>

Trost, B. M. (1991). The atom economy - A search for synthetic efficiency. *Science*, 254(5037). <https://doi.org/10.1126/science.1962206>

van Beurden, E. K., Kia, A. M., Zask, A., Dietrich, U. y Rose, L. (2013). Making sense in a complex landscape: How the cynefin framework from complex adaptive systems theory can inform health promotion practice. *Health Promotion International*, 28(1). <https://doi.org/10.1093/heapro/dar089>

van Lente, E. y Hogan, M. J. (2020). Understanding the Nature of Oneness Experience in Meditators Using Collective Intelligence Methods. *Frontiers in Psychology*, 11. <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2020.02092>

Varela, F. J., Thompson, E., Rosch, E. y Kabat-Zinn, J. (2016). The embodied mind: Cognitive science and human experience. In *The Embodied Mind: Cognitive Science and Human Experience*. <https://doi.org/10.29173/cmplct8718>

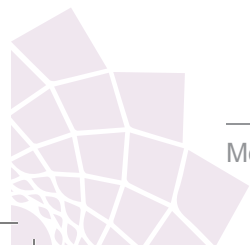
Wiener, N. (2019). Cybernetics or Control and Communication in the Animal and the Machine. *Cybernetics or Control and Communication in the Animal and the Machine*. <https://doi.org/10.7551/mitpress/11810.001.0001>

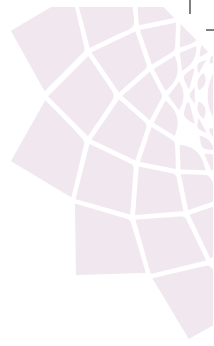
- 221 -

Wilkinson, H., Hills, D., Penn, A. y Barbrook-Johnson, P. (2021). Building a system-based Theory of Change using Participatory Systems Mapping. *Evaluation*, 27(1). <https://doi.org/10.1177/1356389020980493>

Wright, C. y Nyberg, D. (2017). An inconvenient truth: How organizations translate climate change into business as usual. *Academy of Management Journal*, 60(5). <https://doi.org/10.5465/amj.2015.0718>

Young, P. (2004). 'Wicked questions' for health care leaders: Edgeware: Insights from Complexity Science for Health Care Leaders: Brenda Zimmerman, Curt Lindberg and Paul Plsek; Publisher: VHA, Inc.; 280 pages. *Journal of Healthcare Risk Management*, 24(3). <https://doi.org/10.1002/jhrm.5600240306>





Capítulo 5

Análisis en la creación de un sistema mínimo viable sustentable

Algo que me llamó la atención fue la ponencia del emprendedor Juan Martínez-Barea a la Jornada I UPV INNOVACIÓN: INNOVAR CON ÉXITO DESDE LA UPV (2020), en la que el conferenciante mostraba el modelo de negocio universal como el *summum* del paradigma innovador. El invitado lo afirmaba tras haber vivido la experiencia de perseverar en la búsqueda de inversión para la creación de un detector de cáncer estándar que debería llegar a comercializarse en forma test (como el de una prueba de embarazo o uno de tipo biológico). Depositó en el proyecto todos los recursos a su alcance porque, según indicaba el ponente, el día que se descubriera tendría una gran ganancia económica: es una solución al alcance de la totalidad del mundo, un bien y un hito para la humanidad.

En aquel momento, me percaté de que estábamos en paradigmas opuestos: él estaba en un paradigma pragmático, y yo, en uno de realismo crítico.

- 223 -

Mi propósito, como investigadora y como emprendedora es crear un sistema autónomo, que pueda replicarse — como si de imitar el comportamiento de las células vivas se tratase —, y, en lugar de escalar el sistema exponencialmente dependiendo de factores e insumos externos de tipo económico, considerar de qué forma podría expandirse este tipo de organización, de forma que pudiera incluir y proteger, desde sus dinámicas (Omodei et al., 2022), lo más vulnerable al integrar el cuidado del medio ambiente. Para ello, más que dinero, lo que se necesita es recurrir a la idea de individuo en relación con un todo (Holland, 1992). Antes de pensar en crear una empresa partiendo de la base de un modelo de negocio lineal-exponencial, valoramos cómo incluir varias líneas de negocio en una empresa que fuera capaz de autorregularse en un contexto interactivo diferente en múltiples escalas no lineales (Minorsky, 1945), qué forma de gobierno (Šavareikienė, 2019) debería tener esa organización o empresa, cómo deberían ser sus interdependencias, y qué puntos en común y en qué debiera de diferenciarse de la parte operativa (Senge, 2019).

Para acercarnos al primer objetivo, nos interesamos por la Teoría del Actor-Red (del inglés Actor Network Theory, ANT) de Bruno Latour, quién sostiene la tesis de que la construcción de lo social debe de ser explicado, porque no es algo que viene predeterminado o dado, sino que cambia, y esto es relevante por el hecho de que puede contener errores. Latour es monista (Ferrer, 2017), no es holista:

(Guerra, 2021) no separa la sociedad de la tecnología o de la naturaleza, sino que — explica — ambos deben de ser estudiados desde una posición simétrica o no antropocéntrica. Interesa de Latour que tiene en cuenta que hay factores que no son previsibles, y que no le da a un saber más importancia que a otro. En su opinión, las sabidurías ancestrales tienen tanto valor como cualquier teoría de la ciencia moderna. También cuestiona el socialismo como forma de intervención estatal para evitar las desigualdades, explotación o miserias sociales. Así, podemos identificar dos acciones: expandir y escalar. Con respecto a nuestra iniciativa, por tanto, emplearemos un sistema mínimo viable (inserto en la ANT) para establecer relaciones entre los diferentes sistemas de la red. Para su expansión, emplearemos el modelo de gobernanza descentralizada denominada sociocracia 3.0. Y para la creación de un sistema autorregulado, usaremos la parte de gobernanza con la parte operativa del sistema productivo, que integre nuestra ética medioambiental: el Sistema Mínimo Viable (Espinosa et al., 2008) de Stafford Beer. Por último, para la parte operativa, tendremos en cuenta la inclusión de la dinámica de sistemas (DS), que nos servirá para modelos lineales. De este modo, invirtiendo horas y esfuerzo intelectual, es como se obtuvieron las novedades en la investigación.

5.1. Introducción

En la medida en que las estructuras administrativas y empresas dejen de abordar sus problemas y conflictos internos, su viabilidad — según nuestro parecer — se verá más y más comprometida. Así, los actores externos que podemos estar vinculados formalmente a estas estructuras creadas desde modelos mentales unidimensionales y lineales, nos vemos en la necesidad de imaginar e innovar nuevas formas de organización (Macedo et al., 2022) . A través de nuevas propuestas pretendemos disolver el tipo de problemas que se generan desde otras escalas sociales con poder de decisión. Primero, con pequeños equipos formados también por actores, quienes tienen un conflicto cognitivo consigo mismos por el estado en el que se encuentra la sociedad y con la gestión de la administración. Con la finalidad de lograr conocer, como subsistemas sociales, el estado de deterioro de las estructuras sociales con las que interaccionar, desde las que los seres humanos dañamos el medio ambiente, a nosotros mismos y a otras especies. Pretendemos cualificar, para cuantificar después, el tipo de impacto que sus dinámicas causan en los seres vivos. Al ser una novedad, necesitamos experimentar a través de grupos heterogéneos y diversos para conocer cuáles son sus cosmovisiones y poder definir, a través de ellos, los problemas raíz.



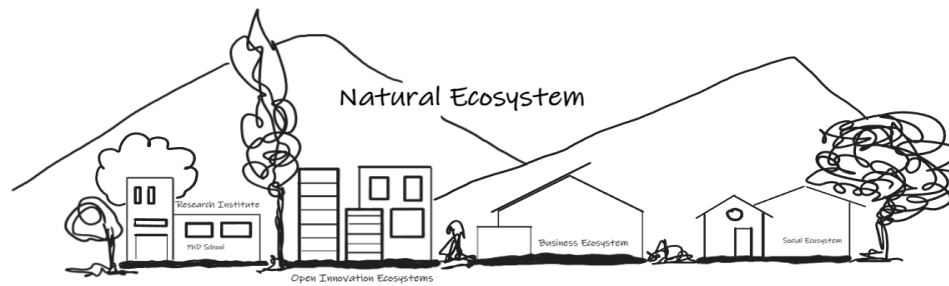


Figura 5.1. Representación de los ecosistemas de investigación, de innovación, de empresas o sociales. Todos ellos están anidados en los ecosistemas naturales. Fuente: elaboración propia.

Entendemos una empresa como la *empresa de la vida*. En el presente, el sustento de nuestras vidas personifica una dicotomía continua: mantenerse en pie sin pensar en el mañana o poner la visión en un punto de fuga que permita ver con perspectiva de futuro (algo que es natural, por otra parte, para el ser humano: pensar a futuro). En primer lugar, intentábamos reconocer patrones organizativos de los ecosistemas naturales en el ecosistema emprendedor, no lo logramos porque estos patrones parten de una visión parcial de los *ecosistemas depredador-presa* (Moore, 1993) (una posición supremacista de hombre blanco occidentalizado que no compartimos (Moore et al., 2022), que favorece la confusión sobre el funcionamiento de los sistemas naturales). Creemos que es una tergiversación del término *ecosistema* (Nougé, Debord y Bey, 1998), de tipo intencional, y que va en beneficio del modelo que subyace en estos contextos (el capitalismo) y en detrimento de los ecosistemas naturales.

- 225 -

En segundo lugar, tampoco podríamos comprender por qué la propuesta de escalado de la creación de nuestro modelo de negocio debía hacerse únicamente a través de la inversión de capital y no a través de actores en redes autoorganizadas y desde el *bootstrapping* o invirtiendo lo mínimo (Lahm & Little, 2005; Ye, 2017), que es el modelo desde el que innova la naturaleza.

- ¿Qué ocurre entonces, en la sociedad, con las oportunidades de prosperar de quienes no disponen de recursos económicos?
- ¿Deben pedir un préstamo e iniciar su empresa desde una deuda?

Creemos que no solo se puede empezar de cero, sino que muchas son las personas que no tienen otra opción, de modo que se hace necesario crear un nuevo modelo económico y financiero, que sea sustentador de los procesos de vida. Que se puede partir desde un modelo empresarial concebido como un sistema mínimo viable, y tal vez, si funciona, pretender escalarlo y lograrlo. No contar con recursos económicos es una realidad para muchas personas, pero el valor de las personas no depende ni de su capacidad económica ni de su poder adquisitivo. Por lo tanto, la idea de endeudarnos sobre lo que no tenemos, para emprender, no nos parece una gran ni sensata idea. Y tampoco el hecho de poner nuestro

proyecto de vida, como empresa, en manos de inversores que tengan como único objetivo recuperar su capital y ganar parte de este beneficio a través de la quema de rondas de financiación y salidas a éxito al final de un tiempo determinado, fomentando de esta manera una burbuja económica, de las que conocemos algunos ejemplos, como las de los tulipanes en Holanda en el siglo VII. o las hipotecas *subprime* en EE. UU o la del ladrillo en España durante el siglo XX. Podemos aprender de estas experiencias, moralmente debemos hacerlo, creemos, como sociedad.

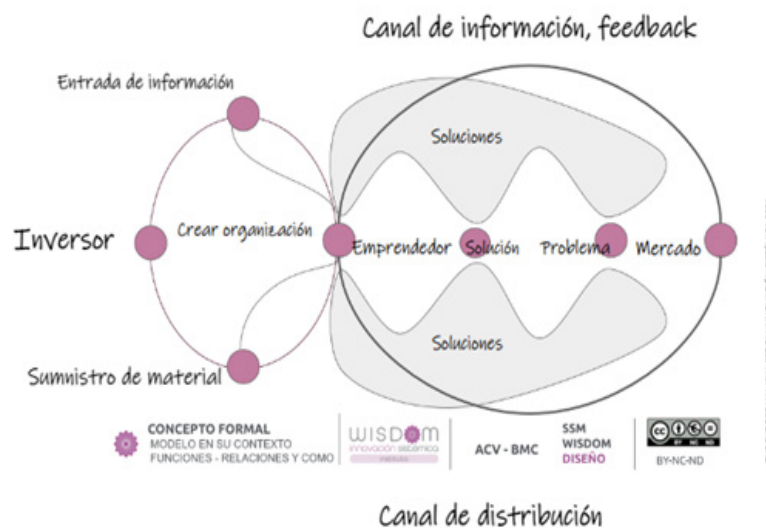


Figura 5.2. Reinterpretación del Business Model Canva a una dinámica de sistemas interactivos. Fuente: elaboración propia.

En el punto 4.3.5, introducimos la propuesta para la creación de productos mínimos viables del Business Model Canva, de la que se puede observar que está compartimentada, dividida en recuadros, quisimos transformamos, primeramente, en una dinámica de gestión (Senge, 2019) de sistemas, integrando en él el interaccionismo simbólico (Marks y MacDermid, 1996).

Hemos comprobado que — a través de la metodología Lean, combinada con estrategias de *marketing* — algunos consiguen trabajar para no tener que trabajar, estos productos mínimos viables junto a las acciones de *marketing* permiten, supuestamente, colocar en el mercado servicios que no tienen ningún contenido académico detrás. Ni, organización empresarial, ni vínculos legales establecidos con lo que está pautado normativamente, y que la administración regional es incluso capaz, presuntamente, de impulsar y consumir alegremente este tipo de trabajo informal, lo que nos ha asombrado. Consideramos que un supuesto fraude no puede ayudar a crear una economía resiliente dentro del nuevo modelo económico valenciano y que especialmente, la administración pública, debería de estar especialmente



atenta al tipo de formación que contrata e impulsa. Pensamos también que, a través del emprendedor, se validan otros modelos de negocio emergentes, en *marketing*, porque detectamos diferencias evidentes entre lo que representa el contenido de una formación o capacitación y el de una sesión de ventas de un producto. Hemos constatado que, en este modelo de incubadora universitaria, se crea la aparente necesidad inicial de invertir en publicidad cantidades importantes de recursos económicos, y tiempo para lograr encajar el producto en el mercado. Que en WISDOM IS, en sus inicios, sin embargo, para conseguirlo en una fase incipiente del proyecto, no los hemos necesitado.

5.2. Método

Durante el proceso de creación de la empresa, en 2018, que corresponde a la fase pre-semilla descubrimos que todos los modelos conocidos por el grupo motor de WISDOM IS (formado por las personas que inicialmente impulsaron el proyecto), seguían el tipo de organización formalmente conocidos como los *negocios de siempre* (del Inglés Business As Usual, BAU) (Wright y Nyberg, 2017). Pensábamos que debía de haber otras maneras de emprender y de autoorganizarnos, pero no sabíamos cuáles eran, ni como ponerlas en práctica. No teníamos más cultura organizativa que las referencias a las empresas multinacionales, las sociedades limitadas, las pymes, el cooperativismo y el trabajo autónomo.

En esta primera parte, el grupo motor estaba formado por cinco personas que, desde el inicio, empiezan a manifestar titubeos por el modo de repartir la distribución del trabajo, e incertidumbres sobre las inversiones que hay que hacer y a ponerlas en relación con las futuras ganancias. Empecé a desarrollar la idea de diseñar un *kit* propio que nos sirviera a nosotros mismos y a nosotras mismas para explorar la complejidad del contexto y situarnos en él, pero no llegué a desarrollarlo en su totalidad hasta finales de 2020. Para tal fin, me inspiré en el trabajo de la profesora y doctora en Bellas Artes Claudia Sánchez y su investigación en la Universidad Complutense de Madrid, y en el *kit* de diseños de sistemas (en inglés Systems Design Kit) de la OCAD University en Canadá. El metasistema de la profesora Sánchez tiene una factura impecable que nuestro *kit* no tiene por ser una prueba de concepto (PoC). También el de la OCAD está muy desarrollado: se emplea en universidades noruegas para formar a alumnos en pensamiento sistémico. Mi propuesta es un poco más compleja, por lo que consideraba que, para una primera fase del desarrollo de todo el sistema, era natural que quedara mucho por mejorar estéticamente (y seguramente en otros los sentidos).

Entre 2018 y 2019, de las cinco personas del equipo inicial solo quedó una, Laura Vinuesa Muñoz, que ha seguido hasta el final. De una de ellas nos desvinculamos de forma deliberada, otra persona optó por un trabajo por cuenta ajena y otra, abandonó el proyecto por maternidad (opciones que entendemos que son igualmente importantes o más que emprender). Posteriormente, se unieron dos personas

más, pero el hecho de no progresar en la incubadora nos ha hecho detener el proyecto momentáneamente. Actualmente, solo estamos comprometidas en el proyecto emprendedor para el desarrollo de nivel laboral a futuro.

Lo primero que necesitas para ubicarte, como investigadora en formación, en un contexto de emprendimiento en una incubadora universitaria, donde interactúan diferentes partes implicadas, es orientación y puntos de referencia. Hay variedad de manuales que te ofrecen una rica información para poder mapear modelos y realizar diagramas de sistemas (Buchanan, 2019; Costa et al., 2019; Pohl et al., 2020; Suarez et al., 2019).

El dibujo puede ayudarnos a través de los trazos y de la representación. A los dibujos que se emplean tanto en ciencia de sistemas (Wilkinson et al., 2021) , como en cartografía y también arte contemporáneo para orientarnos sobre la abstracción de un cuerpo o territorio (Snow, D. A., Soule, S. A., & Kriesi, H 1995) se les llama *mapas de representación*.

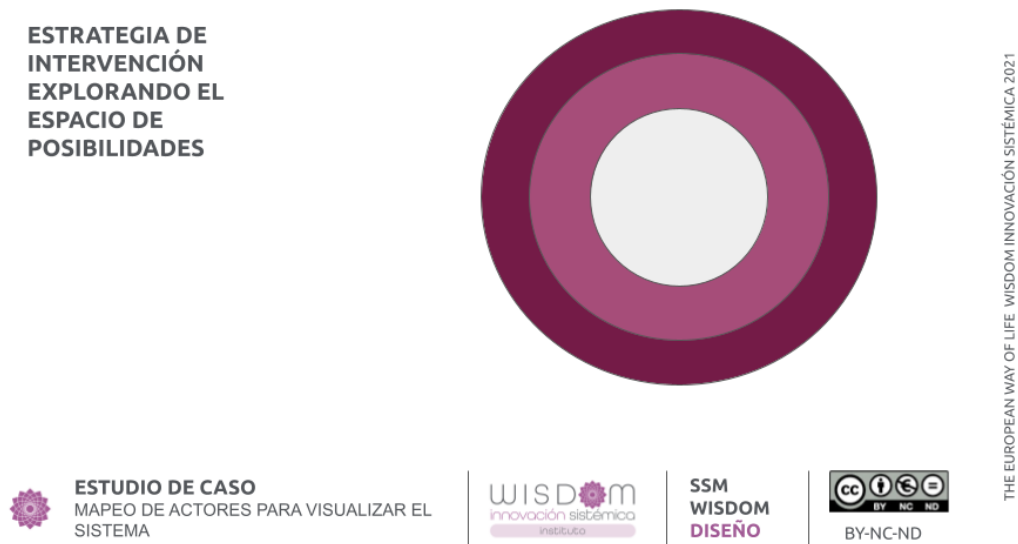


Figura 5.3. Adaptación de la metodología de sistemas suaves en forma de ojo de buey. Fuente: Elaboración propia.

La figura *Bull Eye* (ojo de buey) es un recurso visual muy utilizado en cómic, publicidad, moda, música, etc. En nuestro caso, tiene múltiples usos, según la metodología empleada, pero fundamentalmente en WISDOM IS sirve para distinguir niveles de organización a escala, por ejemplo: nano, micro, meso, mega, tera, etc.

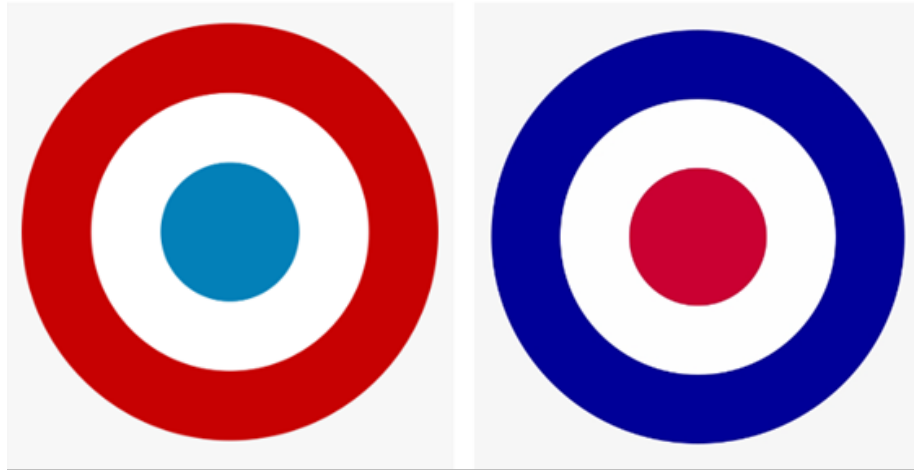
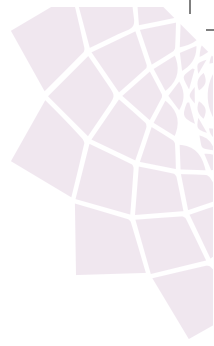


Figura 5.4. Diana con los colores de la Aviación Francesa e Inglesa en forma de ojo de buey. Fuente: Wikipedia.

Como pintora, siempre he tenido en mente la idea de representar estos mapas de sistemas o de la complejidad en soporte mural. Sin embargo, más que la representación simbólica, lo que necesitaba es practicar ese significado y demostrarme que, en arte (como en la vida), cualquier idea parte de un requisito absoluto: la abstracción. La abstracción es, a mi juicio, fundamental. Si sitúas el ojo de buey en una coordenada espacial en la que asignas valores y lo subdivides en áreas, se transforma en un espacio de trabajo muy fructífero.

- 229 -

Con esta figura y la siguiente (puntos 5.4 y 5.5), es posible empezar a trabajar conceptualmente en la definición de la raíz de los problemas, organizar o crear nuestro propio sistema mínimo viable, de forma que sea posible conocer cuáles son nuestras cosmovisiones, intereses, limitaciones, conflictos, motivaciones e incentivos. Todo ello con el fin de iniciar el trabajo conjunto, de forma autoorganizada. Representar el concepto de *conector de doble vínculo* (dos personas que se comunican, como) a través del uso de esta imagen), la obtuve del Systemic Design Kit (Figura 5.5).

Esta forma o grafía, corresponde a las dinámicas sociales: permite conectar el sistema a través de otros individuos con otros sistemas. Sin embargo, lo modifiqué con un doble vínculo que no tiene el original, porque en el modelo de gobernanza de nuestra empresa se adopta la cibernética de segundo orden (Umpleby, 2016), quedando ahora representada a través de este doble vínculo causal. Las reglas fundamentales para emplear este mapa son: factor escala, doble vínculo y límite.

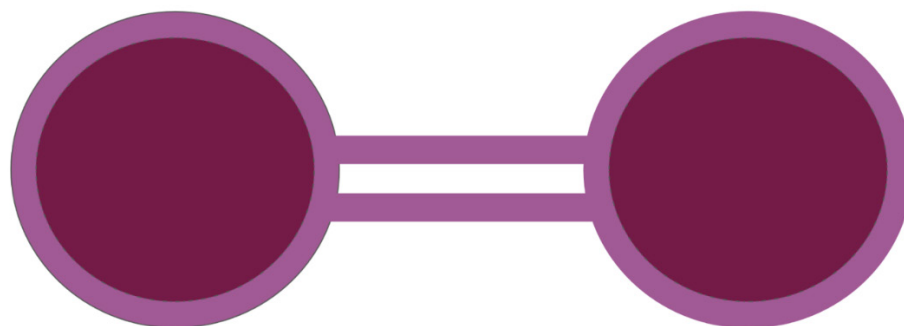


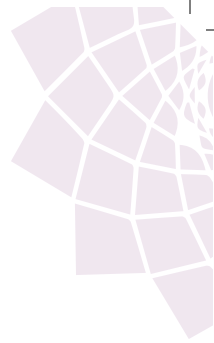
Figura 5.5. Adaptación del conector de doble bucle inspirado en el System Design Kit de la OCAD.
Fuente: Elaboración propia.

5.2.1. Definición de sistema, procesos y funciones

El ser humano es de naturaleza gregaria, los puntos de unión de las comunidades suelen ser las creencias y los incentivos. Si estos se presentan como una competición, habrá pocas opciones para la colaboración y cooperación, al contrario, pueden ir acompañados de conflictos e incluso desencadenar en violencia (Gell-Mann & Park, 1997). Cuando en un sistema social organizado la creencia de competición se completa con el mito de crecimiento económico ilimitado y expansión exponencial económica a gran escala y el pensamiento mágico, se hace complicado establecer lazos de unión entre comunidades.

La competencia subyacente se percibe como la supervivencia del más fuerte: adaptación y evolución. Esto es solamente una creencia, pero justifica todo tipo de acciones perpetradoras y de inmensas crueldades, con respecto a todo tipo de seres vivos, en todo el mundo.

En 1970, el político Salvador Allende en Chile convocó al profesor de psicología Stafford Beer (Lavanderos, 2022) — quien trabajaba de consultor en la empresa SIGMA en Inglaterra — para que diera forma a un marco de trabajo para el control centralizado y autorregulado de recursos con el fin de conectar, en red, a todas las empresas del Estado bajo un solo dominio de doble bucle, el del gobierno y el pueblo. En cada fábrica había una máquina desde la que se procesaba información a través de un *software* (Cyberstride) basado en las redes bayesianas. A través de este, se indagaba en la obtención de datos de valor para una mejor toma de decisiones. El programa disponía de cuatro niveles de control: compañía, rama, sector y total. Se autorregulaba a través de una estructura denominada *algedónica*.



En este proceso tenía gran importancia el tiempo que empleaba un nivel para resolver un problema. En la sala de operaciones se discutieron los resultados y, a partir de entonces, se elaboró un plan. La extensión de la tesis no permite profundizar mucho en los orígenes del modelo (Malik, 2002), pero sirve para ejemplificar la definición de un sistema de sistemas (mesosistema) en la práctica, de forma entendible y fácil. Sin embargo, el experimento de Beer tuvo una vida corta: se frustró debido a un golpe de Estado en 1973 que encumbró al dictador Augusto Pinochet.



*Figura 5.6. Opsroom o sala de operaciones del proyecto Cybersin en el gobierno chileno de Salvador Allende 1970.
Fuente: Wikiwand*

La investigación se ha realizado al tiempo que se ha recibido una capacitación como tutora en el movimiento social Transition Towns (Hopkins, 2012; Taylor Aiken, 2015), en el que estábamos aplicando los principios democráticos de la organización en red mediante una tecnología social llamada *sociocracia* (Eckstein, 2016). Así, nos propusimos unir tres ideas, el Sistema Mínimo Viable, con la Sociocracia 3.0 y la Teoría del Actor En Red (ANT). El objetivo era crear un modelo de gobernanza y de operativa escalable que integrase los principios intrínsecos del Sistema Mínimo Viable (del inglés *minimum viable system* MVS) y los valores democráticos de un modelo de gobernanza descentralizada. Y poder formar una red de empresas medioambientalmente sostenibles que, en lugar de centralizar el gobierno de sus operaciones, pudiera operar de forma autónoma a través del control distribuido en forma de metasistema. Todo era nuevo, mientras investigábamos sobre cómo llevar el proceso de toma de decisiones de lo analógico a lo digital a través del Sistema Mínimo Viable del cibernético Stafford Beer (Malik, 2002), aplicábamos el marco de trabajo de la sociocracia (Owen & Buck, 2020). Ambos marcos de trabajo utilizan un regulador

para controlar los flujos de entrada y salida de un sistema. Un sistema puede contener muchos subsistemas, y en el modelo de Sistema Mínimo Viable (Leonard, 2009) esto ocurre de forma recurrente: es como un fractal (Frame & Flake, 2000; Mandelbrot & Wheeler, 1983). Tanto si el Sistema Mínimo Viable se concibe como un sistema abierto como cerrado, tiene la posibilidad de integrar la sociocracia en su forma de gobierno. Cuando me seleccionaron en el proyecto de investigación (Municipalities in Transition, 2021) de la Universidade de Lisboa para formarme como tutora, me informaron de que estaban creando una tabla de información que contenía descripciones simples, referido a la definición *solución-disolución de problemas universales* (Dawes & Ostwald, 2017). Este concepto está basado en la idea de que, como comunidad, los seres humanos desarrollamos desafíos comunes a las que pueden darse soluciones distintas y universales: del mismo modo que los materiales generados por las relaciones sociales, los patrones de comportamiento en los conflictos humanos también son universales.

El origen del *pattern language* (lenguaje de patrones) está en las soluciones empleadas en la arquitectura y en el urbanismo, y procura que podamos acceder a estos desafíos-soluciones a través de la descripción de categorías. Por ejemplo, un inodoro: ir al baño es una necesidad para todos los seres humanos, representa un desafío común del que emerge un patrón de comportamiento para el que hay que buscar una solución. El objetivo es estudiar las invenciones que existen de forma universal y escoger el tipo de solución que se adapta mejor a nuestras necesidades en un contexto determinado. En el caso del inodoro, hay variedad de sistemas: con mecanismo de cisterna, digital con chorro de agua y calefacción, o seco para compostar los excrementos (Montes, 2012) junto a otros residuos orgánicos.

Esta arquitectura de símbolos y soluciones se estaba organizando en una matriz que desarrollan las personas que impulsan el proyecto *Municipalities in Transition*, para uso propio. Este es un tipo de inteligencia colectiva: se genera información sobre posibles soluciones distintas frente a un mismo problema. Esta información se guarda y ahorra, porque potencia nuestra capacidad de adaptar soluciones (que, previamente, otros encontraron para resolver nuestras necesidades). Se trata de un tipo de aprendizaje peculiar que, no obstante, funciona. Es un tipo de memoria. Como explicaba el neurólogo Fuster, la clave es relacional (véase el Capítulo 1). «La educación más eficiente es el aprendizaje activo del niño que crea, imagina y prioriza la colaboración sobre la competición» (Fuster, 2012). Como en la conciencia, en la vida hay aprendizaje si hay un flujo de datos, un intercambio de información.

Veamos cómo se puede aplicar esta información a lo práctico. En 2018 estaba colaborando con una entidad de agroecología en Kenia, África, trabajando en el desarrollo comunitario. Esta entidad, OFOK, está liderada por Raymond Orenda y su familia. La defecación al aire libre allí representa un problema: la solución pasó por enviarle varias fotocopias de sistemas de inodoros secos que encontré en la biblioteca. Ellos se encargaron de buscar los recursos y construir la mejor solución posible en su contexto.



Figura 5.7. Letrinas. Captura de pantalla. Iniciativa OFOK, Kenia. Fuente: OFOK KENIA (Kenya, 2022)

Percibíamos el *pattern language* como una idea creativa que nos permitía adaptarnos a las comunidades, haciendo adecuada una idea teórica que ya ha sido generada a una situación de demanda existente. Se acortan los pasos para dar una solución y eso, en términos de información, es ahorro de energía: se pliega, se guarda y se usa cuando es conveniente. Después, averiguamos que los autores del libro *A pattern language* — Christopher Alexander, Sara Ishikawa y Murray Silverstein — trabajaban en el Center for Environmental Structure de Berkeley, California. El *pattern language*, para mí, funcionaba como un *meme biológico* (Beskow et al., 2020). En una analogía, sería lo que Lynn Margulis (Singh, 2021) explica sobre las bacterias que intercambian genes entre ellas de forma constante. En este caso, nosotros podíamos cambiar soluciones, información. Margulis explica la simbiogénesis (Durán-Vargas & Rojas-Levy, 2021; Singh, 2021) con este ejemplo: imagina que te metes en una piscina con ojos marrones y sales con ojos azules, pero, en el plano cultural del ser humano, imagina que te metes en una red conectada sobre conocimiento, buscas en el *pattern language* y sales con un meme. Es decir, entras en la compleja red sin tener una idea sobre un tema y buscas un meme o unidad de información sobre un tema de interés para el que necesites una solución de tipo social o tecnológica y la encuentres.

Esta conducta humana está basada también en patrones/soluciones de organización que, ante desafíos, propuestas, conflictos o dudas, dan forma a la estructura social de la que se retroalimenta. Una estructura dinámica, flexible y autorregulada. En la naturaleza encontramos múltiples autorreguladores

en un sistema: el cuerpo humano tiene muchos en sus diferentes sistemas, son procesos homeostáticos en los que se equilibran los niveles de glucosa en la sangre, la temperatura, etc. ¿Por qué no hacer lo mismo en una organización social? Nos pusimos a experimentar el cómo hacerlo. Stafford Beer, creador del Sistema Mínimo Viable, trabajaba en una acerería (industria pesada del sector metalúrgico) como controlador de la producción, y tenía amistad con los cibernéticos Mc Culloch, Wiener, Ackoff, Von Foerster, Asby, Pask y Walter, a quienes distinguimos en el Capítulo 1.

Sus influencias le llevaron a inaugurar un departamento de Investigación Operativa y Cibernética (Leonard, 2009) desde la que aplicar, a través de la creación de mapas, los posibles estados de un sistema inspirándose en un cerebro humano. Ross Ashby hizo una gran aportación a esta idea a través de la Ley de la Variedad Requerida (Conant y Ross Ashby, 1970).

Ashby y Beer sabían que el mínimo para que un sistema subsista es crear un producto o servicio por el que el consumidor pague más de lo que cuesta producirlo, pero también el comprender e integrar los ciclos productivos naturales con relación a los ecosistemas y considerar el impacto medioambiental de sus acciones. El modelo de gobernanza deberá respaldar esta visión, en todos los estados posibles del sistema a futuro.

Sin embargo, que esto sea posible no solo depende de la organización, también depende de factores externos, que son los que se representan en forma de amebas: clientes, proveedores, mercado integrado, competidores, mercado local, y todo se integra en una ameba gigante que es el medio ambiente.

Es un marco de trabajo que no puede considerarse ágil en cuanto a su aprendizaje. Requiere de tiempo para formar un equipo y de experimentar con él en un contexto empresarial real. Y es también el que empleamos para crear nuestro emprendimiento WISDOM IS en la incubadora universitaria Start UPV, para crear nuestro sistema mínimo viable y poder escalarlo.

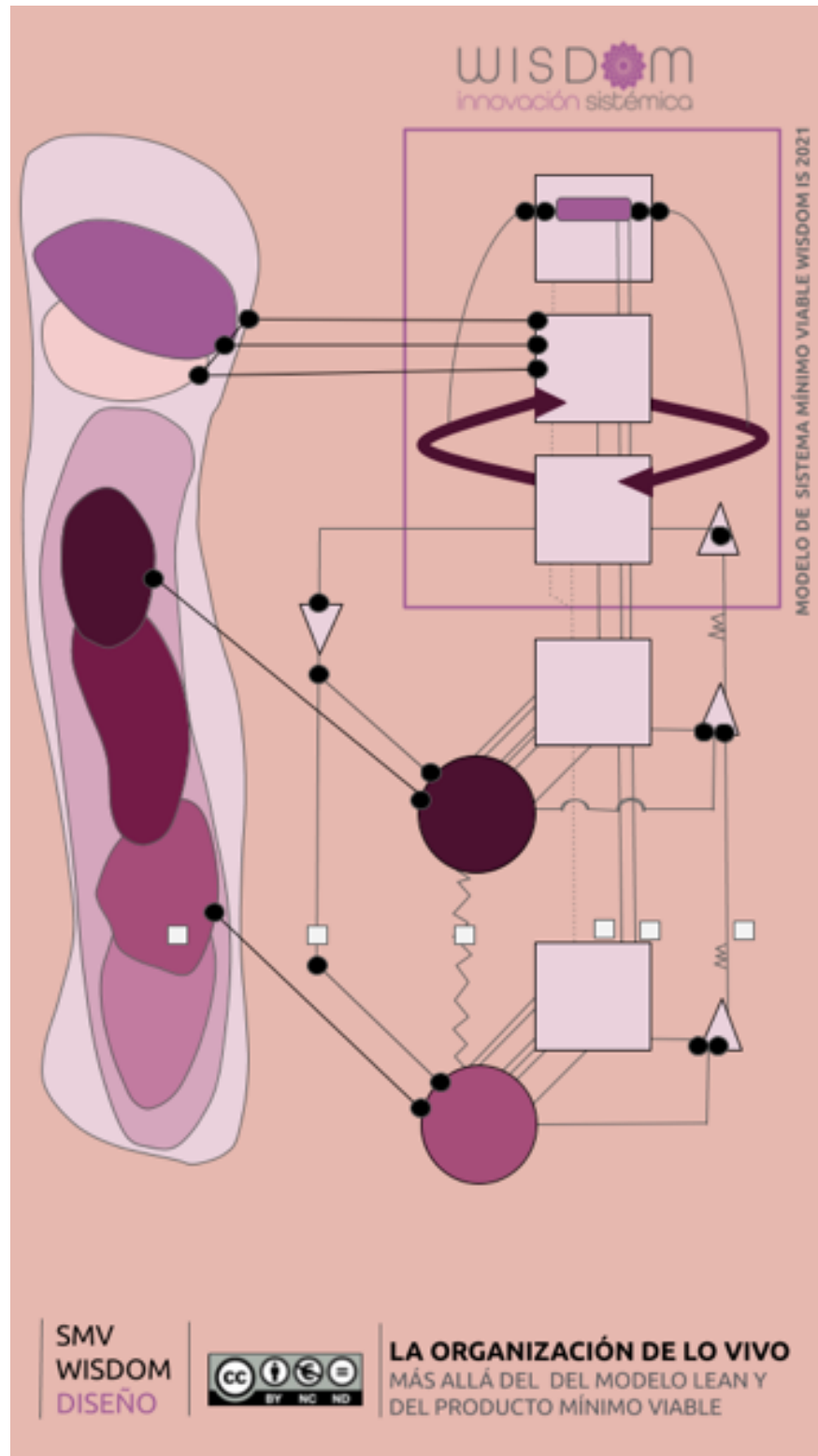
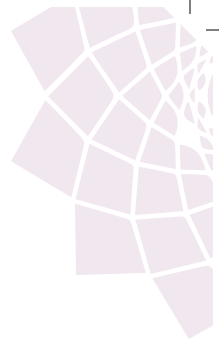


Figura 5.8. Adaptación del modelo Sistema UNO-Sistema Mínimo Viable (MVS) de Stafford Beer, a la estética de WISDOM IS. Fuente: elaboración propia.

5.2.2. Entrada de Información

El pensamiento discursivo nos permite estar presentes en el proceso de análisis y de prever las consecuencias de nuestras decisiones a largo plazo. Para la formación de una opinión, intervienen los procesos biológicos y cognitivos que subyacen a la mente humana (Varela et al., 2001). Como se ha dicho, el fenómeno de la conciencia o el pensamiento es una propiedad emergente que no se puede ubicar en ningún lugar del cerebro (Harré, 2002) y que, no siendo sustancial, nos permite conectar con lo que consideramos externo. Al conjunto de procesos que intervienen en esta eficaz actividad cerebral, de actuar de forma consciente conforme a lo percibido la llamamos proceso de toma de decisiones.

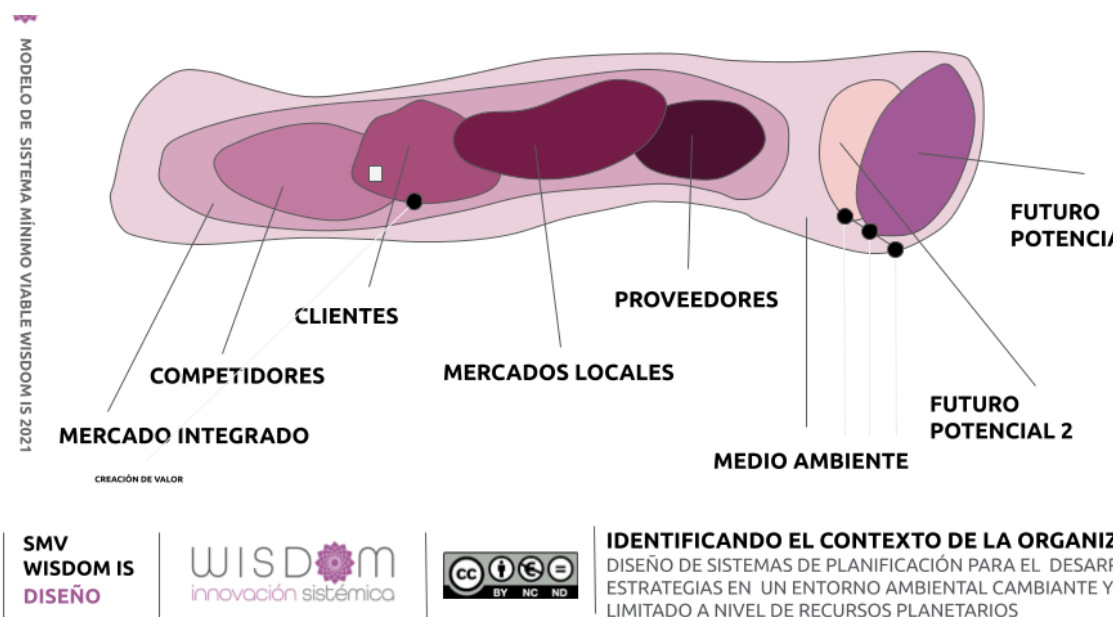


Figura 5.9. Adaptación del modelo (MVS) de Stafford Beer a la estética de WISDOM IS. Medio ambiente – futuros.
Fuente: elaboración propia.

La naturaleza de estos procesos, en la mente, nos indica que poseen cualidades plásticas y maleables. Consideramos que esto es relevante, porque la humanidad se enfrenta a grandes y diversos desafíos en torno al sostenimiento de lo que puede ser considerado el logro de una vida digna para todas las especies — no solo la humana — que pueden resultar abrumadores. No todas las redes son sistemas vivos: pero las estructuras que están conectadas a lo cognitivo, más allá de lo que es nuestra mente (es decir, a lo vivo, como proceso vital), son sistemas vivos. Somos seres interdependientes de estos sistemas, no obstante, por los flujos de intercambio de energía a través del consumo de recursos (Capilla & Delgado, 2014; Falk et al., 1970). Si se toma conciencia de que lo que una especie considera desperdicio, es un recurso para otra: casi todo lo que se produce retorna a la naturaleza en forma de ganancia, excepto por la energía disipada (Prigogine et al., 1972) estaremos en el camino de comprender que es



posible construir en un nuevo modelo económico que sea sustentador de vida. El hecho de proponer estos patrones cognitivos, de la creación y destrucción en relación con los ecosistemas en los que la materia circula, aunque la energía se disipa y se transforma, es lo que necesitamos integrar en la creación de nuevos modelos de Sistemas Mínimos Viables, que toman la forma de empresas.

5.2.3. Procesamiento de datos

El Sistema Mínimo Viable (MVS) (Hilder, 1995) es una unidad autónoma que debe de funcionar eficazmente en su medio ambiente. Su dinámica se organiza en cinco sistemas, cada uno entra en relación con su contexto (Espinosa et al., 2008), toma sus propias decisiones y es autónomo. A su vez, cada sistema posee cuatro canales de comunicación y "n" elementos operativos, a los que llamaremos Sistemas Uno. El sistema Uno mide el desempeño a través de tres vectores. En *Brain of the Firm* (Elphick & Beer, 1981, p. 163), Beer describe un vector triple para caracterizar la actividad en un sistema Uno. Los componentes son:

- Actualidad: «Lo que *estamos* logrando hacer ahora, con los recursos existentes, con las limitaciones existentes».
- Capacidad: «Esto es lo que *podríamos* estar haciendo (todavía en este momento) con los recursos existentes, con las limitaciones existentes, si realmente trabajáramos en ello».
- Potencialidad: «Esto es lo que deberíamos hacer mediante el desarrollo de nuestros recursos y la eliminación de las limitaciones, aunque todavía operamos dentro de los límites de lo que ya se sabe que es factible».

- 237 -

Los componentes verticales ofrecen la cohesión corporativa en cada sistema Uno y son: el Medio Ambiente, el Sistema Tres- Sistema Uno, el Sistema Dos. Sistema Tres y el Algedónico, Sistema Cuatro, Sistema Cinco, al ascender las recursiones del sistema viable se ofrece información del contexto desde cada meta sistema. cada sistema tiene las siguientes funciones:

- El sistema Cinco es el que tienen el poder de decisión sobre la asignación de recursos.
 - El sistema Cuatro supervisa constantemente estas heurísticas para mejorarlas. Las estructuras de pago reflejan estas limitaciones en el desempeño cuando la capacidad o el potencial se materializa con, por ejemplo, bonificaciones por productividad, acuerdos con las partes interesadas y derechos de propiedad intelectual.
 - El sistema Tres realiza el seguimiento de la operativa y la auditoria. Se evaluará si hay conflicto de intereses entre subsistemas, se podrá al día la contabilidad, ingresos y gastos, y aquellos aspectos que tienen que ver con la publicidad o *marketing*.
-

-
- El sistema UNO se encarga de los procesos. Se necesitará escalar a una administración superior (hasta los niveles metalingüísticos de recursividad) si la solución requiere más recursos que el nivel actual de capacidad o la variedad puede sostener.
 - El sistema Dos se ocupa del flujo del producto. Discrimina las opciones o decisiones y su costo (o esfuerzo). Define la variedad y, por lo tanto, se asignarán los recursos destinados a la gestión del producto o servicio. Es un trabajo interno que por sí mismo no genera beneficios, pero sí que puede ahorrar recursos a la organización o al menos distribuirlos con diligencia.

Las entradas de materia, energía o información, en la red tienen la posibilidad de conectarse entre sí sin unidireccionalidad, sino con causalidad, aleatoriedad y en múltiples re combinaciones, según la Ley de Variedad Requerida de Ross Ashby (Proper & Guizzardi, 2020). Cada una de las entradas proporciona información que se puede canalizar en el sistema a través de la estructura I+D o sistema Cuatro, como primer mecanismo autorregulador en el circuito, y seguir siendo procesado de acuerdo con las necesidades contextuales y no de forma permanente.

Esta idea está basada en la recursividad y la autorregulación de los sistemas biológicos para adaptarse al contexto y con el control multialternativo de los organismos vivos — que Beer imita en el Sistema Mínimo Viable, de una forma metafórica — . Este modelo, puede ser simulado matemática y computacionalmente, pero no tiene rigor científico, porque solo está inspirado en la naturaleza. Es especialmente interesante para las organizaciones concebidas como sistemas abiertos, que necesitan mantener dinámicas no estacionales, no tienen linealidad en los procesos, y existen diversos tipos de variación en los insumos externos (Podvalny y Vasiljev, 2015) ya que les permiten abordar la gestión de energía y recursos (Talens Peiró et al., 2017; Talens Peiró y Villalba Méndez, 2013) a escala industrial y aplicarlos a la bioeconomía y a la economía circular en los términos estratégicos que propone el New Green Deal Europeo (Mastini et al., 2021; Sturman y Heenan, 2021).

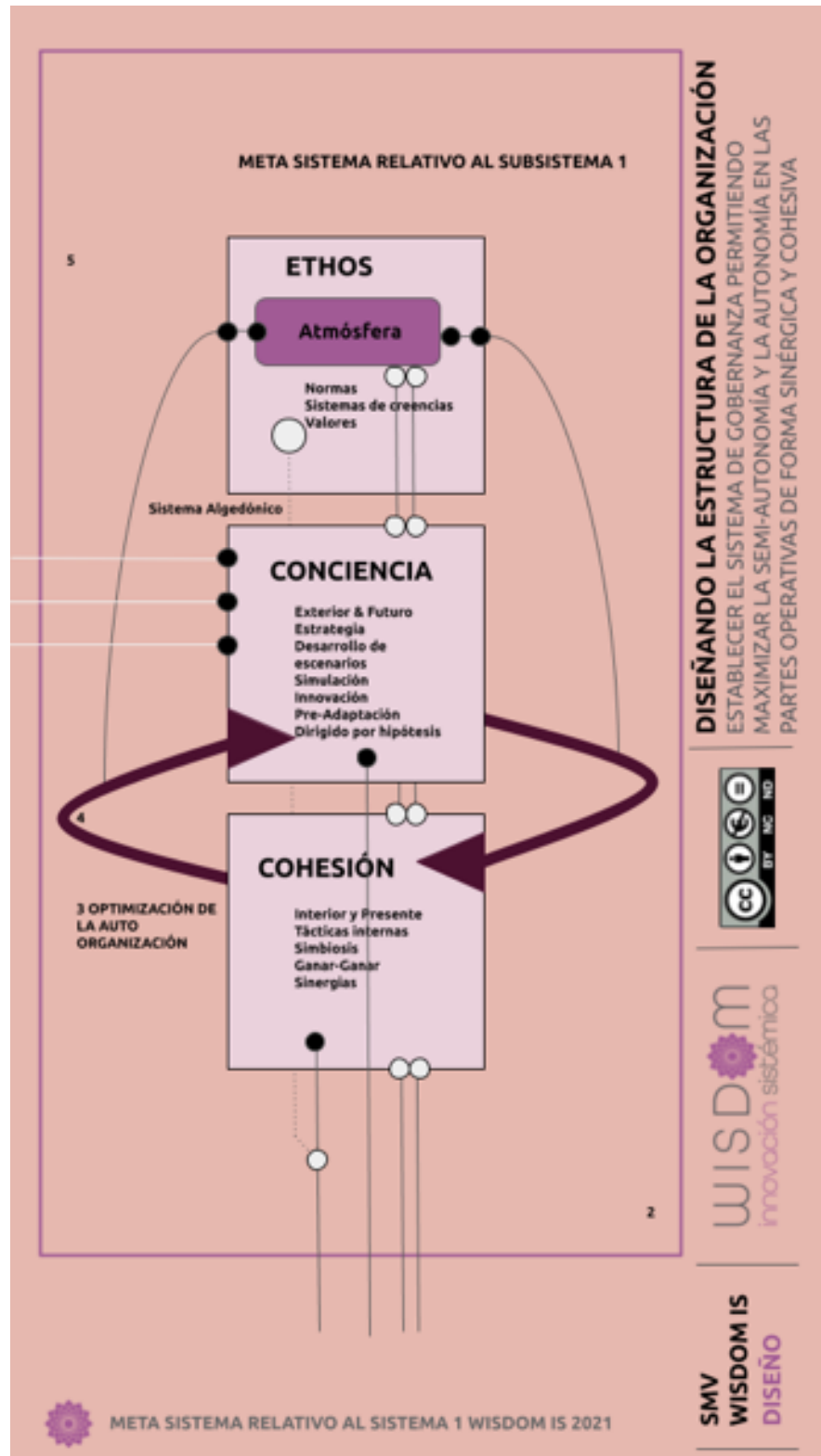
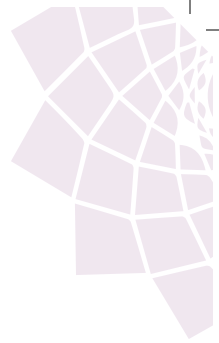


Figura 5.10. Adaptación del modelo Sistema Mínimo Viable (MVS) de Stafford Beer a la estética de WISDOM IS. Medio ambiente. Sistema Tres, Cuatro y Cinco. Fuente: elaboración propia.



Pensamos que los ecosistemas innovadores han de dejar de estar académicamente conectados a través de los conocimientos de las propias universidades y estructuras formales con sus vinculaciones metabólicas y, por lo tanto, interdependencias económicas, con los ecosistemas naturales. Y que, al idear, diseñar, probar o validar un producto o servicio, deben empezar a cuantificar no sólo cuál es el precio que determina el incluir como coste las externalidades del sistema productivo, sino el coste del daño causado al medio ambiente y los impactos o consecuencias derivados de ellos en nuestra salud, en nuestras vidas. Si al ecosistema natural no se le devuelve, como mínimo el valor que aporta, alcanzado un punto crítico, dejará de ser viable. Consideramos que se debe de incentivar la formación en ciencias ambientales, biología y ecología de los especialistas que impulsan las dinámicas de transferencia de conocimiento, innovación y creación de empresa desde los sistemas de innovación, y que se debe generalizar la concepción de la complejidad económica de los mercados, en sus distintas escalas, en las narrativas de la creación de empresas emergentes vinculadas a las universidades.

5.2.4. Límites planetarios y crecimiento económico

En la UPV, a aquellos que estudiamos una licenciatura hace veinte años (ahora grado), no se nos enseñó a ubicar bienes en el mercado. Se nos advirtió de que esa no es la de función de la universidad (Hervás Oliver et al., 2017). Si el objetivo era obtener incentivos económicos, se insinuó que nunca dejaríamos de estudiar, porque la formación es continua. Para sustentar nuestras vidas, convendremos si es posible ser autónomos o encontrar un trabajo por cuenta ajena en el sector público o privado. La universidad nos puede ayudar a encontrar un trabajo a través del Servicio Integrado de Empleo (SIE) (Universitat Politècnica de València, 2022), de las prácticas en empresa y de los foros de empleo. Si un estudiante se quiere especializar en la creación y gestión de empresas, puede estudiar Administración y Dirección de Empresas, Derecho, Económicas, o Ingeniería industrial: desde estos campos es razonable plantearse emprender y gestionar un negocio propio. Ahora bien, en aquella época, tampoco a una persona que estudiaba Automoción en Formación Profesional, o Peluquería, se le enseñaba a idear sus pequeños proyectos de emprendimiento.

- 241 -

Aprendieron y aprendimos, todos, haciendo. Con el transcurrir del tiempo hemos podido conocer los esquemas de las organizaciones corporativas en las que hemos trabajado, que son de varios tipos. La presente investigación no aspira a crear una magnífica obra de arte — por el momento, no tiene cabida en la programación de un museo — ni pretende emocionar al espectador como en el síndrome de Stendhal (Guerrero et al., 2010), sino que aspira a tomar conciencia de que los conceptos aparentemente poco ordinarios (como el arte, la ciencia o la espiritualidad) pertenecen a la cotidianidad de cualquier ser humano, a su día a día (Duymedjian y RÜling, 2010). Pretendiendo que esta conciencia de lo trascendental, le sea habitual y útil (Latour y Heather, 2015). Que sepa que, como materia y espíritu, el ser vivo representa en sí mismo a la innovación más trasgresora, que estamos hechos de ella. Y que, a causa de

esto, tenemos la capacidad de ser el agente más creativo y organizado dentro de este mundo aparentemente caótico (Lovelock, 1989; Zimmerer, 1994).

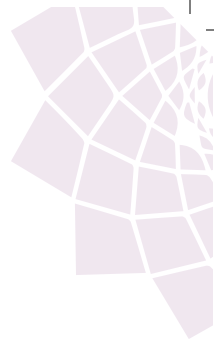
La capacidad innovadora en un nivel biológico se tiene de forma inherente, porque es nuestra forma de evolucionar como especie, como organismo vivo. Le pedimos a cada emprendedor y le animamos a que trabaje (Gross, 1998) sobre el modo en que, esa capacidad (Markus & Kitayama, 1991), le permita ser un agente sustentador de vida. Que observe a otros seres vivos, cómo cooperan las bacterias, los hongos o los árboles (Lioussanne, 2010). Y que, al igual que en ciencia, ningún nivel es más fundamental que otro. En la sociedad, trabajar los aspectos sociales y psicológicos puede ser tan importante como abordar aquellos aspectos que nos resultan lejanos por no estar «en nuestras manos» y que tienen relación con el uso ineficiente de los recursos naturales. También, que cuestione la reciprocidad de las consecuencias medioambientales del modelo económico financiero dominante y del metabolismo social (Martínez-Alier, 2003; Martínez-Alier y Walter, 2016).

Necesitamos emplear un lenguaje natural (Callon, 1986; Callon, 2020), que comunique la vida académica con lo social, lo social con los sistemas sociotécnicos, y los sistemas sociotécnicos con la conciencia ambiental y el cuidado de los ecosistemas. En nuestra opinión, la ciudadanía no dispone de las herramientas educativas ni operativas adecuadas. Un ciudadano común no tiene una idea clara de cómo puede lograr autoorganizarse — fuera de las formas predominantes de asociacionismo civil o mercantil — para lograr comunicarse con las diferentes entidades gubernamentales. Tampoco está en disposición de dominar todos sus diferentes lenguajes, conocer la organización de sus diferentes niveles en forma de sistemas, ni hemos crecido con una cultura democrática que sea diferente a la de la democracia directa o indirecta. Desconocemos otras formas de organización desde las que podamos participar desde la ciudadanía en los procesos de toma de decisiones, al menos desde el modo en que contempla la Constitución española⁸⁷ y el Derecho civil foral valenciano⁸⁸.

Entre los objetivos de la tesis está el de contribuir a crear entidades de base comunitaria que sean capaces de autoorganizarse y así crear sus propios Sistemas Mínimos Viables desde los municipios (con la necesaria implicación de los municipios y su posible vinculación a la red WISODM IS a través de un algoritmo). La innovación se canaliza a través de la sociedad. Conocimiento hay mucho, pero ¿dónde se encuentra? La respuesta es relativamente sencilla: la clave está en la red. El conocimiento es un código de relaciones, sucede a través de la apreciación, y por eso consideramos que la incapacidad de percibir la realidad como una totalidad: una crisis de percepción (Capra, 2009; Walker & Cooper, 2011).

87 Véase *Federación Española de Municipios y Provincias (julio 2018). Reglamento orgánico tipo de participación ciudadana.* <http://femp.femp.es/files/3580-1861-fichero/Reglamento%20Tipo%20Participación%20Ciudadana.pdf>

88 Véase *Generalitat Valenciana. Conselleria de Participación, Transparencia, Cooperación y Calidad Democrática. Fomento del Autogobierno. Derecho foral civil valenciano.* <https://participacio.gva.es/es/web/foment-de-l-autogovern/dret-foral-civil-valencia>



Necesitamos una transición sociotécnica a la sustentabilidad del sistema I+D+i. De hecho, estamos inmersos en ella (Geels, 2018), pero en la estrategia *top to down* (Latour et al., 2018) no es la única que opera en el cambio. Nuestro paso por el ecosistema Start UPV ha posibilitado percibir en él una ausencia total de narrativa ecologista en los discursos oficiales, con respecto aspectos relacionados con desarrollo humano y de sus relaciones con los límites planetarios y del incremento de la población (Carrington, 2018). Tampoco al pico alcanzado en la extracción de recursos de origen fósil (Heinberg, 2007, minerales (Heinberg, 2010) y metales (Ayres y Peiró, 2013), y otros problemas derivados de la demanda de energía (Holdren, 1991, 2007) y de su relación con la tecnología (Sarkis, 2019).

La información con respecto a la iniciativa ambiental de la universidad nos llega, desde el emprendimiento, desde el Vicerrectorado de Desarrollo Sostenible como información sobre los compromisos de la UPV, en el campus y de su obtención con sello EMAS (del inglés Eco-Management and Audit Scheme), por el contrario en el Centro de Cooperación al Desarrollo, el discurso es radicalmente distinto: los alumnos tienen la posibilidad de presentar propuestas para comunidades locales, "glocales" o globales que viven en situaciones de pobreza extrema, de falta de medicamentos, alimentos o higiene. Incluso, el centro invita a activistas y líderes mundiales a participar en eventos para dar cuenta de los costes medioambientales de muchas de las implicaciones del capitalismo extractivo (Naredo, 2004), como las consecuencias para las poblaciones del sur global (Folchi, 2019) por la minería abierta. Como sociedad, desde allí, experimentamos con casos prácticos, cómo la tecnología puede contribuir a la generación de problemas de gran impacto medio ambiental y humano en otras comunidades (tanto como contribuye a la generación de soluciones).

- 243 -

En Europa Central, en la actualidad, ya empezamos a notar restricciones de tipo energético en nuestro entorno (Bardi, 2019), y se anuncian también de materiales (Valero & Valero, 2015); en política se lanzan paquetes económicos para la transformación socioeconómica en forma de estrategias que incluyen conceptos que, por lo general, salvo en los centros de investigación especializados, no se conocen en profundidad — ni fuera, ni dentro de la academia —, como es el caso de la economía circular (Ghisellini et al., 2016; Korhonen et al., 2018) y la bioeconomía (Peet, 2002), ahora asociada a la biotecnología. Y, sin embargo, muchas de las actividades que resultan destructivas — como es el caso de la incineración de plásticos — no solo reciben incentivos, sino que, en grandes municipios, como en Valladolid, se implementaron los contenedores amarillos en 2021. Pero ¿conocemos los ciudadanos lo que hay detrás del contenedor amarillo?, si se quiere ampliar información para conocerlo recomiendo el trabajo de investigación de Alberto Vizcaino Lopez ⁸⁹, despilfarramos recursos, energía (Holdren, 2007) y contaminamos (Mussali-Galante et al., 2013) pero no existe una compensación, una contraprestación, a los ecosistemas por el servicio que nos prestan. Cualquier persona que trabaje en materia de sos-

⁸⁹ Véase Contenedor Amarillo S. A. <https://www.contenedoramarillo.es>

tenibilidad conoce el informe Brundtland (Wu, 2013), y los sucesivos cambios del concepto desarrollo sostenible (Naredo, 1996) a lo largo del tiempo, sin embargo, seguimos teniendo poca o nula conciencia sobre cuál es el valor económico de los servicios ecosistémicos de nuestras biorregiones (Bouwma et al., 2018), la naturaleza es como esa madre que trabaja sin percibir salario y a la que el capital exprime e invisibiliza (Fortnam et al., 2019).



Figura 5.12. Captura de la página web del Organigrama de la Agencia Valenciana de la Innovación.
Fuente: AVI GVA. (Generalitat Valenciana, 2022)

Podemos enumerar un largo número de desafíos que tenemos por delante para que la biosfera siga sustentando la vida de todos los seres vivos, no solo lo humanos, para crear un mundo más justo y sano. Las naciones unidas (Novosad & Werker, 2019) los clasifican en 17 Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS).

El objetivo secundario en la investigación es mostrar cómo la Universidad puede no sólo colaborar y cooperar internamente, sino crear un nuevo sistema de innovación, con muy pocos recursos, autoorganizándose (Buck & Endenburg, 2006).

No se pretende describir el sistema de innovación nacional ni el regional, tan sólo destacar que todos ellos guardan la misma estructura organizativa en forma de redes centralizadas, todas ellas repiten el mismo esquema jerárquico y por lo oculta el verdadero patrón de relaciones. Es conveniente distinguir el patrón que emerge de las relaciones de un sistema de su estructura física. Si comprendemos el



patrón, entonces, comprendemos la vida. El estudio del patrón de relaciones es el estudio de la forma, de la cualidad, del orden, así como el estudio de la materia es el estudio de su estructura (García Lirios, 2019). Las formas en que se relacionan sus componentes son las que determinan las características esenciales del sistema. Esta estructura está representada de una forma centralizada y radicular, como si fueran los rayos de una rueda de una bicicleta. Pero es el proceso de la vida el encargado de dar cuerpo al patrón de organización del sistema de innovación y este, es un proceso, dinámico, continuo y evolutivo (Minorsky, 1945). Podemos crear estrategias, planificar organizar y reorganizar a través de jerarquías centralizadas, pero la no linealidad y la imprevisibilidad se impondrán, siempre.



Figura 5.13. Captura de la página Web del Organigrama de la Agencia Valenciana de la Innovación.
Fuente: AVI GVA. (Generalitat Valenciana, 2022)

Sabemos que los diferentes sistemas a través de los que se organiza el Estado de Derecho nos afectan, pero debemos saber, que también nosotros afectamos al sistema (Umpleby, 2016). Explicar en qué modo es otro de los objetivos de la tesis. El ser humano puede y debe de encontrar el modo de autoorganizarse (Podvalny & Vasiljev, 2015) y puede hacerlo través de la experimentación, como en el caso propuesto, a través de Sistemas Mínimos Viables auto organizados (Stephens & Haslett, 2011) en diferentes niveles y escalas (Geels, 2002) desde los que pueda explorarse la complejidad natural (Boehner, 2018; Gell-Mann, 1992). Con el fin de que, éstos sistemas, permitan a los seres vivos adaptarse al contexto y en concreto a los seres humanos al adaptars cognitivamente, el evolucionar como especie. Para desarrollar y trabajar en: formas alternativas de autoorganización (Capra & Jakobsen, 2017; Epstein et al., 2020) a las predominantes, quizás se necesario incorporar dinámicas relacionales, en las que se

aborde el trabajo de la conciencia ecológica a un nivel muy profundo (McBride et al., 2013; Naess, 1989). Para tal fin se ha de adquirir y clasificar la información de calidad disponible, y hacer que sea codificable, entendible y traducible a los diferentes lenguajes que emplean los diferentes sistemas gubernamentales, los sociales, el legal, el económico y financiero, la ingeniería, la educación, la salud, etc.

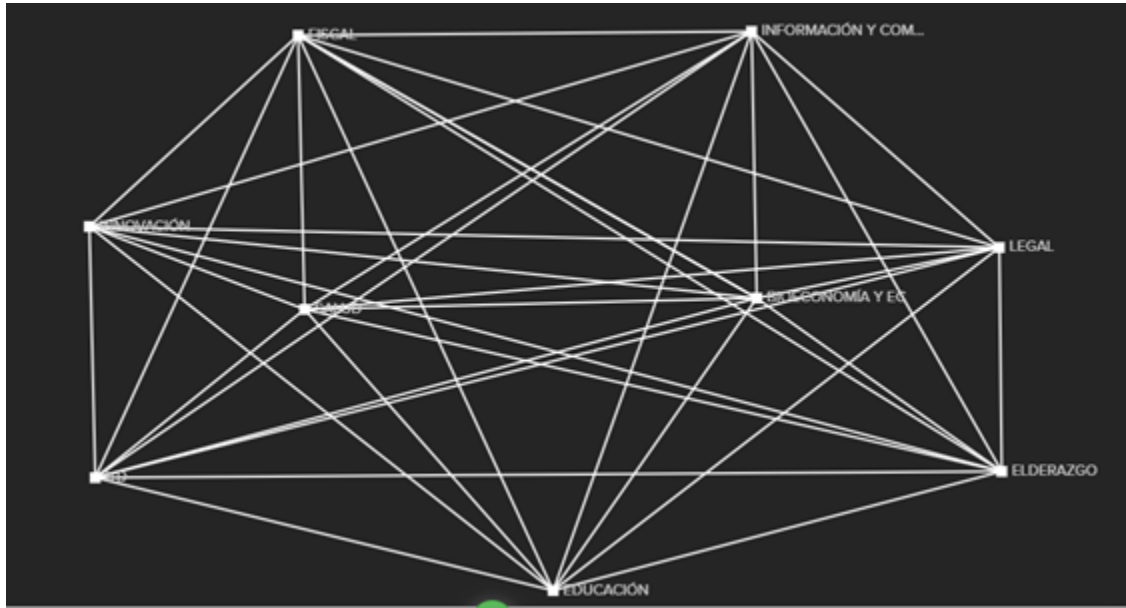


Figura 5.14. Grafismo de los nodos del sistema mínimo viable WISDOM IS. La computación facilita el control interactivo de procesos multi alternativos. Fuente: elaboración propia (kumu, 2022).

De modo que, ante desafíos que requieran una transformación de la actividad productiva o de la adaptación cognitiva, los sistemas mínimos viables puedan funcionar como comunidades de aprendizaje o de prácticas (Cambridge et al., 2005; Cubides & Forero, 2018; Fernández Fastuca & Guevara, 2017; Rubio et al., 2018) y sean capaces de:

- identificar si las soluciones disponibles a las demandas requeridas o existentes son las más adecuadas en contexto, estimando su durabilidad y coste, al estudiar la idoneidad de cada una, razonar acerca de porqué se toman determinadas decisiones devolviendo a la comunidad argumentos desde donde poder consensuar la elección de forma comunitaria.
- si no hubiera soluciones conocidas y asequibles para la comunidad dentro del sistema o de la red de Sistemas Mínimos Viables, desde el nodo I+D del subsistema, se contactará con diversos actores del sistema dominante que están organizados en redes centralizadas, y trabajen en el dominio al que pertenece el desafío dentro del régimen sociotécnico.
- el nodo cumple la función de plegar la información recibida fuera de la red acortando el canal de comunicación entre agentes externos de la comunidad de aprendizaje y los internos a



partir de algoritmos (Shannon & Weaver, 1964).

En este punto (Jakešová & Kalenda, 2015) es en el que el régimen dominante tiene la oportunidad de cambiar al introducir en su estructura información de valor que le permita, así mismo, también adaptarse al contexto, cambiando también las reglas de comunicación de forma implícita. Un sistema, ha de ser viable a nivel tan elemental, que, en caso de conflicto, o si se alcanza un punto crítico pueda lidiar con las amenazas externas. De modo que sirva de herramienta esencial para autoorganizar a las personas, a través de un modelo de gobernanza y no de gobierno. A través del cual las decisiones se tomen de forma descentralizada pero cohesionada (B. V. Krebs, 2008; V. Krebs & Holley, 2002b, 2002a; V. Krebs & Husband, 2015; Krebs, Valdis, 2007). Tratamos, de esta manera desde nuestra investigación y emprendimiento en WISODM IS, de organizar conjuntos de actores. Y de conocer cuáles son los componentes, elementos o partes que impulsan desde sus actividades a un estado de equilibrio en el sistema, a través de los dominios o regímenes dominantes que conforman un paisaje o *Statu Quo*.

Para poder hacer toso esto hemos tenido que ir más allá del materialismo dialéctico, puesto que somos conscientes de que las interacciones relacionales entre seres humanos no siempre son físicas (Gershenson, 2007) pero, en cualquier caso, sí son reales. En el sentido de que afectan causalmente el futuro de la transformación y consumo de la materia y del uso de la energía, relaciones que describiremos pues en términos de información. Aun comprendiendo un Sistema Complejo (del inglés Complex System CS), y siendo posible modularlo o influir en él, vamos a encontraremos insertos en dinámicas que no podemos controlar, de las que desconoceremos el origen y la causa, «todo» va configurando el presente al emerger la realidad, de este modo es como se organiza la vida, y es conveniente asumir que el cambio y lo imprevisible forma parte de esa realidad.

- 247 -

No podemos tenerlo todo controlado, ni anticipado, ni previsto, simplemente no es posible, aceptarlo es positivo para un emprendedor, como lo es para cualquier persona.

Los seres humanos compartimos información a distintos niveles y escalas, a nivel biológico desde el origen de la vida (Capra, 1996), y a nivel simbólico desde que desarrollamos la capacidad de representación y del lenguaje, también a través de la tecnología mediante la cual, los seres humanos podemos desempeñar tareas que no somos capaces de hacer por nosotros mismos. El modo en el que se entretrejen esas redes de información y de conocimiento no es algo tangible y es lo que investigamos.

5.2.5. Toma de decisiones

El poder tiene la dimensión negativa de silenciar, de excluir, marginalizar. Pero la dominación sobre otro tiene que ser producida, elaborada, es decir, ha de ocultar el verdadero interés. En las sociedades, las asimetrías existen, sí, pero ¿de dónde vienen y de qué están hechas? Según Latour, el poder no

es un recurso, sino que el poder se ejerce. Si no logras transformar o pierdes la capacidad de innovar es porque otro ejerce el poder opresivo sobre ti: alguien coopera para que no lo puedas hacer. Es un poder de tipo patriarcal. No se trata de que no tener agencia, se trata de no poder operar — véase el Artículo 2 del punto 1.4 en el Capítulo 1) — por un choque de intereses, conflicto o cuellos de botella. Para transformar el paisaje en su totalidad, son necesarias las presiones de las comunidades de base, marginales, silenciadas, como lo están por ejemplo las mujeres en el sistema de la ciencia.

Desde la perspectiva de la investigación, no estamos de acuerdo con que el único modo posible de crear empresas tecnológicas y emergentes sea plantear que el punto de partida debe ser el lanzamiento de un producto mínimo viable al que tenemos que sacar el máximo beneficio habiendo invertido el mínimo recurso, y, en base a este requisito, hacer un encaje en el mercado de tal manera que atraigamos una inversión que permita hacer el proyecto a través de la quema de capital, importando solamente la rentabilidad del producto a través de su escalado y posterior desarrollo. Se plantea, por lo tanto, que se empleen recursos de alto riesgo financiero cuyo objetivo es que el emprendedor salga del equipo y ponga su empresa tecnológica en manos de un grupo financiero, y que a ser posible, que posteriormente, llegue a cotizar en bolsa a través de acciones.

Lo que nos preguntamos es por qué la universidad pública española adopta este modelo, importado de Silicon Valley hace treinta años, y trata de replicarlo en contextos que no son comparables a las condiciones en las que se originó. El capitalismo es un modelo, pero no es el único modelo posible de economía. ¿A quién beneficia?

5.2.6. Inicio de la fase operativa

El hecho de concebir la empresa como un sistema abierto, como una composición de sistemas abiertos, nos permite combinar nuestras estructuras de nivel micro con las viejas estructuras del sistema a nivel meso. A su vez, esto posibilita una naturaleza combinatoria entre conexiones que no es posible en los sistemas cerrados, dando forma a una escala meta. Si los mecanismos de control del Estado provienen de los subsistemas sociales y actúan como reguladores homeostáticos, estos son capaces de crear un nuevo orden en el sistema. Si creamos un Sistema Mínimo Viable con una variedad mínima de nodos n (a saber: legal, económico y financiero, I+D, *marketing*, innovación, educación y salud), desde el que apliquemos un modelo de gobernanza centrado en la toma de decisiones descentralizada y un subsistema operativo, tenderemos un modelo replicable, adaptativo y flexible. La siguiente representación es la dinámica de comunicación-información entre Sistemas Mínimos Viables o Sistemas Uno.

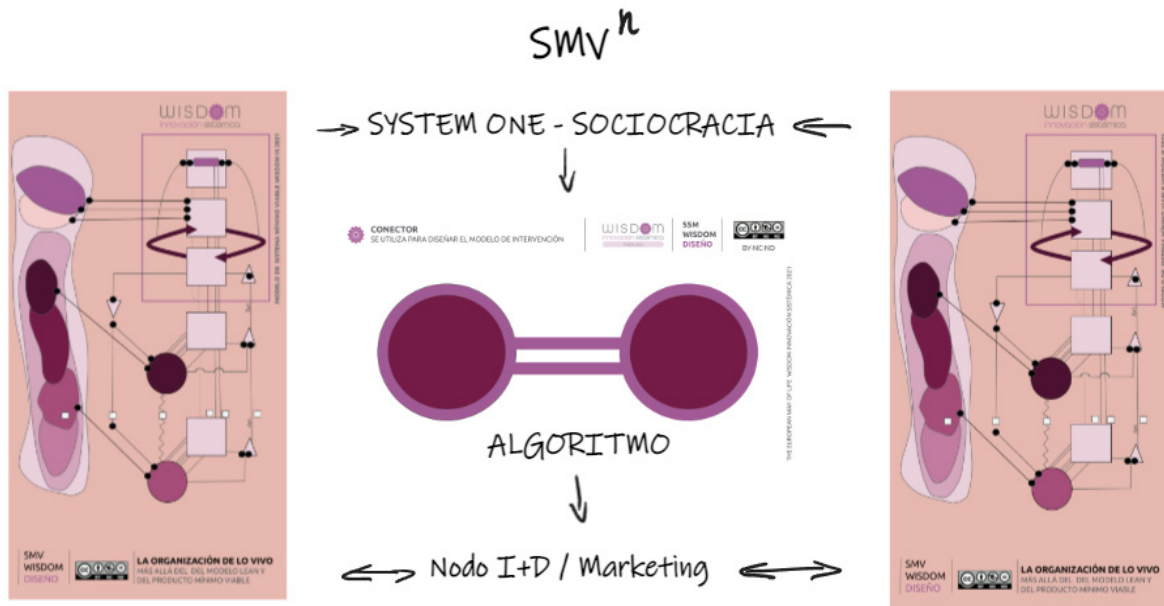


Figura 5.15. Modelo de conexión-comunicación-gobernanza entre dos SMV WISDOM IS. Fuente: elaboración propia.

Los sistemas interactúan en formas multidimensionales y se relacionan entre pares al compartir y construir bloques de información. La función operativa deberá seguir una función lineal productiva, pero en múltiples escalas. Estas escalas dependerán de la capacidad de producción de cada nodo y del proceso en la toma de decisiones, es decir, de la gobernanza. Si tenemos múltiples sistemas viables, podemos gobernarlos de forma centralizada, como en el proyecto Cybersin. Sin embargo, si queremos potenciar la descentralización de la red de sistemas para darle forma a un metasistema (o sistema de sistemas), tenemos que pensar en la estructura de los sistemas complejos adaptativos. Si los resultados del proceso son interdependientes de otro SMV, se comparten con otro a través del nodo I+D y *marketing*. Los sistemas se interrelacionan a través de los dominios de cada nodo, y la información de entrada al sistema se discrimina a través de algoritmos de decisión desde la sociocracia, según el tipo de metasistema que queramos ver emerger. Podemos emplear el patrón de ayuda si necesitamos que un grupo de personas logre ejecutar un objetivo, como respuesta a un conductor o guía. Un patrón de servicios *outsourcing*, el de delegación, que permita abordar el control de varios dominios de un sistema para su coordinación, empleado para un subdominio o múltiples dominios, etc. Los recursos públicos (los que pertenecen al Estado) no están interconectados de esta manera — como se verá en el Capítulo 7 —, por lo que consideramos que no se hace un uso eficiente de sus estructuras. No aprovecha las conexiones que son susceptibles de hacer internamente de forma combinatoria. Cualquier tipo de administración puede colaborar, cooperar, para adaptarse y evolucionar, de modo que permita que sus subsistemas dejen de actuar como sistemas cerrados, sino con otro tipo de entidades, como las organizaciones de base que ya traen conciencia ambiental trabajada internamente.

En ese acontecimiento o dinámica se encuentra la capacidad de transformar el sistema en su totalidad. Un Sistema Mínimo Viable puede seguir una dinámica lineal tanto en sus entradas como en sus salidas, sean productos, servicios o información. Sin embargo, en un Sistema Complejo Adaptativo, del inglés *Complex Adaptive Systems* (CAS) la entrada de materia, energía o información son no lineales, al igual que las salidas.

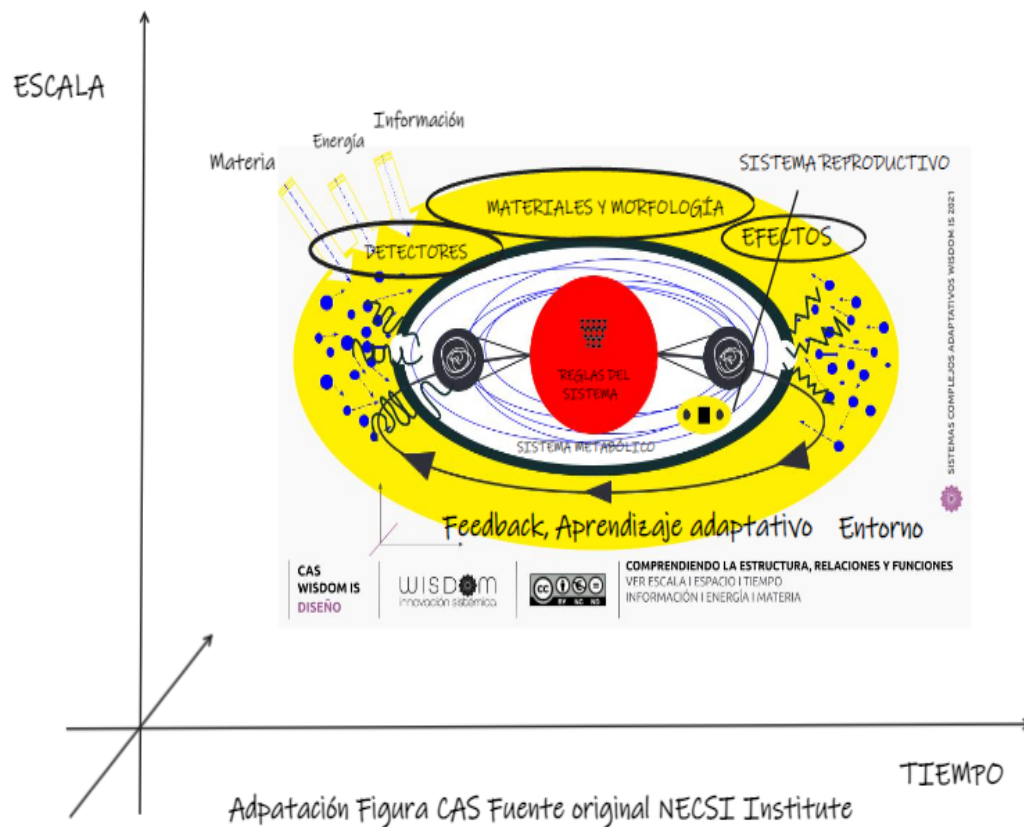


Figura 5.16. Adaptación del modelo NECSI Adaptive Complex System (CAS) (New England Complex Systems Institute, 2022) a la estética de WISDOM IS. Fuente: elaboración propia.

Con todo, debe prestarse atención a la variedad de información que absorbe el sistema: demasiada variedad informativa puede llegar a destruirlo. Como existen algoritmos de control interactivo de procesos multialternativos, será necesario emplearlos durante los procesos de toma de decisiones. A continuación, se explicará el por qué.

Pongamos un ejemplo práctico. El municipio de Alginet situado en la comarca de la Ribera Alta de la Comunidad Valenciana, (España). Con unos 13.000 habitantes, en el que la gestión de residuos sólidos urbanos (RSU) depende de un consorcio, que según indica la web (Consortio de Residuos



Ribera Vallidigna, 2022) : «Con su creación, se da respuesta en la planificación de la Generalitat en materia de residuos urbanos, que señala cuáles son los municipios que tienen que gestionar en común sus residuos, al tiempo que se cumple la obligación que tiene cada municipio de tratar y eliminar los residuos domiciliarios. Para poder financiar este servicio, el Consorcio ha establecido una tasa de tratamiento, y, de esta manera, asegura una gestión controlada y responsable de los residuos con absoluta transparencia fiscal. El recibo muestra el coste real de tratamiento de los residuos generados de una vivienda mediana en cada una de las poblaciones. Esto mismo, para aprovechar al máximo los recursos contenidos en los residuos de nuestros hogares, el Consorcio dispone de una planta de tratamiento en Guadassuar. Se trata de una planta la gestión de la cual fue cedida por la Diputación Provincial al consorcio el 1 de enero de 2010.

En sus instalaciones se recuperan materiales para reciclarlos y se elabora compuesto con la fracción orgánica. Además, el Consorcio se ha ido haciendo cargo de los ecoparques existentes a la Ribera y en la Vallidigna, y en la actualidad presta servicio de recogida de residuos especiales domiciliarios (escombros de obras menores, muebles viejos, trastos, aparatos eléctricos en desuso) en XX (no es una errata, así lo indica la página web) instalaciones. También estamos gestionando los residuos municipales de la Ribera y la Vallidigna garantizando el máximo respecto al medio ambiente local y con un coste inferior a los de nuestros vecinos. Aun así, todavía podemos mejorar nuestra tarea, y tenemos planes para hacerlo.

- 251 -

Entre otros, queremos remarcar una serie de mejoras que ya se han comenzado. En primer lugar, a estas alturas, la planta del Consorcio tiene que transportar los residuos que no se pueden aprovechar además de 130 km, donde se encuentra el vertedero más próximo con capacidad y garantías ambientales. Por eso, el Consorcio está tramitando la construcción del depósito comarcal que permitirá reducir el coste económico y ambiental del tratamiento de estos residuos. Por otro lado, a la planta de Guadassuar, las instalaciones de compostaje de la fracción orgánica han sido recientemente renovadas, y cuentan con la mejor tecnología disponible. Eso y todo, vamos a rehacer la parte de selección de materiales, construida ahora hace 20 años.

Con esta inversión, la planta podrá reciclar más y mejor. Finalmente, los ecoparques que gestionamos actualmente se crearon para dar servicio en su municipio y también hay municipios del Consorcio sin servicio. Además, el coste de los ecoparques para los vecinos de los municipios pequeños es bastante elevado y cada población tiene unas características de servicio diferentes.

Por lo tanto, el hecho de gestionar en común toda la red de municipios, de compartir el uso de todos los ecoparques por todos los vecinos y de añadir instalaciones móviles para llegar a los municipios que no tienen, hará posible, a partir del 2011, dar un servicio de calidad, más económico y próximo al vecino».

Creemos que hay una falta información y transparencia de las entidades gubernamentales en el tratamiento de la basura o Residuos Sólidos Urbanos (RSU) con respecto a las entidades sociales, y también entre productores con respecto a los consumidores. La gestión de la basura representa un monopolio muy lucrativo: estamos frente a dinámicas que generan una gran presión, fruto de la complejidad económica a macro escala. Una mejora o transformación del actual sistema productivo de residuos, a nuestro parecer, no requiere solo de mejores infraestructuras, de nuevas tecnologías o del incremento de financiación a través de tasas e impuestos, sino de la transformación de estas infraestructuras a través de un nuevo modelo de gobernanza para lograr la transformación de la gestión de los residuos en la valorización de recursos y la generación de subproductos.

En WISDOM IS hemos creado una metodología *soft* para poder abordar esta temática (a la que comúnmente se denomina basura) y a la que desde le nicho de innovación se le denomina economía circular. Esta representa una dimensión tan compleja de la vida social que poder llegar a transformarla en un proceso integral de gestión ecológica da como resultado representar un problema difícil de desentrañar o *wicked problem*.

El instituto WISDOM nace con la finalidad de educar en sistemas cibernéticos (Zlatanovic et al., 2020) o autorregulados, que se auto vigilan y se hacen responsables de sus actos, para poder llegar a hacerlo la premisa es comunicar con éxito que son las ciencias de sistemas, esto conlleva un trabajo académico preparatorio, un tiempo de reflexión, revisión y de corrección de errores, de procesos de síntesis y de análisis de cada sistema y de sus subsistemas, y en último lugar de la adecuación en el uso de diferentes metodologías o de tecnologías para su tratamiento innovador, o de nuevas investigaciones si no hay soluciones adecuadas en el presente, con respecto al ciclo de vida de cada producto.

La gestión y valorización de los residuos para su consideración de subproductos o transformación en productos es un tema muy relevante en la sustentabilidad medioambiental y el cuidado de nuestra salud. Algo que desde la investigación representa una incógnita es el motivo por el que las incubadoras universitarias emplean un solo modelo de emprendimiento para lograr un modelo económico robusto y resiliente, el caso del tratamiento de residuos urbanos o de otros tipos es un ejemplo de que este modelo de emprendimiento o empresa emergente no aplica al contexto de desarrollo económico y social.

Creemos que es un sesgo cognitivo que impide ver consecuencias medioambientales a corto, medio y largo plazo. Desde un punto de vista racional, no compartimos la lógica de apostar todo a uno y escalar, ni siquiera desde un punto de vista pragmático.

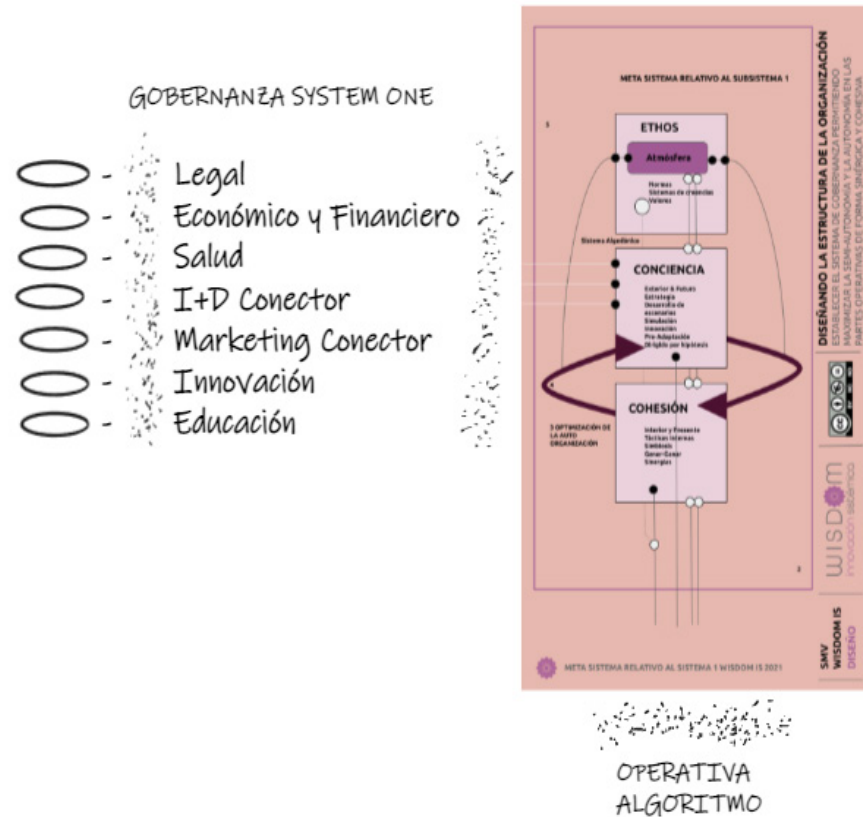


Figura 5.17. Representación de la interacción del Sistema Mínimo Viable (MVS) (Beer, 1984) aplicado al sistema para la gestión de recursos WISDOM IS. Fuente: elaboración propia.

5.3. Resultados y conclusión

Se denomina ecosistema (Armenteras et al., 2016) a una comunidad ecológica cuyos principios de organización, como conceptos científicos, son: Población, Comunidad, Ecosistema, Bioma y Biósfera. Las comunidades ecológicas y las humanas comparten los mismos principios básicos de organización, pero en las comunidades humanas está presente la voluntad de las personas de actuar de una determinada manera. Si tenemos alguna esperanza de que los mayores problemas (contaminación y desperdicio de recursos, falta de empleo, etc.) puedan reconducirse —o al menos reformularse— desde la comercialización de soluciones en empresas tecnológicas vinculadas a la investigación en la UPV, ya sea con respecto al medio ambiente, de tipo económico o para reducir desigualdades de diversos tipos, la solución pasa por tomar conciencia de que todos formamos parte del acto final.

Es decir, que nuestras acciones son una infinitésima parte de la realidad percibida y de algo más grande que nosotros mismos, desde una concepción organicista de que la vida nos atraviesa. Todos aquellos que trabajan con la innovación sistémica deben de conocer que la epistemología de este conocimiento es la biología. Algunas de las soluciones que tenemos a nuestro alcance son simples y están a nuestra mano, otras son complicadas, difíciles y están enrevesadas, otras son complejas y las hay que escapan totalmente a nuestro control. De todas formas, sin duda, todas ellas requieren de un cambio de percepción al observarlas como conjuntos. El ecosistema emprendedor de la UPV podría obedecer tanto en su forma de gobernanza como en la forma de producción, crecimiento y retribuciones a los principios ecosistémicos de la organización de la vida, ya que este modo de organizarse no tiene una base científica de tipo naturalista, creemos que sería interesante establecer vinculaciones organizacionales inspiradas en las ciencias de la vida. De lo contrario, el término ecosistema resultará en una apropiación cultural indebida (que consideramos muy inapropiada por ser, la UPV, un referente cultural para la sociedad civil y, como hemos comentado, una tergiversación intencional del término por parte del capitalismo). La Escuela de Doctorado, toda la estructura académica de la y los estudiantes en general tienen mucho que aportar a estos cambios desde sus propias cosmovisiones.

5.4. Literatura citada

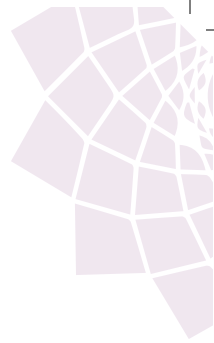
Armenteras, D., González, T. M., Vergara, L. K., Luque, F. J., Rodríguez, N. y Bonilla, M. A. (2016). Revisión del concepto de ecosistema como «unidad de la naturaleza» 80 años después de su formulación. *Ecosistemas*, 25(1). <https://doi.org/10.7818/ECOS.2016.25-1.12>

Ayres, R. U. y Peiró, L. T. (2013). Material efficiency: Rare and critical metals. *Philosophical Transactions of the Royal Society A: Mathematical, Physical and Engineering Sciences*, 371(1986). <https://doi.org/10.1098/rsta.2011.0563>

Beskow, D. M., Kumar, S. y Carley, K. M. (2020). The evolution of political memes: Detecting and characterizing internet memes with multi-modal deep learning. *Information Processing and Management*, 57(2). <https://doi.org/10.1016/j.ipm.2019.102170>

Boehnert, J. (2018). The visual representation of complexity: Sixteen key characteristics of complex systems. *Relating Systems Thinking and Design*, 7.

Bouwma, I., Schleyer, C., Primmer, E., Winkler, K. J., Berry, P., Young, J., Carmen, E., Špulerová, J., Bezák, P., Preda, E. y Vadineanu, A. (2018). Adoption of the ecosystem services concept in EU policies. *Ecosystem Services*, 29. <https://doi.org/10.1016/j.ecoser.2017.02.014>



Buchanan, R. (2019). Systems Thinking and Design Thinking: The Search for Principles in the World We Are Making. *She Ji*, 5(2). <https://doi.org/10.1016/j.sheji.2019.04.001>

Buck, J. y Endenburg, G. (2006). The creative forces of self-organization. *Sociocratic Centrum*, 5(6 2).

Callon, M. (1986). Éléments pour une sociologie de la traduction. La domestication des coquilles Saint-Jacques et des marins-pêcheurs dans la baie de Saint-Brieuc. *L'année sociologique*, 36.

Callon, M. (2007). What does it mean to say that economics is performative? *Do economists make markets? On the performativity of economics*, 311-357 <https://doi.org/10.2307/j.ctv10vm29m.15>

Cambridge, D., Kaplan, S. y Suter, V. (2005). Community of Practice Design Guide. *Communities*.

Capilla, A. V. y Delgado, A. V. (2014). *Thanatia: The Destiny of the Earth's mineral resources. A thermodynamic cradle-to-cradle assessment*. World Scientific Publishing Co. <https://doi.org/10.1142/9789814273947>

Capra, F., & Sempau, D. (1998). *La trama de la vida* (Vol. 2). Barcelona: Anagrama. Capra, F. (2009). The new facts of life: Connecting the dots on food, health, and the environment. *Public Library Quarterly*, 28(3). <https://doi.org/10.1080/01616840903110107>

Capra, F. y Jakobsen, O. D. (2017). A conceptual framework for ecological economics based on systemic principles of life. *International Journal of Social Economics*, 44(6). <https://doi.org/10.1108/IJSE-05-2016-0136>

- 255 -

Carrington, D. (2018). Paul Ehrlich: Collapse of civilisation is a near certainty within decades. *The Guardian*, vol 22.

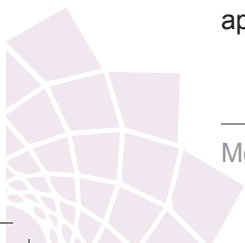
Costa, J., Diehl, J. C. y Snelders, D. (2019). A framework for a systems design approach to complex societal problems. *Design Science*, 5. <https://doi.org/10.1017/dsj.2018.16>

Cubides, H. y Forero, G. (2018). Experience, know-how, and the practical construction of collective social networks. *Nomadas*, 49. <https://doi.org/10.30578/nomadas.n49a4>

Dawes, M. J. y Oswald, M. J. (2017). Christopher Alexander's A Pattern Language: analysing, mapping and classifying the critical response. *City, Territory and Architecture*, 4(1). <https://doi.org/10.1186/s40410-017-0073-1>

Durán-Vargas, A. y Rojas-Levy, D. (2021). Desde la bio-imitación a la bioextrapolación: Diseño Basado en Simbiogénesis como medio para la resolución creativa biológicamente inspirada. *Cuadernos Del Centro de Estudios de Diseño y Comunicación*, 133. <https://doi.org/10.18682/cdc.vi133.5004>

-
- Duymedjian, R. y Rüling, C. C. (2010). Towards a foundation of bricolage in organization and management theory. *Organization Studies*, 31(2). <https://doi.org/10.1177/0170840609347051>
- Eckstein, J. (24 de mayo de 2016). Sociocracy - An organization model for large-scale agile development. ACM International Conference Proceeding Series, 24, May. <https://doi.org/10.1145/2962695.2962701>
- Elphick, C. H. y Beer, S. (1981). Brain of the Firm. *The Journal of the Operational Research Society*, 32(9). <https://doi.org/10.2307/2581406>
- Epstein, G., Morrison, T. H., Lien, A., Gurney, G. G., Cole, D. H., Delaroché, M., Villamayor Tomas, S., Ban, N. y Cox, M. (2020). Advances in understanding the evolution of institutions in complex social-ecological systems. *Current Opinion in Environmental Sustainability*, 44. <https://doi.org/10.1016/j.cosust.2020.06.002>
- Espinosa, A., Harnden, R. y Walker, J. (2008). A complexity approach to sustainability - Stafford Beer revisited. *European Journal of Operational Research*, 187(2). <https://doi.org/10.1016/j.ejor.2007.03.023>
- Falk, B., Merleau-Ponty, M., Lefort, C. y Lingis, A. (1970). The Visible and the Invisible. *The Philosophical Quarterly*, 20(80). <https://doi.org/10.2307/2218411>
- Fernández Fastuca, L. y Guevara, J. (2017). Los talleres de tesis como aproximación a una comunidad de práctica. *Cuadernos de Investigación Educativa*, 8(1). <https://doi.org/10.18861/cied.2017.8.1.2637>
- Ferrer, R. G. (2017). Concepciones actuales de la naturaleza humana: Del dualismo al monismo y a la no-naturaleza. *Quaderns de l'Institut Català d'Antropologia*, 22(1).
- Folchi, M. (2019). Ecologismo de los pobres: conflictos ambientales y justicia ambiental. *Springer Nature*, Nov.
- Fortnam, M., Brown, K., Chaigneau, T., Crona, B., Daw, T. M., Gonçalves, D., Hicks, C., Revmatas, M., Sandbrook, C. y Schulte-Herbruggen, B. (2019). The Gendered Nature of Ecosystem Services. *Ecological Economics*, 159. <https://doi.org/10.1016/j.ecolecon.2018.12.018>
- Frame, M. y Flake, G. W. (2000). The Computational Beauty of Nature: Computer Explorations of Fractals, Chaos, Complex Systems, and Adaptation. *The American Mathematical Monthly*, 107(6). <https://doi.org/10.2307/2589369>
- Fuster, J. M. (2013). *The neuroscience of freedom and creativity: Our predictive brain*. Cambridge University Press. <https://doi.org/10.1017/CBO9781139226691>
- García Lirios, C. (2019). Inteligencias y sabidurías organizacionales: Redes de conocimiento en torno al aprendizaje de la complejidad. *PSICOGENTE*, 22(41). <https://doi.org/10.17081/psico.22.41.3304>





Geels, F. W. (2002). Technological transitions as evolutionary reconfiguration processes: A multi-level perspective and a case-study. *Research Policy*, 31(8–9). [https://doi.org/10.1016/S0048-7333\(02\)00062-8](https://doi.org/10.1016/S0048-7333(02)00062-8)

Geels, F. W. (2018). Sustainability transitions. In *Companion to Environmental Studies* (pp. 719-724). Routledge. <https://doi.org/10.4324/9781315640051-141>

Gell-Mann, M. (1992). Complexity and Complex Adaptive Systems. *The Evolution of Human Languages*. (Santa Fe Institute Studies in the Sciences of Complexity. Vol. X, Proceedings).

Gell-Mann, M. y Park, D. (1997). The Quark and the Jaguar: Adventures in the Simple and the Complex. *American Journal of Physics*, 65(2). <https://doi.org/10.1119/1.18607>

Ghisellini, P., Cialani, C. y Ulgiati, S. (2016). A review on circular economy: The expected transition to a balanced interplay of environmental and economic systems. *Journal of Cleaner Production*, 114. <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2015.09.007>

Gross, J. J. (1998). The emerging field of emotion regulation: An integrative review. *Review of General Psychology*, 2(3). <https://doi.org/10.1037/1089-2680.2.3.271>

Guerra, A. (2021). El Realismo Crítico y su modelo de transformacional de la actividad social. *Euphyia*, 14(27). <https://doi.org/10.33064/27euph2528>

- 257 -

Guerrero, A. L., Barceló Rosselló, A. y Ezpeleta, D. (2010). Síndrome de Stendhal: Origen, naturaleza y presentación en un grupo de neurólogos. *Neurología*, 25(6). <https://doi.org/10.1016/j.nrl.2010.02.004>

Harré, R. (2002). Public Sources of the Personal Mind: Social Constructionism in Context. *Theory & Psychology*, 12(5). <https://doi.org/10.1177/0959354302012005895>

Heinberg, R. (2007). Out of time? The end of oil. *Public Policy Research*, 14(3). <https://doi.org/10.1111/j.1744-540X.2007.00489.x>

Heinberg, R. (2012). The End of Growth: Adapting to Our New Economic Reality. *Population and Development Review*, 38(1). <https://doi.org/10.1111/j.1728-4457.2012.00482.x>

Heinberg, R., & Heinberg, R. (2010). What is Sustainability? The Post Carbon Reader: Managing the 21st Century's Sustainability Crise. *Healdsburg, California: USA, Watershed Media*. <http://www.postcarbon.org/publications/what-is-sustainability/>

Holdren, J. P. (1991). Population and the energy problem. *Population and Environment*, 12(3). <https://doi.org/10.1007/BF01357916>

Holdren, J. P. (2007). Energy and sustainability. *Science*, 315(5813). <https://doi.org/10.1126/>

[science.1139792](#)

Holland, J. H. (1992). Complex Adaptive Systems. *Daedalus*, 121(1).

Hopkins, R. (2012). Peak oil and transition towns. *Architectural Design*, 82(4). <https://doi.org/10.1002/ad.1432>

Jakešová, J. y Kalenda, J. (2015). Self-regulated Learning: Critical-realistic Conceptualization. *Procedia - Social and Behavioral Sciences*, 171. <https://doi.org/10.1016/j.sbspro.2015.01.105>

Korhonen, J., Honkasalo, A. y Seppälä, J. (2018). Circular Economy: The Concept and its Limitations. *Ecological Economics*, 143. <https://doi.org/10.1016/j.ecolecon.2017.06.041>

Krebs, B. V. (2008). Social Capital: the Key to Success for the 21st Century Organization Winning the Connections Game. *IHrm Journal*, XII(5).

Krebs, V. y Holley, J. (2002a). Building Smart Communities through Network Weaving Know the Net. *Communities*, 26(3).

Krebs, V., & Holley, J. (2002). Building sustainable communities through network building. *Localizable en la WEB de la empresa Orgnet: <http://www.orgnet.com/BuildingNetworks.pdf>*. Krebs, V. y Husband, J. (2015). Networks and Wirearchy. *Workforce Solutions Review*, 6(4).

Krebs, V. (2007). Managing the 21st Century Organization. *IHRIM Journal*, XI(4).

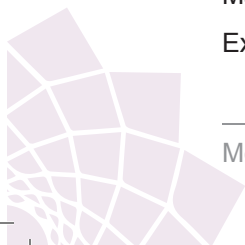
Latour, B. y Heather, D. (2015). Diplomacy in the Face of Gaia: Bruno Latour in conversation with Heather Davis. *Art in the Anthropocene: Encounters Among Aesthetics, Politics, Environments and Epistemologies*, 348 (March 2015).

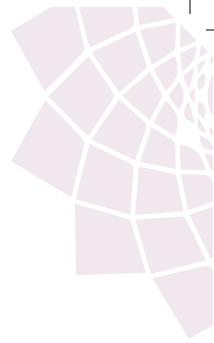
Latour, B., Milstein, D., Marrero-Guillamón, I. y Rodríguez-Giralt, I. (2018). Down to earth social movements: an interview with Bruno Latour. *Social Movement Studies*, 17(3). <https://doi.org/10.1080/14742837.2018.1459298>

Lavanderos, L. (2022). From cybersin to cybernet. Considerations for a cybernetics design thinking in the socialism of the XXI century. *AI and Society*, 37(3). <https://doi.org/10.1007/s00146-021-01354-2>

Lioussanne, L. (2010). The role of the arbuscular mycorrhiza-associated rhizobacteria in the biocontrol of soilborne phytopathogens: a review. *Spanish Journal of Agricultural Research*, 8, 51-61. Lovelock, J. E. (1989). Geophysiology, the science of Gaia. *Reviews of Geophysics*, 27(2). <https://doi.org/10.1029/RG027i002p00215>

Macedo, P., Wittmayer, J. M. y Penha-Lopes, G. (2022). A Transdisciplinary Approach to Governance Experimentation: Lessons from the Municipalities in Transition Case. *SSRN Electronic Journal*. <https://doi.org/10.2139/ssrn.4000000>





[org/10.2139/ssrn.3988550](https://doi.org/10.2139/ssrn.3988550)

Malik, F. (1993). Understanding a knowledge organisation as a viable system. *Organizational Fitness (Espejo)*, 93-115.

Mandelbrot, B. B. y Wheeler, J. A. (1983). The Fractal Geometry of Nature. *American Journal of Physics*, 51(3). <https://doi.org/10.1119/1.13295>

Markus, H. R. y Kitayama, S. (1991). Culture and the self: Implications for cognition, emotion, and motivation. *Psychological Review*, 98(2). <https://doi.org/10.1037/0033-295X.98.2.224>

Martínez-Alier, J. (2003). Ecología industrial y metabolismo socioeconómico: concepto y evolución histórica. *Journal of Industrial Ecology*, 351(3).

Martínez-Alier, J., & Walter, M. (2016). Social metabolism and conflicts over extractivism. In *Environmental Governance in Latin America* (pp. 58-85). Palgrave Macmillan, London. https://doi.org/10.1007/978-1-137-50572-9_3

Mastini, R., Kallis, G. y Hickel, J. (2021). A Green New Deal without growth? *Ecological Economics*, 179. <https://doi.org/10.1016/j.ecolecon.2020.106832>

Minorsky, N. (1945). On Non-Linear Phenomenon on Self-Rolling. *Proceedings of the National Academy of Sciences*, 31(11). <https://doi.org/10.1073/pnas.31.11.346>

- 259 -

Montes, A. K. (2012). Análisis de la contribución de los sanitarios secos al saneamiento básico rural. *Punto de Vista*, IV.

Naredo, J. M. (1996). Sobre el origen, el uso y el contenido del término «sostenible». *Cuadernos de Investigación Urbanística*, 41.

Naredo, J. M. (2004). La especie humana como patología terrestre. *Archipiélago. Cuadernos de Crítica de La Cultura*, 62.

Nougé, P., Debord, G., Bey, H. et al. (1998). Acción directa sobre el arte y la cultura La acción inmediata. *Radicales Libres*, 5.

Novosad, P. y Werker, E. (2019). Who runs the international system? Nationality and leadership in the United Nations Secretariat. *Review of International Organizations*, 14(1). <https://doi.org/10.1007/s11558-017-9294-z>

Omodei, E., Garcia-Herranz, M., Paolotti, D. y Tizzoni, M. (2022). Complex systems for the most vulnerable. *Journal of Physics: Complexity*, 3(2). <https://doi.org/10.1088/2632-072X/ac60b1>

-
- Owen, R. L. y Buck, J. A. (2020). Creating the conditions for reflective team practices: examining sociocracy as a self-organizing governance model that promotes transformative learning. *Reflective Practice*, 21(6). <https://doi.org/10.1080/14623943.2020.1821630>
- Peet, J. (2002). The Origins of Ecological Economics: The Bioeconomics of Georgescu-Roegen. *Ecological Economics*, 42(3). [https://doi.org/10.1016/s0921-8009\(02\)00129-5](https://doi.org/10.1016/s0921-8009(02)00129-5)
- Podvalny, S. L. y Vasiljev, E. M. (2015). A multi-alternative approach to control in open systems: Origins, current state, and future prospects. *Automation and Remote Control*, 76(8). <https://doi.org/10.1134/S0005117915080123>
- Pohl, C., Pearce, B., Mader, M., Senn, L. y Krütli, P. (2020). Integrating systems and design thinking in transdisciplinary case studies. *GAIA - Ecological Perspectives for Science and Society*, 29(4). <https://doi.org/10.14512/GAIA.29.4.11>
- Prigogine, I., Nicolis, G. y Babloyantz, A. (1972). Thermodynamics of evolution. *Physics Today*, 25(11). <https://doi.org/10.1063/1.3071090>
- Proper, H. A., & Guizzardi, G. (2020, November). On domain modelling and requisite variety. In *IFIP Working Conference on The Practice of Enterprise Modeling* (pp. 186-196). Springer, Cham. https://doi.org/10.1007/978-3-030-63479-7_13
- Rubio, M., Vilá, R. y Sánchez, A. (2018). Una comunidad de práctica virtual para la transferencia del conocimiento entre la universidad y las organizaciones. *Revista Tecnología, Ciencia y Educación*, 10.
- Sarkis, J. (2019). Sustainable Transitions: Technology, Resources, and Society. *One Earth*, 1(1). <https://doi.org/10.1016/j.oneear.2019.08.018>
- Šavareikienė, D. (2019). Sociocracy as a New Paradigm of Organizational Management. *Socialiniai Tyrimai*, 42(1). <https://doi.org/10.21277/st.v42i1.262>
- Senge, P. M. (2019). La Quinta Disciplina. *La Quinta Disciplina*. <https://doi.org/10.19245/25.05.bs.062>
- Singh, V. (2021). Lynn Margulis. *Resonance*, 26(4). <https://doi.org/10.1007/s12045-021-1149-5>
- Stephens, J. y Haslett, T. (2011). A Set of Conventions, a Model: An Application of Stafford Beer's Viable Systems Model to the Strategic Planning Process. *Systemic Practice and Action Research*, 24(5). <https://doi.org/10.1007/s11213-011-9194-8>
- Sturman, A. y Heenan, N. (2021). Introduction: Configuring the Green New Deal. *Economic and Labour Relations Review*, 32(2). <https://doi.org/10.1177/10353046211017601>



Suarez, M., Anne, J., Saylor-Miller, K., Mounter, D. y Stanfield, R. (2019). Design Systems Handbook. *DesignBetter.Co*.

Talens Peiró, L., Ardente, F. y Mathieux, F. (2017). Design for Disassembly Criteria in EU Product Policies for a More Circular Economy: A Method for Analyzing Battery Packs in PC-Tablets and Subnotebooks. *Journal of Industrial Ecology*, 21(3). <https://doi.org/10.1111/jiec.12608>

Talens Peiró, L. y Villalba Méndez, G. (2013). Material and energy requirement for rare earth production. *JOM*, 65(10). <https://doi.org/10.1007/s11837-013-0719-8>

Taylor Aiken, G. (2015). (Local-) community for global challenges: carbon conversations, transition towns and governmental elisions. *Local Environment*, 20(7). <https://doi.org/10.1080/13549839.2013.870142>

Umpleby, S. A. (2016). Second-order cybernetics as a fundamental revolution in science. *Constructivist Foundations*, 11(3).

Varela, F., Lachaux, J. P., Rodriguez, E. y Martinerie, J. (2001). The brainweb: Phase synchronization and large-scale integration. *Nature Reviews Neuroscience*, 2(4). <https://doi.org/10.1038/35067550>

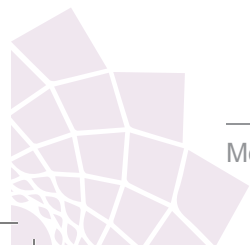
Walker, J. y Cooper, M. (2011). Genealogies of resilience: From systems ecology to the political economy of crisis adaptation. *Security Dialogue*, 42(2). <https://doi.org/10.1177/0967010611399616>

- 261 -

Wu, J. (2013). Landscape sustainability science: Ecosystem services and human well-being in changing landscapes. *Landscape Ecology*, 28(6). <https://doi.org/10.1007/s10980-013-9894-9>

Zimmerer, K. S. (1994). Human Geography and the 'New Ecology': The Prospect and Promise of Integration. *Annals of the Association of American Geographers*, 84(1). <https://doi.org/10.1111/j.1467-8306.1994.tb01731.x>

Zlatanović, D., Babić, V. y Nikolić, J. (2020). Higher education institutions as viable systems: A cybernetic framework for innovativeness. *Handbook of Research on Enhancing Innovation in Higher Education Institutions*. IGI Global, 1-25. <https://doi.org/10.4018/978-1-7998-2708-5.ch001>





Capítulo 6

La adaptación de un sistema complejo al contexto sociotécnico desde la perspectiva multinivel

A nivel académico, en esta investigación se ha tratado de crear un hilo conductor que nos permita distinguir entre diferentes modelos mentales o formas de pensar la realidad (Senge, 1990) con el objetivo de poder ordenar y clasificar, a través del lenguaje y de los símbolos, aquella información que a simple vista no podemos ver. Con el fin de abrir caminos que relacionen el arte con la ciencia desde los que podamos llegar a aplicar métodos empíricos que permitan hacer ciencia dura, en sistemas complejos.

Desde el arte contemporáneo podemos abordar el paradigma de las ciencias de la complejidad (Maldonado, 2015), tanto a través de las representaciones gráficas como de la interacción entre elementos o componentes, de sus flujos y de sus recombinaciones, que se prestan a la plasticidad de diversas técnicas, como sucede en el dibujo, en la pintura, o la escultura (como veremos en el Capítulo 8). Las redes complejas están por todas partes (Solé, 2009).

- 263 -

Para estudiarlas, es necesario recurrir a un amplio campo de disciplinas académicas desde las que poder intercambiar información y comunicar significados. Esto invita a la crítica entre académicos de diferentes campos, a los que Frank Geels hace frente desde su enfoque de trabajo, a la que ha denominado perspectiva multinivel: al abordar la complejidad de los sistemas desde una ciencia blanda como es la sociología, se afirma por parte de algunos académicos que le falta rigor empírico (Feyerabend, 1986). Es por ello por lo que Geels sigue explicando y justificando cuáles son las diferencias ontológicas y epistemológicas entre el positivismo, el pragmatismo, el realismo crítico y el posmodernismo (Geels, 2022).

En la introducción, en el punto 2.1. del Capítulo 2 abordamos la cuestión de que el código relacional está en la red y que este código es un fenómeno, por lo que somos conscientes de que a través de las ciencias sociales no vamos a lograr resultados empíricos de la investigación, de cualquiera que esta sea, no hay acceso a ella, es un proceso. Sin embargo, para conocer las causas del fenómeno relacional no bastaría con estudiar las partes de las que se componen tales redes, con métodos empíricos, ni siquiera estudiando, las interacciones entre las partes, sino que se tendría que analizar también cómo les afecta a esas partes o elementos, el contexto.

Por lo tanto, al trabajar con sistemas vivos, para poder hacer una ciencia experimental o empírica, será necesario, también, hacer ciencia social. Se ha revisado la unidad o no dualidad de la mente y el cuerpo: primero con Bateson desde la antropología (Bateson, 2013), después con el trabajo de Varela y Maturana en biología (Luisi, 2003), las relaciones biológicas y su engranaje con lo social a través de la cognición (Varela et al., 2001) y, a continuación, se ha explicado de forma detallada de qué manera las estructuras internas son afectadas en conexiones desde su contexto.

Dependiendo de la fase evolutiva en que se encuentre el ser humano (McLeod, 2015; Piaget, 1966), estas estructuras tienen un nivel distinto de reacción o interacción. Se ha querido destacar la importancia del interaccionismo y los diferentes tipos de sistemas de varias formas. Incluso, se ha visto como un problema enrevesado o *wicked problem* la cuestión del investigador predoctoral en formación emprendedor. Cabe pues preguntarse cómo podemos representar la complejidad emergente de esas redes no visibles cuyas interacciones, sin embargo, podemos percibir a través de la experiencia.

A causa de la enormidad que puede llegar a tener una red, hay que delimitar su estudio y concretar su escala. Después, se deben conocer sus reglas de comportamiento y cómo éstas condicionan a los nodos, y aprender a poner en relación a los distintos tipos de redes. Lo que entendemos que la perspectiva multinivel pretende hacer explícito es que, desde un punto de vista social, no se pueden separar las transiciones a la sostenibilidad de los sistemas sociotécnicos si no es a través del estudio (no solo a múltiples niveles de complejidad, sino a múltiples escalas de profundidad). Y, dado que implica un cambio continuo, se intenta conocer las causas o fuerzas impulsoras que entretejen las dinámicas de transformación de todo un sistema, dando forma y estabilidad a un dominio o régimen acotado o estudiado simbólicamente, pero de forma realista y especialmente crítica en lo que se refiere a las interdependencias entre sistemas técnicos y ecosistemas naturales.

6.1. Introducción

La perspectiva multinivel (Geels et al., 2016) pertenece a la disciplina científica de la sociología: es un marco de trabajo o enfoque que ofrece varios puntos de anclaje al investigador en el marco conceptual de las ciencias de la complejidad, como es el patrón de dependencia (Schreyögg y Sydow, 2011), que justifica que la situación actual o estado de un sistema viene determinada por las circunstancias que le preceden y que, en cierto modo, condicionan su futuro. Un ejemplo de este patrón sería el paso de la movilidad de caballo a coche, o los trenes de vía ancha o estrecha.

La síntesis de las interacciones del sistema valenciano de innovación o de los regímenes sociotécnicos, con otros subsistemas, como patrón de dependencia del sistema, se representa en la siguiente

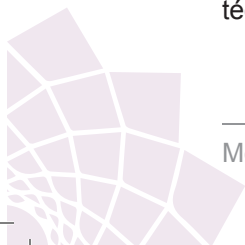




figura.

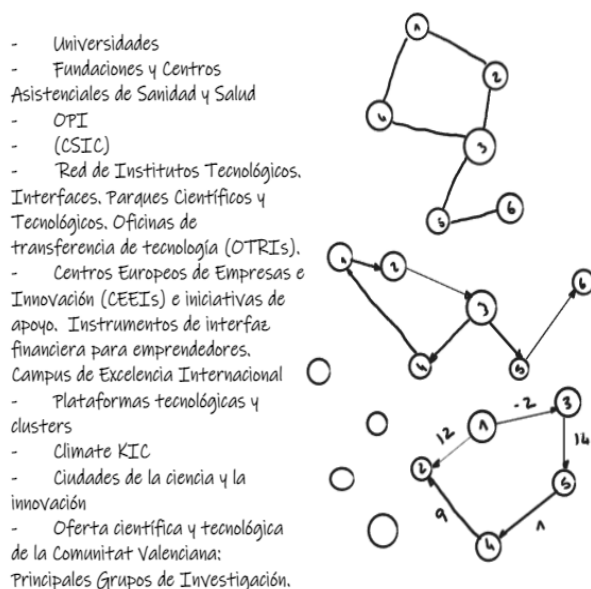


Figura 6.1. Representación de distintos tipos de aristas en los grafos computacionales, con sus posibles valores correspondientes, en el caso de que fueran aplicados al estudio del Actual Sistema Valenciano de Innovación. Fuente: elaboración propia.

La UPV presenta en su web información ⁹⁰ sobre el proyecto financiado por los fondos FEDER en 2021, que es la siguiente:

Transferencia de conocimiento y tecnología entre Universidad- Empresa y apoyo al emprendimiento innovador Este proyecto está financiado por la Línea Nominativa S0648000 distribuida a favor de los Parques Científicos de la Comunidad Valenciana, aprobada por la Ley de Presupuestos de la Generalitat para 2021.



Actuación cofinanciada por la Unión Europea a través del Programa Operativo del Fondo Europeo de Desarrollo Regional (FEDER) de la eComunitat Valenciana 2014-2020

El presente documento constituye la memoria de actuación justificativa del cumplimiento de las actividades realizadas y de los resultados obtenidos en el marco del Convenio entre la Agencia Valenciana de la Innovación y la Fundación de la Comunitat Valenciana Ciudad Politécnica de la Innovación para impulsar

⁹⁰ Véase Universitat Politècnica de València. UPV Innovació. Actividades con apoyo AVI. Transferencia de conocimiento y tecnología entre Universidad- Empresa y apoyo al emprendimiento innovador. <https://innovacion.upv.es/va/fundacion-ciudad-politecnica-de-la-innovacion/actividades-con-apoyo-avi/>

la transferencia de conocimiento y tecnología entre universidad- empresa, y apoyar el emprendimiento innovador.

Dicho convenio fue suscrito en 29 del septiembre de 2021 para apoyar las siguientes actividades desarrolladas por la fundación CPI durante el ejercicio 2021: De acuerdo con la denominación y finalidad de la línea nominativa S0648000, proyectos de los Parques Científicos de la Comunitat Valenciana para impulsar la transferencia de conocimiento y tecnología entre Universidad-Empresa y apoyar el emprendimiento innovador, se definen dos líneas de actuación.

Línea 1: Impulso de la transferencia de conocimiento y tecnología entre Universidad-Empresa Acción 1.1: TRANSFERBOOST Acción 1.2: INNOMAP

Línea 2: Apoyo al emprendimiento innovador Acción 2.1: TECH2BUSINESS. Las líneas de actuación y sus acciones se orientan a estimular la contribución del conocimiento en el desarrollo socioeconómico de nuestro entorno. En ambas líneas se incidirá en aprovechar la capacidad de actuación en el territorio de los parques científicos a través de la explotación de la presencia distribuida de los parques y sus universidades promotoras.

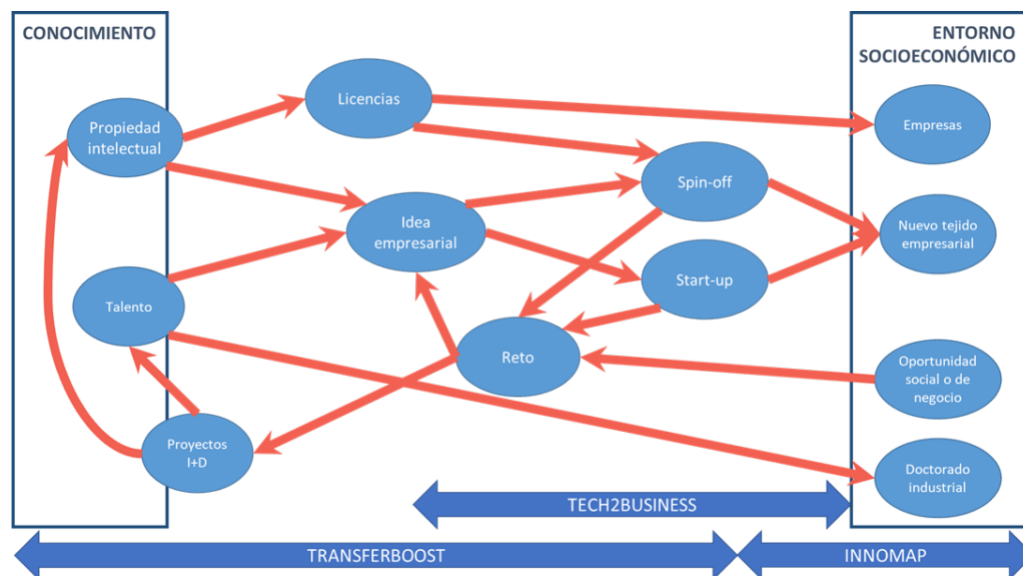


Figura 1

Las líneas planteadas se sitúan en el espacio entre el conocimiento, generado por universidades y centros de investigación, y el entorno socioeconómico, que pone en valor este conocimiento a través de la actividad económica (Figura 1).

Las actividades han sido ejecutadas de acuerdo con dos modalidades de trabajo, descritas en el anexo técnico del convenio: actividades conjuntas en cooperación con los parques científicos valencia-



nos y actividades individuales.

ACCIÓN	ACTIVIDAD CONJUNTA RED DE PARQUES	ACTIVIDAD INDIVIDUAL CPI
TRANSFERBOOST	INNOTRANSFER	TRANSFERBOOST.CPI
INNOMAP	PICEI	
TECH2BUSINESS	PREMIOS REPCV	TECH2BUSINESS.CPI

1. OBJETO Y FINALIDAD DEL PROYECTO.

La finalidad del proyecto, tal como reza el título del convenio es impulsar la transferencia de conocimiento y tecnología entre universidad - empresa, y apoyar el emprendimiento innovador.

LINEA 1: Impulso de la transferencia de conocimiento y tecnología entre Universidad-Empresa **Acción 1.1 TRANSFERBOOST** Esta línea de acción tiene como objetivo estimular la generación de proyectos de transferencia de tecnología y o colaboración universidad-empresa. La finalidad es transformar el conocimiento generado en las universidades, centros de investigación y centros tecnológicos en respuestas a los retos de la empresa y la sociedad valenciana. El propósito es intensificar la contribución del conocimiento a generar actividad económica en la Comunitat Valenciana y mejorar la competitividad y la resiliencia de nuestra economía.

- 267 -

Dentro de TRANSFERBOOST se ha trabajado intensamente en dos actuaciones: **INNOTRANSFER**. De manera conjunta por parte de los 5 parques científicos de la Comunitat Valenciana y con la coordinación metodológica de la Ciudad Politécnica de la Innovación, se ha desarrollado esta iniciativa como respuesta a las conclusiones definidas por los Comités Estratégicos de Innovación Especializada (CEIE) de la AVI. Los CEIE concluyen que son necesarias herramientas y acciones como: apoyo a los proyectos de I+D+i colaborativos, diálogos tecnológicos ciencia-empresa, concursos para start-ups que exploren soluciones, ayudas a proyectos colaborativos, acciones de difusión. En definitiva, acciones que estimulen la conexión real entre conocimiento y retos para conseguir que las soluciones identificadas puedan desarrollarse.

Esta actividad pretende contribuir a estimular la interacción entre todos los agentes proveedores de las soluciones de la Comunitat Valenciana y las empresas de la Comunitat Valenciana que las pueden llevar al mercado. **CPI**. De manera individual por parte de la CPI, actuando sobre conocimiento y resultados de investigación de la UPV y la CPI se persigue estimular su transferencia al tejido productivo conectando retos y problemas en la parte empresa con propuestas y soluciones en la parte UPV que puedan devenir en contratos de transferencia.

Acción 1.2 INNOMAP El objetivo es desarrollar el PROGRAMA DE CARACTERIZACIÓN DE

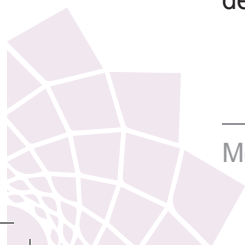
EMPRESAS INNOVADORAS PARA IMPULSAR SU PROYECCIÓN (PICEI 2021), tomando como referencia la metodología y know-how desarrollados por la Fundació Parc Científic Universitat de València (FPCUV) y bajo su coordinación. Se trata también de una acción conjunta de los 5 parques científicos de la Comunitat Valenciana. El objetivo es favorecer el conocimiento, la visibilidad, el crecimiento, la consolidación y la proyección del conjunto de empresas innovadoras de la Comunitat Valenciana mediante la elaboración y publicación de un informe público que incluya los principales resultados y magnitudes de actividad y rendimiento de las empresas innovadoras, con el objetivo de poner en valor (de forma agregada, nunca particular) sus capacidades, hitos, dimensión, estructura, tecnologías, etc.

LINEA 2: Apoyo al emprendimiento innovador Acción 2.1 TECH2BUSINESS Esta línea persigue el impulso a la creación y consolidación de tejido empresarial innovador y dinamización de su relación con el sistema de investigación de las universidades públicas valencianas. Dentro de TECH2BUSINESS se han desarrollado dos actuaciones: **Premios rePCV**. Tiene como objetivo reconocer a las empresas innovadoras con una actividad más destacada en 2021 y estimular su interacción con el sistema valenciano de innovación, con particular énfasis en las instituciones generadoras de conocimiento y el impacto en ámbitos de oportunidad identificados por la AVI. **CPI**. La finalidad de este programa es fomentar la transferencia vía la creación de nuevas empresas innovadoras. Se persigue estimular exclusivamente iniciativas construidas sobre resultados de investigación propiedad de la UPV para generar proyectos de innovación, empleando nuevas empresas como herramienta.

Después de leer el convenio público y observar el mapa que integra, deducimos que, desde el entorno socioeconómico, pueden surgir oportunidades económicas que tienen forma de retos, y que estas oportunidades se canalizan a la I+D y a sus novedades, o a una idea empresarial. La I+D requiere de talento, y ese talento puede facilitar la firma de un contrato de doctorado industrial cuyo incentivo es la propiedad intelectual. Esa propiedad intelectual puede dar forma a licencias o a empresas innovadoras, que pueden ser de tipo *Start-up* (si son empresas basadas en el conocimiento EBC) o de tipo *Spin-off* (si es empresa basada en tecnología EBT). Esto vuelve al entorno socioeconómico, pero no a la sociedad: se devuelve al capital. Esta sucesión de pasos, que son lineales, puede iniciarse o se posibilita desde las dinámicas propuestas, en forma de eventos, o bien desde una plataforma digital.

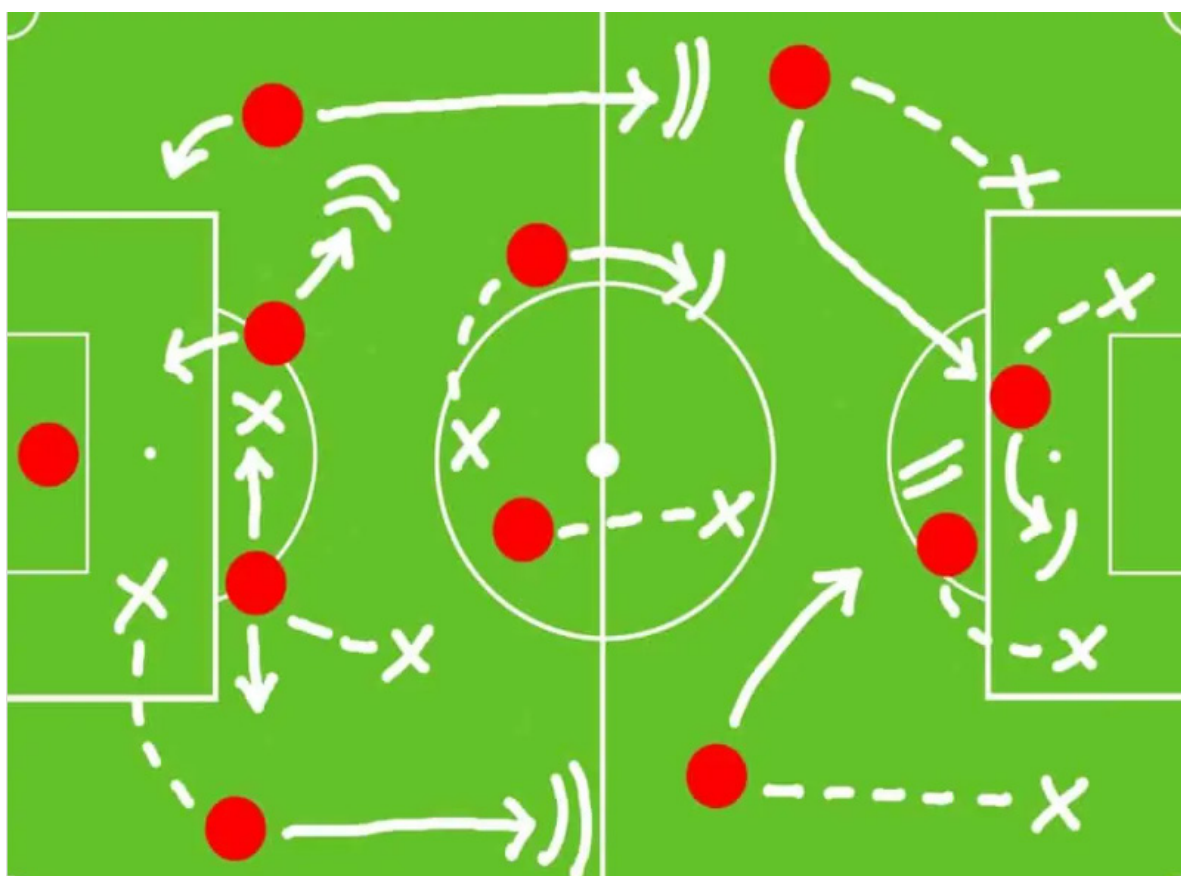
Este convenio (Universitat Politècnica de València, 2021) se firma en septiembre de 2021. Unos meses después de que de la evaluación de nuestra propuesta por el Instituto IDEAS UPV el 21 de Marzo de 2021 — véase el ANEXO H y específicamente el punto 4 de la página 42 — Start UPV desde el Instituto IDEAS junto al Vicerrectorado de Emprendimiento, nos eliminó de su ROAD MAP través de la convocatoria Destroy Day — véase el ANEXO I —.

Con el ánimo comprender y conocer los motivos de nuestra expulsión del ecosistema emprendedor, (comunicación de la no continuidad en el Plan Emprendimiento Global), y mejorar internamente,





quisimos comparar nuestra propuesta inicial con la desarrollada posteriormente por la Ciudad Politécnica de la Innovación (CPI) siendo ésta financiada por la Agencia Valenciana de la Innovación (AVI), a través de la cual se interpretó el mapa de la web que aparece en la cita como anterior como Figura 1. Al indagar sobre cuáles eran nuestros fallos e identificarlos a través de las relaciones causales (señaladas en las flechas del mapa en la Figura 1 del convenio citado anteriormente) encontramos la representación gráfica de la estrategia a través de una publicación de un consultor inglés ⁹¹ que trabaja con la mejora de sistemas a través de servicios para la administración en Reino Unido, llegamos a la conclusión de que este mapa (el del convenio con la AVI) es muy parecido a los mapas de tácticas y estrategias empleados en el fútbol.



- 269 -

Figura 6.2. Representación gráfica de una estrategia o táctica de fútbol (Pastor, 2021)!. Fuente: Mundo Deportivo.

Y que, aunque merece la pena detenerse a leer el punto 4 del ANEXO H y encontrar meditadas confluencias con el DECRETO 9/2018, de 30 de mayo ⁹², del presidente de la Generalitat, por el que se establecen las bases reguladoras para la concesión de ayudas en materia de fortalecimiento y desarrollo

⁹¹ Véase *Red Quadrant consultoría adaptativa UK*

⁹² Véase *DECRETO 9/2018, de 30 de mayo, del president de la Generalitat* https://dogv.gva.es/datos/2018/06/07/pdf/2018_5565.pdf

del Sistema Valenciano de Innovación para la mejora del modelo productivo, en el que se fundamenta nuestra propuesta. Cabe destacar que a nivel estratégico la propuesta de la CPI y la nuestra difieren. Tanto en el mapa del convenio como en la representación aquí planteada (Figura 6.2), hay dos partes o porterías, que simulan el conocimiento y el entorno socioeconómico. Los actores y agentes son los jugadores en el campo o arena de juego: cada uno de ellos tiene la pelota en un momento del partido, con unas dinámicas que pueden ir hacia adelante o hacia atrás entre estos dos terrenos. Y el árbitro son las acciones que se ejecutan para llevar un control o evaluar la actividad, que son tres: *tech2business*, *innomap* y *transferboost*.

El juego está entre las licencias, la idea empresarial, el reto, el *Spin-off* y la *Start-up*. Hacer gol es representado como una empresa, un nuevo tejido empresarial, una oportunidad social o de negocio, un doctorado industrial, proyectos de I+D, talento y propiedad intelectual. Puedes ir de una portería a otra, o del punto A lo que equivale a la portería del conocimiento a la B que representa la portería del entorno socioeconómico continuamente a través del campo de juego, pero, según la propuesta de la Ciudad Politécnica de la Innovación debes hacerlo, con un solo producto mínimo viable denominado en la estrategia de fútbol, pelota, entonces, solo hay un partido posible y un tiempo definido durante el cual puedes marcar un gol si cumples con las reglas definidas en el juego, un año, según nuestro caso dentro del Plan Emprendimiento Global, así ha sido, si no lo haces quedas descalificado.

Pero ojo, porque que los seres humanos no somos hormigas cuya forma de organización e inteligencia social puede entenderse como un cerebro líquido (Solé, 2022), nuestro sistema de comunicación es diferente y nuestros patrones de organización también, y más concretamente en la organización industrial y de empresas, queremos destacar que, a esta dinámica representada tanto en la Figura 1 de la cita de la Ciudad Politécnica de la Innovación en relación a la Agencia Valenciana de la Innovación, subyace una lógica lineal.

Explicaremos a lo largo de este capítulo los motivos.

Podríamos representar una dinámica de sistemas como bucles de retroalimentación recursivos desde la que poder vincular la quintuple hélice de la innovación (Maruccia et al., 2020; Mineiro et al., 2021) — que no es el caso de la ciudad de Valencia —, tal y como hemos hecho al bocetar este mapa de bucles de retroalimentación (Figura 6.3), igual que en el caso anterior, en cualquier caso, se integra al mundo de la empresa, pero se dejaría fuera a la sociedad civil organizada y no organizada.

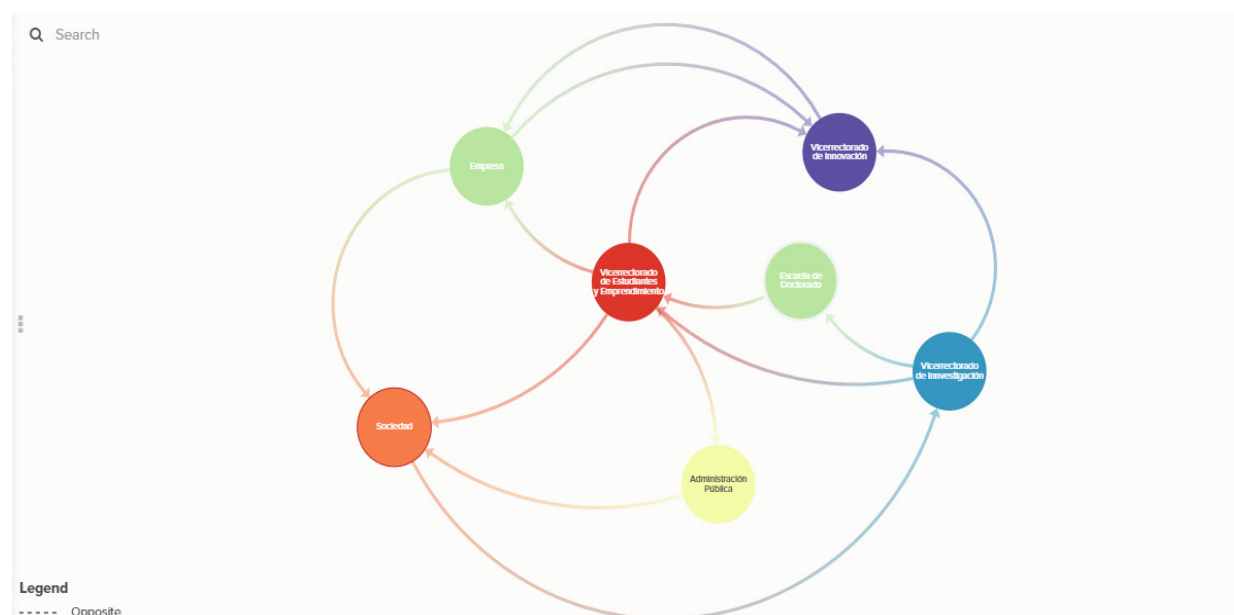


Figura 6.3. Dinámica propuesta por WISDOM IS a Start UPV para engranar el sistema de la innovación con la sociedad. Fuente: Elaboración propia a través de kumu.io

En este caso, en nuestro contexto de investigación para abordar la gestión de recursos desde el residuo sólido urbano (RSU), tampoco estaríamos en disposición de:

- Conocer de qué forma podemos desensamblar (Talens Peiró et al., 2017) aquellos productos que creamos los seres humanos y que sacamos al mercado desde el sistema productivo.
- Tener en consideración si, después de su uso, podemos devolver la materia empleada en la producción a un estado anterior, conservando sus propiedades.
- Valorar la importancia que posee el conocimiento desde el sistema de ciencia abierta y los canales desde los que disponemos para conectarlos con la sociedad civil.
- Abrir espacios de oportunidad para que las comunidades humanas autoorganizadas de forma explícita mediante la gobernanza descentralizada planeen sus desafíos de integración con los ecosistemas a los grupos de I+D en las universidades.

A lo sumo, se abre la ventana de oportunidad para que las empresas demanden información, desde una plataforma digital, en forma de ventanilla única o en persona. Las novedades de la investigación disponibles que encajan con su necesidad se pueden identificar desde los Vicerrectorados de Investigación de las universidades, y recientemente desde INNOTRANSFER o a través del portal CORDIS. No hay presencia en las políticas públicas valencianas del concepto *holismo* (Baedke et al., 2020) desde una perspectiva científica, ni consenso político acerca de las implicaciones sociales del término *transición ecológica*. Tampoco encontramos coherencia entre los conceptos y las dinámicas de la disciplina

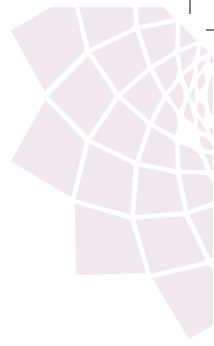
académica de la ecología con las de las prácticas sociales de los ecosistemas emprendedores y de sus ambiciones (Morant Martínez et al., 2017), condicionadas por el patrón de dependencia de quien los definió como espacios en los que la dinámica de depredador-presa es la única posible. Esto es incierto. Hay algo inquietante en el hecho de que no se permita la diversidad cultural y la conciencia ecológica-metabólica (Capilla & Delgado, 2014) en los nichos de innovación de esta aceleradora universitaria.

En ciertos aspectos, recuerda a las rivalidades étnicas y a la segregación y discriminación de las minorías. Se ensalza a los que logran escalar su modelo de negocio a través de rondas de financiación con la que levantan capital y expandir su propuesta en el mercado. Mientras que los que no crecen únicamente a través de la quema de capital y salida a éxito son apartados del sistema de incubación de novedades. No tenemos la certeza de que esto sea así en otros ecosistemas innovadores, pero sí la confirmación de que es el enfoque de la Ciudad Politécnica de la Innovación.

Enunciamos pues las siguientes cuestiones:

- ¿Acaso alguien conoce desde qué nivel fundamental de la ciencia o de la sociedad es conveniente partir para lograr cambiar un modelo económico extractivo, basado en la competición y la deuda, a un modelo verde, eficiente y reintegrador?
- ¿Conocen qué reglas y metodologías de *marketing* ha de seguir cada individuo para que su capacidad creativa le permita generar artefactos tecnológicos que, al ser encajados universalmente en el mercado, posibiliten una vida sustentable?
- ¿Acaso los ecosistemas emprendedores comparan abiertamente las diferencias entre un ecosistema natural y, dentro de él, qué es un Sistema Mínimo Viable?
- ¿Presentan estos ecosistemas de forma comparada a través de modelos de representación, en las que se aprecien sus dinámicas e interacciones entre sus estudiantes y emprendedores?
- ¿Acaso no es vital, al diseñar un artefacto tecnológico, tener en cuenta sus parámetros de sostenibilidad al menos desde las estrategias del ecodiseño y del análisis de su ciclo de vida?
- ¿Acaso se tienen en cuenta en esta visión las dinámicas no lineales, y características de los sistemas complejos adaptativos para la formulación de políticas y creación de eventos que estén alineados con ellas?

Tal vez de la confluencia de las ciencias y de las tecnologías ambientales, de las vinculaciones de la ingeniería ecológica (Ecology, 2019; Martínez-Alier, 2003) con la sociología, donde pueda identificarse el legítimo punto de partida desde el que seleccionar, en un contexto de incubación de novedades



para la creación de empresas emergentes, entendidas estas como un nicho protegido desde el Sistema de la Ciencia de la Tecnología e Innovación, qué artefactos o resultados de la investigación deben de ser seleccionados o cribados, de las incubadoras universitarias y las aceleradoras de proyectos innovadores. Teniendo en cuenta, tanto su rentabilidad económica como el impacto social y ecosistémico que estas empresas generan, evaluando si son procesos sustentadores de vida o no lo son, y cuantificando aspectos relevantes en base a una evaluación que no tenga carácter únicamente especulativo, o el único fin de obtener una ganancia económica.

Las ciencias de la complejidad (y en concreto la perspectiva multinivel) también permiten el estudio de las relaciones que se dan entre las distintas escalas en los diferentes tipos de sistemas, de forma que estas relaciones se puedan clasificar en jerarquías anidadas (Cottam y Vounckx, 2021), a los que llamamos *subsistemas* o *sistemas de sistemas*. Esto es la estabilidad en los dominios: mientras el estado del sistema no sufre perturbaciones significantes, mantiene flujos de cambio continuo de tipo evolutivo (a no ser que una perturbación produzca una bifurcación y/o punto crítico [Scheffer et al., 2012] que haga peligrar ese estado y entre en uno nuevo que, a su vez, haga difícil que se revierta el estado anterior). Por ejemplo, si el agua se evapora, se derrite o se congela. Sin embargo, esto también ocurre si una materia prima es transformada y combinada con otra.

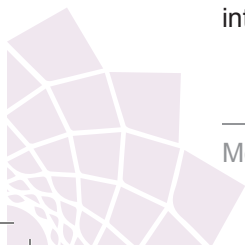
La apropiación referida al espacio es, en psicología, el sentimiento de poseer y gestionar un lugar, independientemente de la propiedad legal para uso habitual o para su identificación. Las dos vías principales para la apropiación son: la acción simbólica y la transformación. Consideramos que, tarde o temprano, los ecosistemas emprendedores y los sistemas de innovación tendrán que enfrentarse al problema de la no división o dualidad del individuo y entorno — o del cerebro mente, o individuo comunidad (Simon et al., 2019)—, e iniciar su transformación (Pellegrini, 2012; Requena-i-Mora y Faus-Bertomeu, 2020).

La perspectiva multinivel (*del inglés Multi Level Perspective MLP*) también estudia la distribución del control y el modo en que este no recae en un solo individuo, sino que cada actor dispone de información de forma local: se estudia la no linealidad de las causas y de los efectos, la poca predictibilidad o precisión en la anticipación de su comportamiento de los sistemas no lineales, y la retro alimentación de entradas y salidas de información. No obstante, el emergetismo (Martins, 2011) y la autoorganización no están totalmente integrados en esta narrativa. Creemos que se aborda la complejidad de forma agregada. Resulta interesante este enfoque desde el punto de vista de que la tendencia histórica es mecanicista: podemos descomponer un sistema en sus partes más elementales y siempre encontraremos una justificación teórica en la física y en la química que lo avale. Sin embargo, no sucede lo mismo si queremos predecir un suceso biológico (Gell-Mann y Park, 1997). Por eso, podríamos afirmar que, para estudiar las transiciones, es necesaria la transdisciplinariedad de las ciencias e integrar el fenómeno de

la emergencia. Tal vez las ciencias ambientales han de que ser, desde su centro de la Escuela Politécnica Superior de Universitat Politècnica de València en el Capus de Gandía, un eje transversal, situando aquí el corazón de la Universitat Politècnica de València del siglo XXI, un centro vital en la planificación de futuras estrategias.

Pensamos que esta entidad debe de establecer de forma urgente lazos tanto con el Institut de Ciència i Tecnologia Ambientals (ICTA) en Barcelona (Universitat Autònoma de Barcelona, 2022) como el Centro de Investigación de Recursos y Consumos Energéticos (CIRCE) en Zaragoza (Circe, 2022), ambos polos tecnológicos que tienen la consideración de *Think Thank* a nivel europeo, en materia de sostenibilidad. Como pensadora sistémica que conecta los puntos, creo que, desde la ciencia, pueden funcionar como atractores dentro del caótico (Pidal, 2009) y complejo (Gell-Mann, 1992) Sistema español de la Ciencia, de la Tecnología y de la innovación, entendiendo éste como un Sistema Complejo Adaptativo (*del inglés Complex Adaptive System*). Sugerimos que esto pudiera aplicarse en todas las universidades, especialmente en las nacionales, no solo en la nuestra. Del mismo modo y sin ánimo de desmerecer a las cinco universidades valencianas, éstas deberían observar dichos centros generadores de corrientes de pensamiento, con la finalidad de establecer reflexivos puntos de unión con ellos y considerar la posibilidad de convertirlos en atractores extraños a través de sus vínculos con el Sistema Valenciano de la Innovación (SVI) desde la cuenca de atracción de la transición a la sostenibilidad de los sistemas sociotécnicos. Seguramente, quien lea estas últimas líneas desde la academia, no podrá entender algunos términos del lenguaje empleado, y mucho menos desde la sociedad civil. Esto es algo que se ha hecho a conciencia para dejar constancia la importancia de comunicar de una forma entendible qué es la complejidad.

En ciencias de la complejidad — concretamente en la Teoría del Caos (Prigogine, 1983) —, un atractor es un estado hacia el que se moverá en un sistema desde diferentes estados iniciales. Por ejemplo, un sistema puede asentarse en un estado atractor y luego moverse a otro cuando se ve afectado por una perturbación significativa. Un atractor extraño es un atractor con una estructura fractal, es decir, que tiene una forma muy similar a la estructura original, pero es de mayor o menor tamaño. Una cuenca de atracción es una región del espacio de fase de un sistema donde el sistema tenderá a caer. Podemos estudiarlos a través de la Teoría de Grafos, desde las ciencias sociales: en relación a los contextos y los tipos de interacciones que tienen las organizaciones al formar redes, los nodos que comparten información se agrupan en vecindarios. Por ejemplo, si tenemos un nodo en I+D, en SMV WISDOM IS — que intercambia información con el Vicerrectorado de Investigación y a través de la Escuela de Doctorado, pero también con el Vicerrectorado de Estudiantes y Emprendimiento — se le otorgará (a ese nodo) un peso y una dirección de entrada mediante una arista. Los ciclos nos darán información acerca de las veces que cada investigador predoctoral en formación interactúa con ellos, pudiendo obtener el grado de interconectividad.



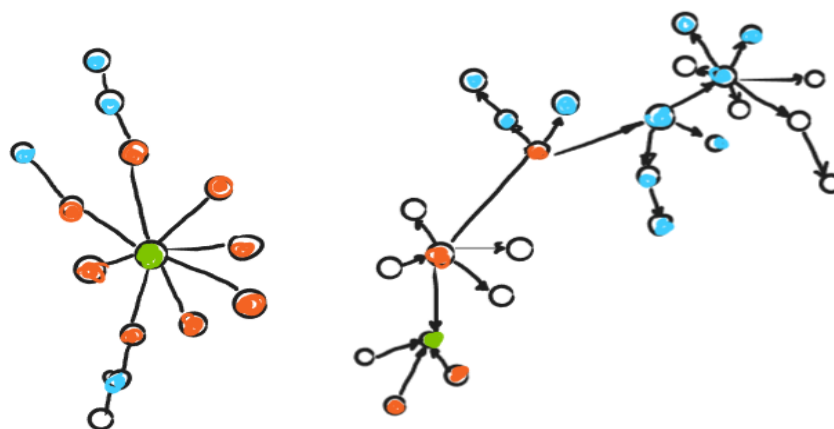


Figura 6.4. Representación gráfica de las posibles relaciones entre nodos formando vecindarios en redes computacionales.
Fuente: elaboración propia.

6.2. Metodología

En filosofía de la ciencia, el paradigma del realismo crítico (Bukowska, 2021) es aquel que afirma que, de las relaciones causales entre componentes, emergen estructuras dinámicas o patrones. En nuestro caso, estudiaremos la transición de los sistemas sociotécnicos a la sostenibilidad (Geels, 2022). Según la Teoría del Actor-Red, durante la agencia procesual de un actor en el sistema, los eventos observados son consecuencia de unas causas. Para llegar a conocerlas, se tienen en cuenta amplios contextos. Identificar los mecanismos causales es relevante debido a que estos modulan los efectos. Observar las causas y los efectos es crucial en la evaluación de las implicaciones medioambientales de nuestro metabolismo energético, así como conocer el impacto biológico que causan los productos que consumimos de forma cotidiana — durante su ciclo de vida, pero también al final de su vida útil (Villalba Méndez & Talens Peiró, 2021) — en los ecosistemas ,para entender qué podemos y debemos de hacer con ellos.

- 275 -

La perspectiva multinivel explica que la posición metodológica del realismo crítico es la más adecuada para investigar o estudiar las transiciones sociotécnicas a la sostenibilidad: ayuda a explicar los procesos de cambio a gran escala, ofrece una comprensión de los eventos a través de las causas y reconoce que hay multiplicidad de ellas, incluidas las complejas. Todo ello con el fin de atender a las demandas de los «sistemas cerrados», como es el Vicerrectorado de Investigación (desarrollo de una investigación novedosa y elaboración de una tesis doctoral para su publicación en un trabajo original), la Escuela de Doctorado, el Vicerrectorado de Emprendimiento, Start UPV (encajar en el mercado un

producto mínimo viable para escalarlo). Para poder ofrecer una respuesta adaptativa al contexto, las demandas de la Escuela de Doctorado para obtener la capacitación a través de las actividades planificadas por el Programa de Doctorado Arte Producción e Investigación con las demandas del Instituto IDEAS a través del Plan Emprendimiento Global, fusioné la Metodología de Sistemas Suaves (SSM) (Checkland, 2000) con el diseño (Jones, 2014) de Dinámica de Sistemas (SD) a través del *kit* de inspiración híbrida, — véase el ANEXO K —, tal y como se ha comentado en el punto 2, del Capítulo 5.

En definitiva, esta metodología me ha permitido unir la investigación al desarrollo de un producto y colocarlo en el mercado, integrando en la metodología los principios de investigación de la economía circular y la bioeconomía, que, en el año 2022, se encuentran científicamente poco desarrollados.

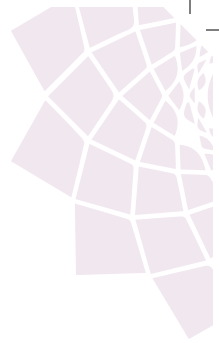
La Metodología de Sistemas Suaves o blandos (SSM) tiene su origen en 1970 en Lancaster University en Reino Unido, donde el profesor Peter Checkland aplicaba la investigación acción (Lewin, 1946) en un contexto de ingeniería y de gestión real de organizaciones. Esta metodología es un juego puramente heurístico, combinatorio y enactivo: consiste en siete pasos recursivos que esbozaremos a través de los diagramas visuales. Sirve para estructurar problemas enrevesados, definir la raíz del problema, reuniendo a todas las partes interesadas, e iterar la metodología hasta refinar la búsqueda de la causa que vertebra el problema. Se puede emplear en base a un problema real o uno ideal (del ámbito de las ideas).

Este *kit* se puede utilizar en sesiones del EURO Complexity Lab — véase el ANEXO H Puntos 4 y 10, producto mínimo viable II (PMVII) — (nuestro laboratorio vivo) si tienes dominio de la técnica, pero se requiere un proceso de aprendizaje inicial. En síntesis, consta de los siguientes pasos:

1. Investigación del problema, reuniendo tanta información acerca de él como nos sea posible.
2. Descripción de la situación en base a la información disponible.
3. Definiciones básicas de la raíz de los problemas a través de la técnica CATWOE ⁹³.
4. Representación de los modelos conceptuales.
5. Comparación del sistema real con uno ideal.
6. Definición de cambios. Si se considera que no han sido bien evaluados o definidos, se reinicia la metodología en este punto,
7. Ejecutar los cambios,

El modelo de negocio del Sistema WISDOM IS — como se explica en el Capítulo 4.3 — es de triple vía, y cada una se abre a productos o servicios desagregados:

⁹³ CATWOE es una regla nemotécnica que permite recordar las pautas de la Metodología de Sistemas Suaves de Peter Checkland



- Consultoría técnica y de estrategias y operaciones.
- Instituto de formación no reglada – Pedagogía Cibernética.
- Living Lab o Euro Complexity Lab 2021.

Para poder replicar un sistema mínimo viable, otras personas han de estar capacitadas en pensamiento sistémico y en condiciones de replicar y dinamizar los enfoques y las metodologías que permiten analizar las causas y definir problemas de raíz, convocando a las partes implicadas en el contexto. La pedagogía, como ciencia enfocada al estudio del fenómeno educativo, cuenta con diversas áreas laborales y de aplicación como son el currículum, las nuevas tecnologías aplicadas a la educación, la docencia, la investigación educativa, la gestión administrativa o directiva enfocada a la educación, la orientación educativa y el desarrollo comunitario

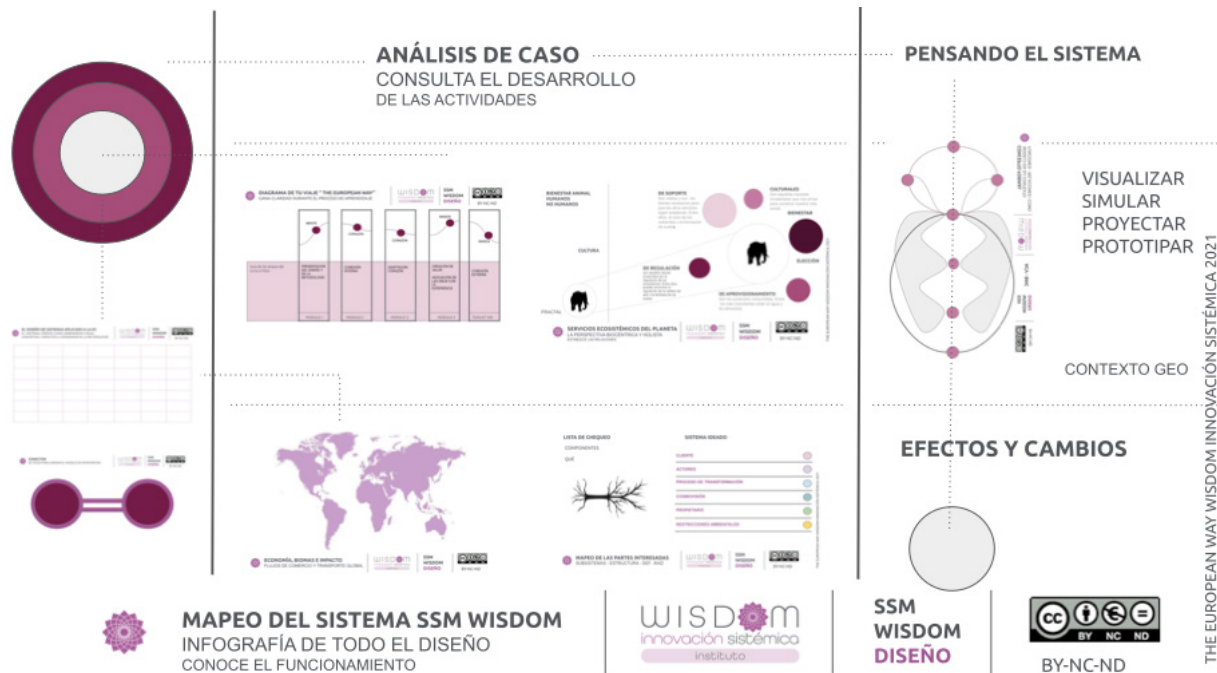


Figura 6.5. Mapa del itinerario detallado en el Curso Economía Circular en la Nueva Estrategia Europea en el Instituto WISDOM.
Fuente: elaboración propia.

El desarrollo tecnológico permite la descentralización de las organizaciones educativas, permitiendo a su vez una red de redes descentralizadas. Nuestro contexto para una comprensión holística de las estructuras económicas y empresariales está configurado por la organización del sistema de cultura en el marco de las Industrias Culturales y Creativas (Maya Franco, 2011) en su tránsito a la Cultura 3.0 (véase el punto 1.4.4 del Capítulo 1). Como acabamos mencionamos en el párrafo anterior, el Sistema Mínimo Viable WISDOM Innovación Sistémica (IS), es un sistema abierto que, desde su nodo I+D, inte-

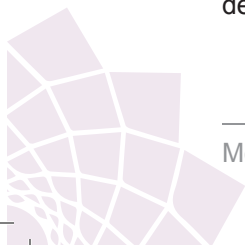
gra tres líneas de negocio en las que Instituto WISDOM ocupa el eje central. Como producto cultural que ofrece servicios destinados al consumo — principalmente, de la cultura inmaterial y de los bienes intangibles —, el conocimiento y la transferencia de este, la educación en pensamiento sistémico y en ciencias de la complejidad. El producto genera recursos simbólicos a través del diseño de sistemas y de la creación artística en sus distintas manifestaciones y técnicas (entre ellas, el arte relacional). El espacio de producción cibernética, que engloba la robótica y la tecnología digital, es el de los potenciales creadores de conocimiento, concebido este espacio como el lugar de encuentro para la expresión de la inteligencia colectiva (Lollini, 2019; Peters, 2015), aunque sabemos que no somos hormigas (Páez Michel y Campos Reyes, 2015), somos al igual que ellas seres sociales y gregarios. En WISDOM IS, visibilizamos e impulsamos la función metacognitiva de la pedagogía cibernética a través de la generación de cursos, talleres y otro tipo de actividades educativas, de divulgación científica.

El Curso Economía Circular en la Nueva Estrategia Europea, es el primero de un Plan de Innovación Docente programado entre los años 2020 a 2027. Se inicia con la presentación de un mapa, con un itinerario de cinco semanas en las que se atraviesan diferentes etapas que conectan sensitivamente con el cuerpo, a través del corazón, de la mente y de las manos. Se trabaja en un caso ideal o real que los alumnos eligen según lo que ellos mismos consideren que son, dinámicas sociales integradas desde la industria en el mercado de consumo, generadoras de problemas en el ámbito de la bioeconomía y de la economía circular. El curso va dirigido a técnicos de la administración de niveles A1 y A2. El alumno debe de emplear 4 horas y media al día para sacarlo con éxito, con una dedicación de lunes a viernes.

Se realizó el mismo curso en 2020, en Federación Valenciana de Municipios de la Provincia (FVMP), pero en esta primera versión no se incluyó la Metodología de Sistemas Suaves (SSM) quienes nos recomendaron a la Federación Regional de Municipios en la Provincia de Castilla y León FRMPCyL. A ellos se les presentó la propuesta en abril de 2021 y, a través de un proceso selectivo, se impartió a través de una plataforma de *e-learning*, entre de septiembre, octubre y noviembre.

6.2.1. Definición de un sistema de innovación multialternativo

Los patrones de organización social configuran la tipología de las redes: si hay sistemas vivos, siempre encontraremos patrones naturales que dan forma a una red como célula-músculo. También nuestro cerebro se organiza formando redes que conectan a través de las sinapsis de múltiples formas de una gran complejidad. Estas redes (o tramas) van conectándose unas a otras de forma anidada, y son no lineales (van en todas direcciones). El mejor ejemplo que define un sistema de innovación multialternativo vuelve a ser el cerebro: en este caso, los avances científicos nos permiten ver qué es el conectoma (Betz, 2021; Colombo, 2014), descubierto por Olaf Sporns y con las aportaciones bioinformáticas desde otras investigaciones (Ghosh y Deriche, 2013). Se ha insistido a lo largo de toda la tesis que el co-





nocimiento y la memoria están en la red, y que la red es un código relacional (Fuster, 2012). Por ejemplo, el conjunto de conectomas —que son los mapas de las conexiones del cerebro humano (Hagmann et al., 2007)— se estudia desde el mismo cerebro humano⁹⁴ o el de otros seres vivos.

Un conectoma se define como la matriz de conexiones altamente organizadas en un cerebro (Favela, 2016). Creemos que el Sistema de Innovación Español debe de dejar de verse como un conjunto de acciones y de relaciones sin causa y efecto, entre sí, cuyas dinámicas no se suceden ni presentan o motivan ninguna correlación estructural.

Como en el *pattern language* (Dawes & Ostwald, 2017), debemos establecer mecanismos que acorten el camino o acceso a la información sobre qué conocimiento hay disponible y ser conscientes de cuáles son las capacidades del territorio para aplicarlo. Por este motivo, cabe pensar que la economía es performativa, porque es lo entendible (Callon, 2020) unido a lo conocido y conectado a lo disponible. Creemos que para conocer la viabilidad económica de nuestro territorio debemos de empezar a pensar en él como una biorregión, a nivel de ecosistema, y trabajar en unir el conocimiento comprensible que está disponible o en las soluciones conocidas (ya sean novedades o sabidurías ancestrales).

Y tratar de reconectar estas soluciones con las demandas sustentables de nuestro metabolismo social. A nuestro parecer, urge hacerlo a múltiples niveles, pero especialmente con todo aquello que tiene que ver con el metabolismo socio económico a través de la economía ecológica, la bioeconomía y la economía circular.

- 279 -

6.2.2. Parámetros de evaluación de la viabilidad del Sistema Mínimo Viable (MVS) WISDOM IS

Entre septiembre de 2017 y enero de 2018 se inició y terminó el Capra Course. Capra es un físico teórico retirado que ha trabajado en diferentes universidades, tanto en el campo de la docencia como en el de la investigación, y tiene una basta producción científica. También está a cargo de múltiples iniciativas y vinculaciones de tipo social, como La Carta de la Tierra (The Earth Charter International., 2022), el centro Eco-Literacy (Center For Ecoliteracy, 2022) o la misma comunidad del Capra Course (Capra, 2022), que realiza eventos y encuentros en línea con él es una persona que tiene una actitud de cercanía con sus alumnos. En aquel tiempo, se nos presentó la oportunidad de invitarlo al I Congreso Internacional en España de Humanidades Ambientales, que organizaba la UPV. Sin embargo, la organización declinó la posibilidad, cuestionando que un estudiante de doctorado tuviera acceso a una persona tan relevante en ciencia. En ese momento, la coordinadora del programa del Curso de Capra me ofreció la posibilidad de convocar a los alumnos europeos en una cita informal ya que él estaba de visita

94 Véase el proyecyo Human Project Brain <https://www.humanbrainproject.eu/en/>

en el continente y solía hacerlo de forma un tanto familiar, comunicación que me hizo llegar a través de un mensaje en la bandeja de entrada de mi correo electrónico por Facebook (una vez más, las redes). Creemos que se perdió una oportunidad de introducir en la divulgación científica de nuestro contexto la idea de Capra. Esta idea consiste en la valoración de que la vida tiene, por lo menos, cuatro dimensiones esenciales: la biológica, la ecológica, la cultural (Capra, 2015) — con sus implicaciones económicas, legales y educativas — y la cognitiva.

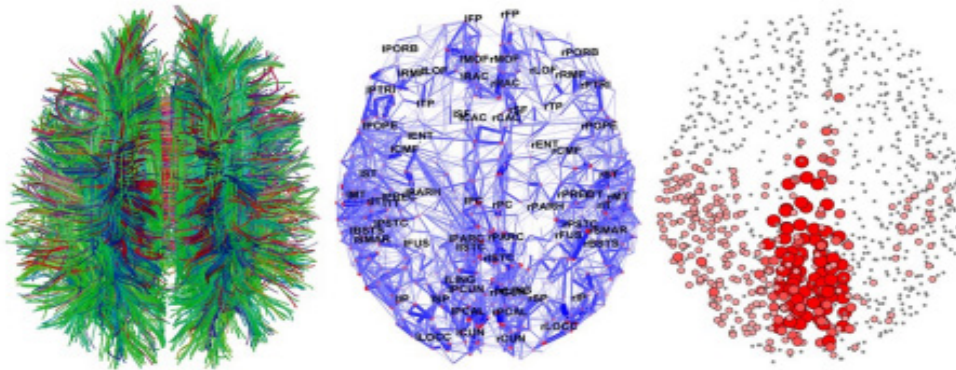
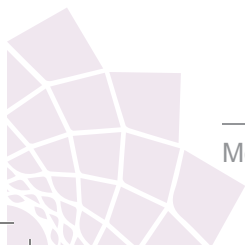


Figura 6.6. Imagen del proceso de definición de conectoma humano mediante datos relevantes en la investigación en el contexto del Proyecto Human Brain. Fuente: (Human Brain Project EU, 2022)

Creemos que la forma en que conectamos el conocimiento (Latour et al., 2018) es una capacidad social evolutiva, de adaptación, que depende de la conectividad de la red neuronal que está siempre activa. Esto es así tanto en el cerebro como en la investigación. El cerebro, cuando se ensimisma o se emplea en tareas que lo desconectan de lo externo, entra en modo reposo, en modo autorreferencial. Podríamos afirmar que al sistema de la ciencia le pasa algo parecido: está ensimismado con los *rankings* y los *papers*, entrando en un modo de reposo que se emplea para la construcción del yo y que no le permite conectar con el exterior. A modo de sugerencia, desde la investigación, se recomienda estudiar las aportaciones del sociólogo valenciano Ernest García, de la Universitat de València, quien no tiene vinculación formal con el Vicerrectorado de Estudiantes y Emprendimiento ni de Innovación, pero sus consideraciones podrían ser tenidas en cuenta en la evaluación de las novedades incubadas en la aceleradora de empresas UPV. En septiembre de 2021, la Federación Regional de Municipios de Castilla y León contrataba los servicios del SMV WISDOM IS y la Federación Valenciana de Municipios homologaba la formación SSM WISDOM IS en septiembre de 2022, siendo esta un medio de acreditación de las competencias en economía circular y bioeconomía que solicita la Generalitat Valenciana para optar a una oposición u obtener puntuación como funcionario de carrera. — véase toda esta documentación en los ANEXOS Fy K —.





6.2.3. El potencial de escalada del SMV en WISDOM IS

En la actualidad, el potencial de escalada del Sistema Mínimo Viable WISDOM IS depende principalmente de tres factores:

- del rigor académico de sus contenidos
- de su protección intelectual y moral del curso
- del registro de la marca y de la licencia del *software* utilizado para el escalado del modelo de negocio.

Es decir, depende enteramente de la proyección legal para la comercialización de los resultados de la investigación. Herbert Simon (Simon, 2012) define los sistemas complejos como redes jerárquicas anidadas de componentes organizados como módulos interconectados. Estas dinámicas emergentes solo pueden ser estudiadas a través de la Teoría de las Redes Complejas (TRC). En base a esta premisa, la investigación puede seguir su desarrollo. *El bootstrapping* (Lahm & Little, 2005) (los recursos de capital humano) es la fórmula empleada para emprender. Cada ser humano participa de forma no lineal y con distintos niveles en WISDOM IS: cada uno es capaz de generar información, un cambio de modelo mental que en última instancia tendrá consecuencias en la vida cotidiana de cada persona. La ecología social debe de ser también mental, de modo que las actividades del Sistema WISDOM IS emergerán como lo hacen las actividades cognitivas, en un orden que no es predecible ni lineal, sino complejo. Puede que, como dice la canción de Diego Guerrero, *vamos lento porque vamos lejos* (Guerrero, 2016).

- 281 -

Las reglas locales han de tener coherencia con las necesidades globales. Las dinámicas de cada organización son las dinámicas de la totalidad. Esto no significa que todos tengamos que autoorganizarnos de la misma manera, sino que cada autoorganización ha de alcanzar un estado satisfactorio, conectándose entre sí. De la organización de cada red surgen nuevas propiedades: se convierten en atractores. Si dispongo de una serie de estructuras simples en forma de nodos desde los que formar una red de sistemas y de estas interacciones emergen patrones de organización y de comportamiento, estas serán comunidades plásticas (porque aprenden con la práctica). Y si tienen un instructor activo ²⁴, tenderán a aprender por imitación. En una comunidad o sistema autorregulado, si estas dinámicas de los instructores no son eficientes, tendrán la capacidad de revisar su conducta y, tal vez, logren cambiarlas. Ahí habrá cognición. El sistema aprende. Aparentemente, el trabajo que entra en un sistema es como un péndulo caótico (Pidal, 2009). En realidad, sin embargo, son las interacciones las que dan forma a los patrones emergentes, que a su vez conforman la complejidad de modo altamente autoorganizado. Pensamos en el desarrollo del estudio de redes y el conexionismo para aplicaciones reales, porque puede que nos ayude a conocer y a comprender el comportamiento de la sociedad. Es necesario que se sigan abriendo caminos y líneas de investigación transdisciplinares en el estudio de los sistemas complejos, especial-

mente en los complejos sistemas sociotécnicos en transición a la sostenibilidad.

6.2.4. El escalado y la teoría ANT

La perspectiva de Bruno Latour y de Michael Callon (Berliner et al., 2013) interesa en la investigación no tanto por sus fisuras con la epistemología y polémicas con la filosofía de la ciencia como por su visión integral humano-tecnología. La extensión de la tesis no permite profundizar en la amplia obra del autor, si bien desde la cibernética de segundo orden ya venimos estudiando las interrelaciones entre ser humano-máquina: cómo afecta el ser humano al sistema observado (Proulx, 2003) y de cómo es afectado por el inconsciente. Todo es un relato interactivo y de construcción de la realidad. De Latour (Latour & Heather, 2015) nos atañe la idea del actor como intermediario necesario, como la conexión entre los distintos niveles de observación de la materia y de la organización de lo vivo, que puede ser a niveles nano, micro, meso, macro o mega. A todos esos niveles trabajan los actantes, o interactúan, (es un elemento que interfiere en una red), en ciencia. Sin embargo, sí tenemos claro que, aquello que nos ha movido a la acción a las personas implicadas en esta investigación, no estaba claramente dentro de los parámetros formales de producción científica. Tampoco estaba dentro de los regímenes Cultura 1.0 y Cultura 2.0, (véase el punto 1.4.4.) sino en lo que el comisario europeo Pier Luigi Sacco denomina Cultura 3.0. Solo habrá Actor en Red, (cuyas ideas y conceptos principales se han ido integrando en la narrativa de la presente redacción) si uno de los intermediarios coordina su acción para alinearse con otros intermediarios. El principio de la Teoría Actor-Red de Latour no hace referencia a sistemas, sino a las relaciones, a los conceptos de agencia, interacciones, colectivos y estructura como verbo. La red llegará a desarrollarse hasta la capacidad de acción a través de cada intermediario, desde este rango organizativo, se entenderá que puede escalarse el sistema. Desde un paradigma de realismo crítico, con lo que respecta a esta investigación, el único objetivo es cerrar la etapa de doctorado. Hoy por hoy, no hay ninguna expectativa puesta en la UPV, sobre los resultados de la investigación, mañana, no sabemos.

6.3. Resultados

El uso transdisciplinar del análisis de sistemas nos permite vincular la ecología a los procesos de creación artística, entendiendo que esta puede emplear múltiples técnicas en cualquiera de sus manifestaciones (bien sea en escultura, pintura o dibujo), pero el arte no sólo es la experiencia estética, también es lo que ocurre, (Borges, 1976) lo que sucede. En este capítulo se ha incidido en la capacidad de agencia de las partes convocadas o apeladas al cambio, sus cosmovisiones no tienen por qué coincidir con las partes interesadas o implicadas en financiar el sistema.



El hecho de haber presentado la propuesta al proyecto político municipalista como una capacitación fundamentada en la pedagogía cibernética y que esta haya sido no solo aceptada, sino recomendada, ha sido un avance importante para la investigadora y para el equipo emprendedor. La propuesta ofrece así la posibilidad o el espacio abierto para que los alumnos, todos técnicos de la administración de nivel A1 y A2, planteen al municipio la opción de crear sus propios Sistemas Mínimo Viable para la gestión de recursos, vinculados a la generación de lo que erróneamente hoy denominamos residuos, ya sean los Residuos Sólidos Urbanos (RSU) o Industriales, desde sus propias comunidades de aprendizaje (CoPs) con los medios que cada uno tenga a su alcance (que no tienen por qué ser pocos), posibilitando identificar la emergencia entre sistemas de gestión de recursos.

Estos Sistemas Mínimos Viables se pueden comunicar con otros nodos de I+D de otros Sistemas Mínimos Viables a través de un algoritmo. A estas dinámicas, subyace una estrategia para la creación de un suprasistema innovador enfocado a la economía ecológica, la bioeconomía y la economía circular. Un suprasistema al que se pueda aplicar el estudio de redes bayesianas y grafos o redes neurales artificiales con aprendizaje profundo, (*del inglés Graph Neural Networks GNN*). Aunque estudiemos el contexto de la UPV como un sistema productivo, autoorganizado en sistemas y subsistemas — como son los Vicerrectorados y sus áreas —, se seguiría empleando un método lineal para su análisis, incluyendo la descarbonización de los campus desde un Vicerrectorado específico e, incluso, activando un Living LAB de innovación de sistemas ⁹⁵. Si no se observa y se estudia el comportamiento de las partes agregadas (Pidal, 2009) en relación con la totalidad del sistema —el que queramos abarcar—, no seremos capaces de integrar los principios de la organización de lo vivo a nuestra cotidianidad, a nuestra vida o a nuestras relaciones. Eso es lo que se hace desde cada Sistema Mínimo Viable en WISDOM IS. Pensar en esa totalidad, requiere de un trabajo con el *self* (Rocha, 1998), con la identidad del yo, y de confrontar las decisiones políticas u opiniones (Jakešová y Kalenda, 2015) con la comunidad. Creemos que ese debe de ser, a escala humana, el punto de partida desde el que poder bajar o subir a otras escalas (Mandelbrot & Evertsz, 1991), que van de lo nano a lo tera, organizándose de forma orgánica.

6.4. Conclusión

Pensamos que otro tipo de financiación que no represente la quema de capital a través de rondas de inversión provenientes del capital riesgo, creemos que no es el sistema adecuado para financiar y escalar nuestro proyecto. Entre nuestros clientes, ya se encuentra la administración. Quizá otras entidades puedan estar interesadas en los resultados de la investigación. Desde un punto de vista académico, la línea de investigación abre varios caminos para el arte contemporáneo desde la sociología (como la cien-

⁹⁵ Véase *Universitat Politècnica de València. Vicerrectorado de Desarrollo Sostenible de los Campus. Living Lab – convocatoria de proyectos*. <https://www.upv.es/entidades/vcampus/living-lab-convocatoria-de-proyectos/>

cia blanda, para trabajar de forma transdisciplinar con las ciencias duras). Creemos que esto representa una contribución y un avance en la transición a la sostenibilidad de los sistemas sociotécnicos.

6.5. Literatura citada

Baedke, J., Fábregas-Tejeda, A. y Nieves Delgado, A. (2020). The holobiont concept before Margulis. *Journal of Experimental Zoology Part B: Molecular and Developmental Evolution*, 334(3). <https://doi.org/10.1002/jez.b.22931>

Bateson, G. (2000). *Steps to an ecology of mind: Collected essays in anthropology, psychiatry, evolution, and epistemology*. University of Chicago Press. <https://doi.org/10.7208/chicago/9780226924601.001.0001>

Berliner, D., Legrain, L. y van de Port, M. (2013). Bruno Latour and the anthropology of the moderns. *Social Anthropology*, 21(4). <https://doi.org/10.1111/1469-8676.12051>

Betzel, R. F. (2022). Network neuroscience and the connectomics revolution. In *Connectomic Deep Brain Stimulation* (pp. 25-58). Academic Press.. <https://doi.org/10.1016/B978-0-12-821861-7.00002-6>

Bukowska, M. (2021). Critical realism: one of the main theoretical orientations of the social sciences in the twentieth and twenty-first centuries. *Journal of Critical Realism*, 20(4). <https://doi.org/10.1080/14767430.2021.1975212>

Callon, M. (2007). What does it mean to say that economics is performative?. *Do economists make markets? On the performativity of economics*, 311-357. <https://doi.org/10.2307/j.ctv10vm29m.15>

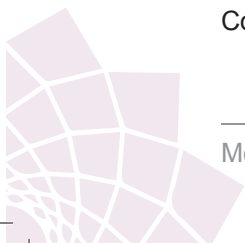
Capilla, A. V. y Delgado, A. V. (2014). Thanatia: The destiny of the earth's mineral resources: A thermodynamic cradle-to-cradle assessment. *Thanatia: The Destiny of the Earth's Mineral Resources: A thermodynamic cradle-to-cradle assessment*. <https://doi.org/10.1142/9789814273947>

Capra, F. (2015). The systems view of life a unifying conception of mind, matter, and life. *Cosmos and History*, 11(2).

Checkland, P. (2000). Soft systems methodology: a thirty year retrospective. *Systems Research and Behavioral Science*, 17(S1). [https://doi.org/10.1002/1099-1743\(200011\)17:1+<::aid-sres374>3.3.co;2-f](https://doi.org/10.1002/1099-1743(200011)17:1+<::aid-sres374>3.3.co;2-f)

Colombo, M. (2014). Olaf Sporns: Discovering the Human Connectome. *Minds and Machines*, 24(2). <https://doi.org/10.1007/s11023-013-9334-2>

Cottam, R. y Vounckx, R. (2021). The necessity of hierarchy for living systems. *BioSystems*, 202. <https://doi.org/10.1007/s11023-013-9334-2>





doi.org/10.1016/j.biosystems.2021.104366

Dawes, M. J. y Ostwald, M. J. (2017). Christopher Alexander's A Pattern Language: analysing, mapping and classifying the critical response. *City, Territory and Architecture*, 4(1). <https://doi.org/10.1186/s40410-017-0073-1>

Ecology, I. (2019). Ecología Industrial: ¿Un enfoque sistémico ambientalista para una aproximación a la economía sostenible? *Economía*, 0(47).

Favela, L. H. (2016). Discovering the Human Connectome. *Philosophical Psychology*, 29(1). <https://doi.org/10.1080/09515089.2014.946595>

Feyerabend, P. (1986). Tratado contra el método. *Tecnos*.

Fuster, J. M. (2012). *The neuroscience of freedom and creativity: Our predictive brain*. Cambridge University Press. <https://doi.org/10.1017/CBO9781139226691>

Geels, F. W. (2022). Causality and explanation in socio-technical transitions research: Mobilising epistemological insights from the wider social sciences. *Research Policy*, 51(6), 104537. <https://doi.org/10.1016/J.RESPOL.2022.104537>

Geels, F. W., Kern, F., Fuchs, G., Hinderer, N., Kungl, G., Mylan, J., Neukirch, M. y Wassermann, S. (2016). The enactment of socio-technical transition pathways: A reformulated typology and a comparative multi-level analysis of the German and UK low-carbon electricity transitions (1990-2014). *Research Policy*, 45(4). <https://doi.org/10.1016/j.respol.2016.01.015>

Gell-Mann, M. (1992). Complexity and Complex Adaptive Systems. *The Evolution of Human Languages. (Santa Fe Institute Studies in the Sciences of Complexity. Ed. Proceedings. Vol X.*

Gell-Mann, M., & Park, D. (1997). The Quark and the Jaguar: Adventures in the Simple and the Complex. *American Journal of Physics*, 65(2). <https://doi.org/10.1119/1.18607>

Ghosh, A., & Deriche, R. (2013). From diffusion MRI to brain connectomics. *Modeling in Computational Biology and Biomedicine: A Multidisciplinary Endeavor* https://doi.org/10.1007/978-3-642-31208-3_6

Hagmann, P., Kurant, M., Gigandet, X., Thiran, P., Wedeen, V. J., Meuli, R. y Thiran, J. P. (2007). Mapping human whole-brain structural networks with diffusion MRI. *PLoS ONE*, 2(7). <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0000597>

Jakešová, J. y Kalenda, J. (2015). Self-regulated Learning: Critical-realistic Conceptualization. *Procedia - Social and Behavioral Sciences*, 171. <https://doi.org/10.1016/j.sbspro.2015.01.105>

P. H. (2014). Systemic design principles for complex social systems. In *Social systems and design* (pp. 91-128). Springer, Tokyo. https://doi.org/10.1007/978-4-431-54478-4_4

Lahm, R. J., & Little, H. (2005). Bootstrapping business start-ups: A review of Current Business Practices. In *Conference on Emerging Issues in Business and Technology*, Jones College of Business, Middle Tennessee State University, US.

Latour, B. y Heather, D. (2015). Diplomacy in the Face of Gaia: Bruno Latour in conversation with Heather Davis. *Art in the Anthropocene: Encounters Among Aesthetics, Politics, Environments and Epistemologies*, 348, 46-58 (March. 215).

Latour, B., Milstein, D., Marrero-Guillamón, I. y Rodríguez-Giralt, I. (2018). Down to earth social movements: an interview with Bruno Latour. *Social Movement Studies*, 17(3). <https://doi.org/10.1080/14742837.2018.1459298>

Lollini, M. (2019). Pierre Lévy and the Future of Internet. *Humanist Studies & the Digital Age*, 6(1). <https://doi.org/10.5399/uo/hsda.6.1.1>

Luisi, P. L. (2003). Autopoiesis: A review and a reappraisal. *Naturwissenschaften*, 90(2). <https://doi.org/10.1007/s00114-002-0389-9>

Maldonado, C. E. (2015). Pensar la complejidad, pensar como síntesis. *Cinta de Moebio*, 54. <https://doi.org/10.4067/s0717-554x2015000300008>

Mandelbrot, B. B. y Evertsz, C. J. G. (1991). Multifractality of the harmonic measure on fractal aggregates, and extended self-similarity. *Physica A: Statistical Mechanics and Its Applications*, 177, 1-3. [https://doi.org/10.1016/0378-4371\(91\)90177-E](https://doi.org/10.1016/0378-4371(91)90177-E)

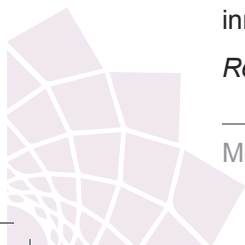
Martínez-Alier, J. (2003). Ecología Industrial y Metabolismo. *Economía Industrial*, 3(351).

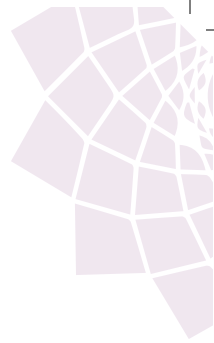
Martins, N. (2011). An Evolutionary Approach to Emergence and Social Causation. *Journal of Critical Realism*, 10(2). <https://doi.org/10.1558/jcr.v10i2.19>

Maruccia, Y., Solazzo, G., del Vecchio, P. y Passiante, G. (2020). Evidence from Network Analysis application to Innovation Systems and Quintuple Helix. *Technological Forecasting and Social Change*, 161. <https://doi.org/10.1016/j.techfore.2020.120306>

Maya Franco, C. M. (2011). ADORNO Y LA INDUSTRIA CULTURAL: De la Escuela de Frankfurt al Internet. *Revista Nexus Comunicación*, 7. <https://doi.org/10.25100/nc.v0i7.865>

Mineiro, A. A. da C., de Souza, T. A. y de Castro, C. C. (2021). The quadruple and quintuple helix in innovation environments (Incubators and science and technology parks). *Innovation and Management Review*, 18(3). <https://doi.org/10.1108/INMR-08-2019-0098>





- Morant Martínez, O., Santandreu Mascarell, C., Canós Darós, L. y Millet Roig, J. (2017). VALENCIA STARTUP ECOSYSTEM: UNA APROXIMACIÓN AL ECOSISTEMA EMPRENDEDOR DE VALENCIA Y SUS CARACTERÍSTICAS FRENTE A LOS RANKINGS INTERNACIONALES. *Economía Industrial*, 404(Emprendimiento universitario).
- Páez Michel, A. L. y Campos Reyes, F. E. (2015). De profesional a experto: William Morton Wheeler. *Revista Digital Universitaria*, 16(4).
- Pellegrini, L. (2012). Joan Martínez-Alier. *Development and Change*, 43(1). <https://doi.org/10.1111/j.1467-7660.2012.01759.x>
- Peters, M. A. (2015). Interview with Pierre A. Lévy, French philosopher of collective intelligence. *Open Review of Educational Research*, 2(1). <https://doi.org/10.1080/23265507.2015.1084477>
- Piaget, J. (2003). Part I: Cognitive Development in Children--Piaget Development and Learning. *Journal of research in science teaching*, 40.
- Piaget, J. (1966). Piaget, J., & Petit, N. (1986). *Seis estudios de psicología*. Barral.
- Pidal, M. (2009). La Teoría del Caos en las Organizaciones. *Cuadernos Universitarios*. (18), 29-33.
- Prigogine, I. (1983). ¿Tan solo una ilusión?: Una exploración del caos al orden. *Cuadernos ínfimos*, 111.
- Proulx, S. (2003). Heinz von Foerster (1911–2002). *Hermès*, (3), 37. <https://doi.org/10.4267/2042/9410>
- Requena-i-Mora, M. y Faus-Bertomeu, A. (2020). Entrevista a Ernest Garcia i Joan Martínez-Alier: «Per conservar la llibertat hem d'aprendre a deixar de creure en l'abundància i el creixement econòmic». *Disjuntiva. Crítica de Les Ciències Socials*, 1(2). <https://doi.org/10.14198/disjuntiva2020.1.2.5>
- Rocha, L. M. (1998). Selected Self-Organization. *Evolutionary Systems: Biological and Epistemological Perspectives on Selection and Self-Organization*.
- Scheffer, M., Carpenter, S. R., Lenton, T. M., Bascompte, J., Brock, W., Dakos, V., van de Koppel, J., van de Leemput, I. A., Levin, S. A., van Nes, E. H., Pascual, M. y Vandermeer, J. (2012). Anticipating critical transitions. *Science*, 338(6105). <https://doi.org/10.1126/science.1225244>
- Schreyögg, G. y Sydow, J. (2011). Organizational path dependence: A process view. *Organization Studies*, 32(3). <https://doi.org/10.1177/0170840610397481>
- Senge, P. (1990). Modelos mentales. *La Quinta Disciplina*, 1.
- Simon, H. A. (1991). The architecture of complexity. In *Facets of systems science* (pp. 457-476). Springer, Boston, MA.. https://doi.org/10.1007/978-3-642-27922-5_23
-

Simon, J. C., Marchesi, J. R., Mougel, C. y Selosse, M. A. (2019). Host-microbiota interactions: From holobiont theory to analysis. *Microbiome*, 7(1). <https://doi.org/10.1186/s40168-019-0619-4>

Solé, R. (2009). *Redes complejas: del genoma a Internet*. Tusquets Editores SA.

Talens Peiró, L., Ardente, F. y Mathieux, F. (2017). Design for Disassembly Criteria in EU Product Policies for a More Circular Economy: A Method for Analyzing Battery Packs in PC-Tablets and Subnotebooks. *Journal of Industrial Ecology*, 21(3). <https://doi.org/10.1111/jiec.12608>

Varela, F., Lachaux, J. P., Rodriguez, E. y Martinerie, J. (2001). The brainweb: Phase synchronization and large-scale integration. *Nature Reviews Neuroscience*, 2(4). <https://doi.org/10.1038/35067550>

V Méndez, G. V., & Peiró, L. T. (2021). Materials balance models. In *Handbook of Regional Science* (pp. 1519-1537). https://doi.org/10.1007/978-3-662-60723-7_60



Capítulo 7

Aplicación de la investigación en el desarrollo y validación de productos a través de la innovación

La creación de arte contemporáneo aplicado a la perspectiva del pensamiento sistémico tiene un largo recorrido histórico: ya Leonardo da Vinci fue un pensador sistémico en la época del Renacimiento. El arte de sistemas, el arte sistémico o la concepción de la realidad como abstracciones aplicadas al conocimiento de la organización de lo vivo como sistemas no es ninguna novedad. Muchos son los artistas que trabajan en la actualidad con la perspectiva de sistemas: algunos con vinculaciones a la biología, como las esculturas de Tomás Sarraceno ⁹⁶, y otros dan el salto de la visión sistémica de la vida a la complejidad inherente de sus estructuras biológicas, tal es el caso de Lorenzo Oggiano ⁹⁷.



- 289 -

Figura 7.1. Eduardo Chillda y Luís Peña Ganchegui, *El peine del viento*, 1976. Guipúzcoa, País Vasco, España.
Fuente: Istock – National Geograpic

96 Véase la página web del escultor Tomás Sarraceno en Studio Tomás Sarraceno. <https://studiotomassaraceno.org>

97 Véase la página web del artista multidisciplinar Lorenzo Oggiano. <https://lorenzooggiano.net/works/osc/>

Todos estos artistas han requerido de ese engranaje entre varios dominios técnicos y disciplinas académicas (tecnología, ingeniería, dibujo, escultura, naturaleza) para poder pasar de una idea de un proceso u objeto a su materialización. La historia del arte cuenta con múltiples vinculaciones entre el arte y la ecología como rama científica de la biología. El libro *Art and Ecology Now* de Andrew Brown (2014) clasifica en niveles de compromiso e implicación las obras de los artistas contemporáneos cuya producción guarda relación con esta temática. Los autores considerados, a finales del siglo pasado, como máximos representados son figuras conocidas por el público en general como, entre otros, Joseph Beuys, Giuseppe Penone, Alan Sonfist (con sus *landscapes* en Nueva York), Walter de María. Cabe considerar también proyectos de gran envergadura — en cuanto a espacio o territorio — como *Eden Project* en UK en el año 2000, del arquitecto Nicholas Grimshaw (*Eden Project*, 2022) un trabajo de restauración de una antigua cantera ahora convertida en un paraíso económico de la botánica como sistema cerrado. La producción artística en este ámbito (el ecológico) es muy prolífica, así como el arte ambiental y, más recientemente, el vinculado a las diferentes crisis ecosistémicas y sociales mediante el *site-specific*.

Antes de llegar a la pintura mural como sistema de representación de lo simbólico, lo que interesaba en esta investigación era experimentar cuál es el potencial del proceso creativo de la mente en un nivel metacognitivo, el de las memorias biológicas, y conocer cuáles son sus limitaciones cognitivas (propias y ajenas) de acción y de adaptación en el contexto estudiado.

La sociología como herramienta al servicio del proceso creativo es el punto de anclaje social en el trabajo de investigación sobre sistemas complejos y sistemas complejos adaptativos. Este campo de la ciencia tiene un desarrollo que se sitúa en lo que Brian Castellani denomina quinta ola. Consideramos que nuestra práctica investigadora está en la cuarta ola de los SACS, con la autoorganización crítica, la fractalidad, la teoría del caos (Barabási y Albert, 1999), con la aplicación de algoritmos y a las puertas de experimentar a través de la investigación transdisciplinar. Esta transdisciplinariedad se refleja en la colaboración y cooperación de la ciencia de datos gráficos (para la representación de redes complejas) y la inteligencia artificial (por medio de redes neuronales de aprendizaje profundo o conjunto de algoritmos de aprendizaje automático que se emplea para modelar abstracciones de alto nivel en datos, usando arquitecturas computacionales que admiten transformaciones no lineales múltiples e iterativas, expresadas en forma matricial o tensorial) y la lógica difusa aplicada a la toma de decisiones (Cao y Lin, 2018). Brian Castellani explica que hay al menos cinco áreas (Castellani y Hafferty, 2009) dentro de la sociología que investiga la práctica social con sistemas complejos.

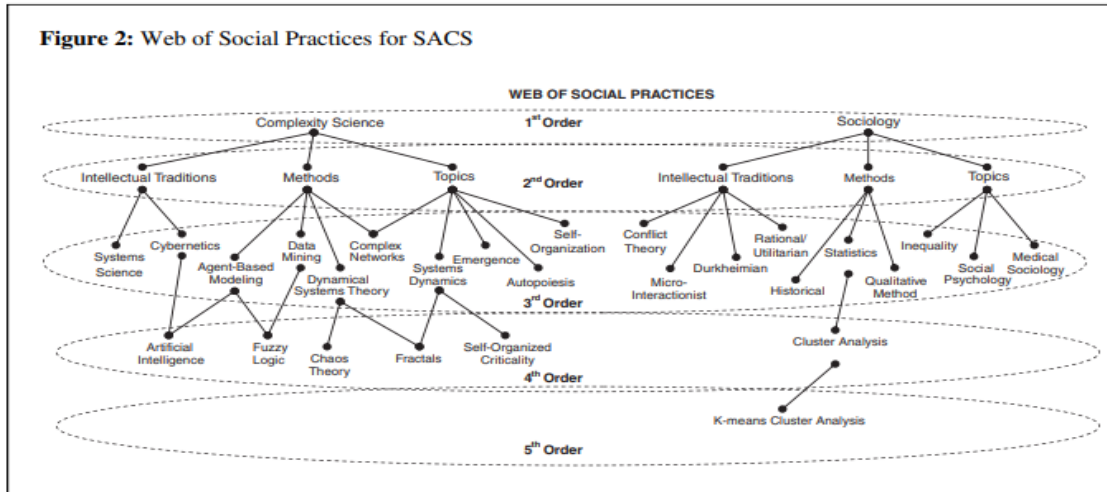
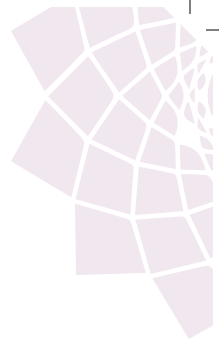


Figura 7.2. Red de prácticas sociales para la Sociología aplicada a los Sistemas Complejos Adaptativos .
Fuente: SACS Toolkit. (2009).

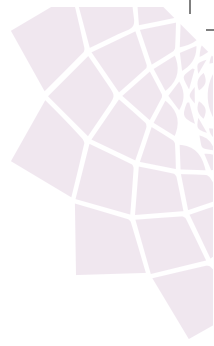
Estos son: la sociocibernética, la Luhmann School of Complexity (LSC), la sociología computacional, la escuela inglesa basada en la complejidad y el análisis de redes sociales complejas (CSNA). En nuestro caso, el aprendizaje no se ha recibido por parte de la formalidad docente de la UPV: toda la formación en ciencias de la complejidad ha sido externa y en línea. En la práctica, se ha podido conectar con el cambio sistémico (Macedo et al., 2022) a través de la formación del proyecto de investigación *Municipalities in Transition*, (Universidade de Lisboa, 2022) que nos permitió conocer el algoritmo mediante el cual ensamblar la información extraída desde la metodología a una matriz en la que introducir los datos de interés para la administración (Díaz Vasallo et al., 2018) y poder devolver información de valor, que desde la investigación se ha vinculado a la creación de un Sistema Mínimo Viable SMV en WISDOM IS. Aunque la investigación está en puertas de explorar y optimizar cuáles pueden ser las aplicaciones computacionales y matemáticas al método y a la metodología (D. L. Barabási & Barabási, 2020; Vieira et al., 2022), es un camino a futuro, que solo será posible si se logra mantener la carrera investigadora y se continúa aprendiendo y colaborando con expertos del campo computacional.

7.1. Introducción

Debido a que la hipótesis de la investigación es conocer en qué manera el arte contemporáneo puede contribuir a la adaptación biológica de los seres humanos desde la transición a la sustentabilidad de los sistemas sociotécnicos, fue necesario especificar qué entendemos por *adaptación*. En términos biológicos, la adaptación es una característica inherente de todos los seres vivos, es un fenómeno que conocemos gracias al desarrollo de la teoría de la evolución y del desarrollo conceptual de las tres vías evolutivas (véase el punto 2.1.1. del Capítulo 1). El estudio de organizaciones como sistemas complejos adaptativos implica también el estudio de las redes neuronales (Flores et al., 2011). El físico Fritjof Capra explica que las sociedades de seres vivos evolucionan a través de sus individuos y de la interacción entre ellos con su entorno. Estas interacciones se crean a través de las dinámicas sociales, de las que emergen patrones de comportamiento (Capra, 2005, 2009; Capra y Jakobsen, 2017). Comprender los patrones de comportamiento emergentes a partir de las estructuras sociales puede ayudarnos a conocer qué mecanismos adaptativos o procesos cognitivos utilizamos los seres humanos capaces de modificar ese patrón, es decir, mediante qué mecanismos adaptativos — a nivel cognitivo y metacognitivo — logramos cambiar aquellas estructuras sociales que están «dañadas» o representan una amenaza para la supervivencia de la comunidad. Para conocer qué tan profundo es conveniente adentrarse en la mente o en la materia, al proponerse cambiar de hábitos, a priori pensamos en lo individual. Un cambio de comportamiento social a nivel de patrón implica un cambio en el propio comportamiento, a partir del que abordamos la idea de unidad como sistema (Gorelik, 1987). Si nuestras acciones conscientes están desconectadas de la responsabilidad del impacto negativo o daño que causan al medio ambiente, por consiguiente, infligiremos daño al resto de los seres vivos que habitan los ecosistemas, sin darnos cuenta de ello, y esto influirá en nuestra salud a través de las cadenas tróficas, también sin trabajar para poner conciencia sobre. Este es solo un ejemplo de una dinámica de sistemas, la complejidad de la biosfera tiene infinidad de ellas. No pretendemos abordarlas todas, pero sí que seamos conocedores de que existen y que, a través de ellas, la vida toma forma.

7.2. Abordar problemas medioambientales con la metodología SSM

La investigación acción (IA) para el análisis de redes sociales tampoco es una novedad: la Metodología de Sistemas Suaves (SSM), que cuenta con más de medio siglo de vida, ya la aplicaba su autor Peter Checkland, ingeniero químico como se ha explicado en el Capítulo 6 en contextos empresariales



externos a la Lancaster University en Reino Unido. La preocupación de Checkland era conocer las posiciones de los miembros de una red para determinar su capacidad de innovación. En esta investigación, no obstante, se ha querido romper con la idea de la innovación tecnológica como única vía de desarrollo económico y de soluciones medioambientales. Pensamos que en una recombinação novedosa de sistemas (Maurer, 2017) se puede encontrar la fuerza del cambio para frenar el impacto del metabolismo social sobre el sistema biosfera, actualmente en estado crítico a nivel ecológico (Cao et al., 2022). Así, tratamos de identificar en los lazos de la innovación tecnológica débiles fortalezas, como se demostrará en el experimento del curso de Economía Circular en la Nueva Estrategia Europea de Instituto WISDOM IS. Nuestra propuesta revienta la burbuja de la comunicación social entre actores, agentes y atractores, en materia de residuos sólidos urbanos (RSU) y de su opacidad informativa. La Metodología de Sistemas Suaves de Peter Checkland tiene su origen en las ciencias duras (ingeniería industrial). Es una herramienta de trabajo incomparable para explorar el contexto y observar dinámicas y patrones emergentes que no son visibles a priori (Batie, 2008) en un sistema productivo. Se mimetiza con la pedagogía cibernética, que incluye un tipo de heurística en la que el alumno investiga en la profundidad que él mismo dictamina, en la que está dispuesto. En el desarrollo de esta metodología, el «para qué» de los pasos pierde parte de su importancia: al no explicarse desde el inicio, funciona como un camino del que necesitas salir para saber a dónde te lleva, y cuando estás llegando a la salida, tienes la opción de regresar al inicio para observar mejor el proceso o «el paisaje». La metodología empleada para el Modelado de Sistemas Suaves permite la inserción de la noción de economía circular (D'Adamo et al., 2022; Geissdoerfer et al., 2017; Korhonen et al., 2018; Masi et al., 2017) y de la bioeconomía (McCormick y Kautto, 2013; Peet, 2002; Vivien et al., 2019) como principios de investigación.

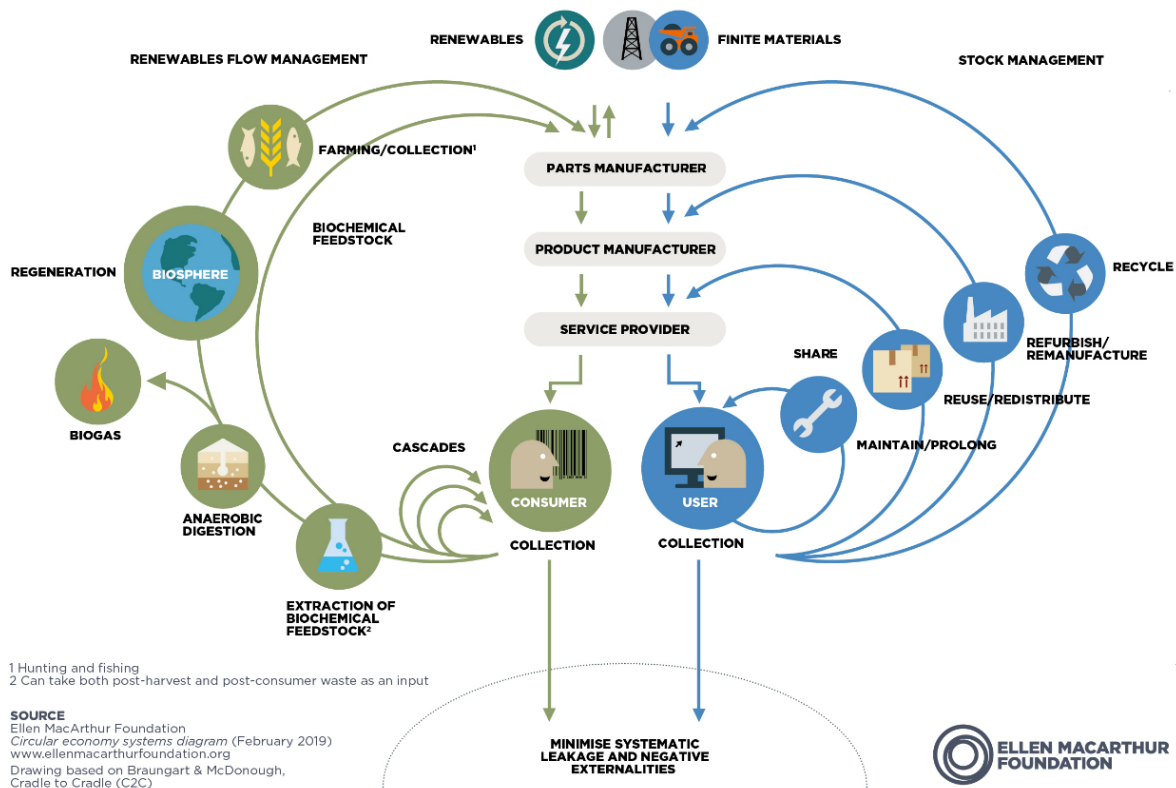


Figura 7.3. Diagrama de la mariposa propuesta para un modelo de dinámica de sistemas de economía circular (EC). Fuente: (Ellen Mac Arthur Foundation, 2022)

Una parte de la estrategia en economía circular de la CE está orientada en este mapa (Figura 7.3) en el que se representan flujos o dinámicas de sistemas, aunque puedan llegar a existir tantos como contextos. En esta figura con forma de mariposa, la gestión de los residuos orgánicos se sitúa en la parte izquierda, y en la derecha, inorgánicos. Creemos que es esencial que cualquier persona tenga acceso a la información de cuáles son las leyes termodinámicas de la energía y de sus relaciones e interdependencias con la tecnología.

Especialmente todos los actores involucrados en la ideación, diseño, puesta en el mercado y comercialización de un servicio, y en la recuperación de un producto al final de su vida útil. Ya que las tecnologías más modernas — desde una perspectiva de análisis físico — son las menos sostenibles (Capilla & Delgado, 2014b, 2014c): la separación o desensamblaje para la recuperación de materiales y materias raras es sumamente valiosa en los aparatos eléctricos y electrónicos, pero también en los metales de los vehículos, vidrios, etc. El reciclaje tecnológico es muy importante para el desarrollo de nuestra economía y para el cuidado de nuestra propia salud. Aunque estos conceptos — que vienen siendo impulsados por la Comisión Europea a través de diferentes estrategias y planes políticos, entre



los que se disemina este mapa de sistema de la Ellen McArthur Foundation (Braungart et al., 2007, en la última década, de las directivas y normas europeas, se derivan las nacionales, regionales y locales — son bastante densas de procesar, socialmente hablando.

Creemos que se ha de invertir en educación del sustento de la vida desde los ecosistemas a todos los niveles, sin excepción, y explicar los motivos por los que ciertos materiales que, o no se pueden separar o es muy difícil hacerlo, después de compactarlos creando de este modo amalgamas. Se ha de explicar cuál es el orden biológico de la naturaleza orgánica y si hay consecuencias o no a vulnerarlo a través de la síntesis bioquímica, y en creación de materiales, tecnologías y artefactos a través de los procesos fisicoquímicos inorgánicos. Debido a esto, hemos de reflexionar acerca de la investigación y de la creación bioinspirada y biomimética para tener en cuenta que en la naturaleza orgánica nada queda separado de otros elementos, partes o componentes: sino que todo se reintegra y se transforma nutricionalmente a través del metabolismo energético.

Creemos que la crisis actual es una crisis de percepción: al estar ensimismados en nuestro auto-concepto, en nuestro yo, necesitamos, como seres humanos, autorregular el *self*. Esta es la posible contribución de este trabajo de investigación al contexto de investigación, advertir de que estamos perdiendo de vista ser conscientes de que el código de relaciones sustentador, nuestras propias vidas, es una red de redes biológicas y, por lo tanto, también sociales.

- 295 -

Para la Comisión Europea, la economía circular descansa en tres principios:

1. Mantener los materiales no renovables en los yacimientos como stock para necesidades futuras y priorizar el uso de materiales renovables.
 2. Mantener los materiales ya extraídos e incorporados a los productos el mayor tiempo posible en el ciclo económico.
 3. Recuperar todos los materiales posibles al finalizar el ciclo de vida de los productos.
-

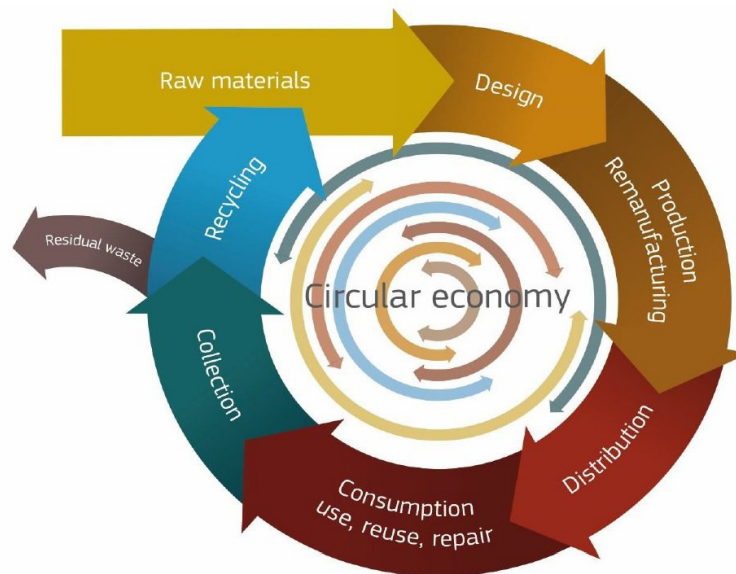


Figura 7.4. Bucle de economía circular (CE).
Fuente: *Hacia una economía circular: un programa de cero residuos para Europa. (2014)*⁹⁸

Según la Estrategia de Economía Circular de Castilla y León para ello, se cuenta con una serie de herramientas o estrategias de circularidad orientadas a:

a) *Disponer de productos y servicios ecoeficientes. Estas son las opciones de mayor grado de circularidad, porque están orientadas a reducir en origen la necesidad de materiales en la economía, al mantenimiento de los stocks y al uso de materiales renovables y no tóxicos. Aplican el Circular Thinking (rediseño): el ecodiseño considera los impactos medioambientales a lo largo del ciclo de vida de un producto, desde el tipo y cantidad de materias primas a su preparación, para facilitar la recuperación de materiales y evitar el uso de materiales tóxicos; partir del suministro de materias primas renovables, impulsando su aprovechamiento bioeconómico, la economía de proximidad y la sustitución de materias primas no renovables y sustancias peligrosas; reducir el volumen de materiales necesarios para fabricar los productos, por ejemplo, desarrollando las nanotecnologías. Recurren a la economía de la «funcionalidad»: privilegiar el uso frente a la posesión, la venta de un servicio frente a un bien, evitando la fabricación masiva de productos. Podrían incluirse también aquí sistemas de economía colaborativa, como la ecología industrial y territorial: establecimiento de un modo de organización industrial en un mismo territorio caracterizado por una gestión optimizada de los stocks y de los flujos de materiales, energía y servicios.*

b) *Prolongar la vida útil de los productos y los materiales. Estas son opciones de circularidad in-*

⁹⁸ Se puede ampliar información sobre el inicio de estas políticas en el siguiente link https://eur-lex.europa.eu/resource.html?uri=cellar:50edd1fd-01ec-11e4-831f-01aa75ed71a1.0009.02/DOC_1&format=PDF



termedia, porque están orientadas a mantener dentro del sistema económico los materiales, que ya han sido extraídos y transformados, durante el mayor tiempo posible. Se preocupan de la durabilidad: pretenden garantizar una mayor vida útil de los productos, asegurando al mismo tiempo la disponibilidad de piezas de recambio para prolongar la vida útil de los mismos, el aumento de los plazos de garantía y luchar contra la obsolescencia programada. Fomentan el segundo uso, es decir, la reutilización de productos descartados por otro consumidor: el producto sigue cumpliendo sus funciones originales (por ejemplo, la venta de productos de segunda mano). Promueven la reparación —mantenimiento o sustitución de piezas defectuosas para que el mismo producto siga prestando las funciones originales—, el Refurbishing (renovación) —actualización de un producto existente, manteniendo y/o mejorando las funciones de este— y la refabricación o Remanufacturing: usar partes de un producto al final de su ciclo de vida para obtener un producto nuevo, con las mismas o diferentes funciones.

c) Aplicación útil de los materiales. Estas son las opciones de más baja circularidad, ya que responden al enfoque de «final de tubería» propios del sistema lineal actual. En todo caso, la recuperación y valorización de los materiales es la mejor opción frente a la de depósito o eliminación en vertedero, que es el modelo plenamente lineal. En este caso, las opciones se basan en el reciclaje —aprovechar los materiales que se encuentran en los residuos, intentando mantener las mismas cualidades de estos (más circular), frente a los modelos de reciclaje que devalúan los materiales en sus sucesivos ciclos de uso (más lineal)— y en la valorización energética (cuando no es posible otro tipo de valorización de los materiales).

- 297 -

Consideramos al igual que es necesario revisar el papel de las regiones y los municipios en lo que respecta a la promoción de una economía circular. Tal y como reconoce el Comité Europeo de las Regiones (CDR) en su Dictamen «Un plan de acción de la UE para la economía circular» (2017/C 088/16)⁹⁹, la escala regional y local es muy adecuada para impulsar la economía circular en muchos ámbitos y por su proximidad a los ciudadanos, a las empresas y a los trabajadores. Las regiones y las ciudades disponen de numerosos instrumentos para impulsar la economía circular, la bioeconomía y la economía ecológica, tanto desde el marco regulatorio en evolución, como a través de los incentivos e instrumentos novedosos y emergentes en el mercado. Debemos trabajar en la sensibilización, en la información y en la transformación. Las regiones y las ciudades son en la actualidad agentes principales de la gestión de los residuos, creemos que es necesaria una transformación total del sistema, especialmente de los generados en el ámbito doméstico. Como veremos en este capítulo, papel de las regiones y los municipios para promover la economía circular es fundamental, al menos en los siguientes ámbitos:

- La planificación territorial.
- La gestión de los residuos para que se transformen en recursos y subproductos.

⁹⁹ Se puede ampliar información sobre los inicios de estas estrategias políticas en el siguiente link <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/ES/TXT/PDF/?uri=OJ:C:2017:088:FULL&from=EN>

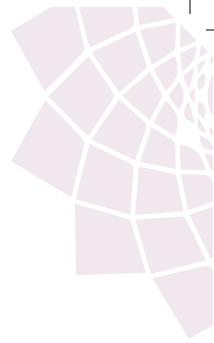
-
- la concienciación de los consumidores a través de información de calidad y en un lenguaje natural basado en las ciencias de la complejidad.
 - La introducción de la metodología de simbiosis industrial para proponer colaboraciones mixtas y una planificación de polígonos industriales orientada al modelo biomimético de los ecosistemas naturales a través de la organización bioinspirada y de la ecología industrial.
 - El apoyo a la I+D+i a través de la especialización inteligente (RIS3) y de otras vías de financiación para la PyME innovadora.
 - Incentivar la economía circular a través de la compra pública sostenible y otros instrumentos públicos (tasas e impuestos, subvenciones y ayudas públicas).

Nuestro curso Economía Circular en la Nueva Estrategia Europea del Instituto WISDOM es y ha sido, la creación de un Laboratorio Vivo o Living Lab (Hossain et al., 2019) de innovación sistémica aplicada a la economía Circular y a la bioeconomía. Creemos que la sociedad civil ha de conectar — lo necesita para sobrevivir — a un nivel consciente con nuestra interdependencia biológica de los ecosistemas. Ya desde nuestra formación o educación, se incide en que los modelos de sistemas son solo abstracciones de la realidad, modelos que, aunque vengan impuestos o dirigidos por la corriente principal, pueden dejar fuera de sus dinámicas aspectos esenciales, como son los de la organización social o de los ecosistemas naturales.

El ser humano ha traspasado el zénit productivo o de extracción de muchas materias primas, y así lo explica la literatura científica (Capilla y Delgado, 2014) adaptada a un lenguaje divulgativo (Sanz, 2021) en una entrevista a los investigadores Antonio Valero y Alicia Valero (Almazán, 2021). Esto no significa que no haya recursos, sino que los costes de inversión para extraerlos y el retorno económico que representan en el mercado no se compensan.

Conocemos las leyes de la termodinámica (Ayres, 1999) y sus implicaciones en relación con el uso de materiales y materias primas (Peiró et al., 2013; Talens Peiró, Castro Girón et al., 2020; Talens Peiró et al., 2022; Talens Peiró, Poverini, et al., 2020), tenemos conciencia de los vínculos del metabolismo energético, el consumo y la economía en el impacto medioambiental (Naredo, 1987, 2004, 2018).

Conocemos los conflictos que causan la lucha por poseer los recursos disponibles (Folchi, 2019) (Pellegrini, 2012), somos conscientes — desde lo local — de la dirección social de un modelo de crecimiento económico infinito (Requena-i-Mora y Faus-Bertomeu, 2020), llevamos décadas haciendo visible el discurso de la bioeconomía desde los márgenes (R. Ayres, 1997), de la biomimética (Muñiz, 2017; Salvi dos Reis & Ramos de Souza, 2019; Sánchez Merino, 2015), enfatizamos en que la clave está en la red y que la red es algo físico, aunque lo que sucede dentro de ella es un fenómeno (Bertotti y Modanese, 2019; Latour, 2017), y sabemos que la biodiversidad está amenazada (Myers et al., 2000).



Siendo consciente de todo esto, ¿el objetivo de este emprendimiento, desde una incubadora universitaria de novedades, debe de ser hacer encaje en el mercado con un Producto Mínimo Viable (del inglés Minimum Viable Product MVP) que no conlleve riesgo al no acarrear inversión de horas trabajo detrás de la propuesta? La respuesta es no. Al menos si queremos sobrevivir y si pensamos a largo plazo. ¿Ese es el concepto que el mercado hace creer al consumidor que es su capacidad creativa?.

Percibo una ausencia de narrativa crítica con respecto al desarrollo humano, como es el incremento de la población (Carrington, 2018), el pico de recursos de origen fósil, mineral y metal (Heinberg, 2007), y otros problemas derivados de la demanda de energía (Holdren, 1991, 2007) y de su relación con la tecnología. Es cierto que se ha presentado a los emprendedores información sobre las actividades anuales del Vicerrectorado de Desarrollo Sostenible a través de un archivo. Algo distinto ocurre en el Centro de Cooperación al Desarrollo: los alumnos tienen la posibilidad de presentar propuestas para comunidades que viven en situaciones de pobreza extrema, falta de medicamentos, alimentos, higiene, incluso de los costes medioambientales de muchas de las implicaciones del capitalismo extractivo, como las consecuencias para las poblaciones del sur global por la minería abierta (Mussali-Galante et al., 2013). Por esta razón, se ha preparado una formación capacitación como parte del proyecto de investigación: una herramienta desde la que ellos mismos, los tomadores de decisiones que trabajan en la administración y que pueden tener contacto directo con la sociedad civil, se encuentren capacitados para validar una tecnología como ecológica.

7.2.1. Flujos de información

La digitalización o industria 4.0 en los diferentes regímenes sociotécnicos del paisaje dominante viene perfectamente pautada en el discurso de las incubadoras de empresas emergentes. Estas incubadoras indican todos los pasos que se deben seguir para llegar al mercado desde una plataforma digital. Pero hay otros modos o maneras que se ajustan a necesidades reales y que no son caprichosas. Empezar con *Bootstrapping* (empezar algo con muy pocos recursos o sin ellos) (Lahm & Little, 2005), viene a significar que emprendes sin un duro, o con muy pocos recursos económicos. Es difícil, pero no es imposible: aprendes a hacerte tú mismo las cosas (un DIY del inglés do it yourself en toda regla), y en el proceso identificas recursos «gratuitos» o con coste cero que puedes emplear como recursos propios. El que solo tiene acceso a empleo de mala calidad es quién más necesidad tiene de emprender. Esto es que, por experiencia personal, se puede confirmar. Se podría decir que hemos contravenido casi todos los aspectos socio normativos del emprendimiento digital *mainstream* y que, aun así, ha sido un éxito en cuanto a la viabilidad del proyecto (excepto por el alto coste de los impuestos y cotizaciones a la seguridad social). Tampoco nuestro perfil emprendedor encaja con el estereotipo de hombre blanco, joven, que triunfa en solitario en EE. UU. y que regresa a su espacio original de donde salió para crear una comunidad que apoye a otros jóvenes o no tan jóvenes emprendedores. En este momento, el equipo está

formado por dos mujeres de más de 40 años que todavía no han abandonado la idea de seguir con esta empresa y ser capaces de sustentar sus propias vidas con ella.

Para el desarrollo del curso se emplearon las siguientes herramientas digitales:

- Paquete Adobe Premier – Diseño de marca y contenidos.
- Plataforma CANVA – Acciones de *marketing*.
- Plataforma MIRO – Pizarra.
- Plataforma YOUTUBE – Tutoriales y Videos Editados.
- Plataforma FOXIZE – Plataforma *e-learning*.
- Plataforma ZOOM – Videoconferencia.
- Página web en WORDPRESS.

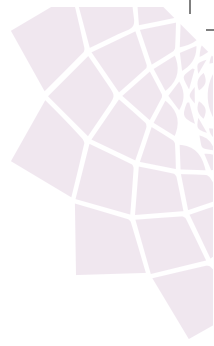
	Tutorial 4. La dinámica de sistemas e... Iniciación a las CoPs en Bioeconomía y EC WISDOM IS	👁️ Oculto	Ninguna	6 oct 2021 Subido	81
	Tomar conciencia de formar parte de ... La trama de la vida.	👁️ Público	Ninguna	1 oct 2021 Publicado	175
	Tutorial 3. Calendario The European W... Planificación espacio temporal del curso	👁️ Oculto	Ninguna	29 sept 2021 Subido	66
	Tutorial 2 Actividad 1 y Reporte MODULO I FASE I MENTE INVESTIGACIÓN DEL PROBLEMA	👁️ Oculto	Ninguna	28 sept 2021 Subido	76
	Tutorial 1. Registro del avance del cur... Tutorial para verificar el visionado de documentos para su correcta evaluación.	👁️ Oculto	Ninguna	24 sept 2021 Subido	132

Figura 7.5. Captura de pantalla del canal de WISDOM IS en la plataforma digital Youtube durante las fechas del Curso Economía Circular en la Nueva Estrategia Europea. Fuente: Instituto Wisdom impartido en la FRMPCyL, 2021.

Se han generado los siguientes documentos que dan testimonio:

- Una guía docente.
- Más de 35 contenidos audiovisuales de las dinámicas.
- Más de 230 alumnos acreditados.
- 60 documentos en forma de temario
- 1 *kit* de herramientas en forma de mapa de sistemas.

Con ambas instituciones municipales (FVMP y FRMPCyL), se nos requirió la cumplimentación de



un formulario con la Ley de Protección de Datos que no nos permite difundir los vídeos, nombres o contenidos en los que se vulnere la identidad de los participantes. Por esta razón, no pueden ser anexados a la tesis en forma de producción académica o investigadora.

7.2.2. Contratos y trabajo

El conocimiento generado, pese a estar sujeta la actividad productiva a contrato con la UPV — y por lo tanto generando alta en la Seguridad Social y Hacienda — se ha evaluado, pero no se han realizado publicaciones con los resultados de la investigación porque estos no se han protegido en el modo en que se indica en la normativa (véase el punto 2.1 del Capítulo 2 y el punto 4.3.3. del Capítulo 4). Los contratos con la FVMP y la FRMPCyL se han logrado por concurrencia competitiva y un proceso de selección interno de acuerdo con la legislación vigente. Se ha llegado a ellos a través de una pequeña acción de *marketing* en forma de *landing page* (una técnica de ventas en el mercado digital) con un formato inspirado en la página web donde aparecen los cursos de economía que se imparten en University of Cambridge (University of Cambridge Online, 2022).

7.2.3. Externalidades: capital e impacto medioambiental

Los dos cursos se desarrollaron en época de pandemia, así que han requerido de que todos los participantes dispusiéramos de un ordenador y una buena conexión a la red de internet (Senge y Sterman, 1992; Sterman, 2002).

- 301 -

7.3. Casos de estudio

John Sterman, profesor de administración de la cátedra Jay W. Forrester y actual director del MIT System Dynamics Group en la MIT Sloan School of Management, y en el New England Complex Systems (NECSI), señala que lo que realmente dificulta la resolución de problemas son los cambios permanentes en el tiempo, los medios dinámicos. Indica que la complejidad dinámica surge porque los sistemas:

- Cambian constantemente. («Todo es cambio», afirmaba Heráclito).

Están estrechamente acoplados unos con otros: los actores del sistema interactúan fuertemente entre sí y con el mundo natural. Todo está conectado con todo lo demás y retroalimentado.

Debido al estrecho acoplamiento entre los actores, nuestras acciones en los sistemas se adapta-

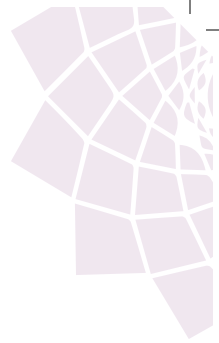
rán al contexto.

- Las dinámicas son no lineales. Por este motivo, el efecto rara vez es proporcional a la causa, y lo que sucede localmente en un sistema, a menudo no se aplica en regiones distantes. Depende de su historia: tomar un camino a menudo impide tomar otros, y esto determina dónde termina (dependencia del camino).
- Muchas de las acciones son irreversibles: las dinámicas se autoorganizan. Surgen espontáneamente de su estructura interna debido a las retroalimentaciones entre los agentes y elementos del sistema.
- Son adaptativas: la capacidad y las reglas de decisión de los agentes en sistemas complejos cambian con el tiempo. La evolución conduce a la selección y proliferación de algunos agentes mientras que otros se extinguen.
- A menudo, las políticas de alto apalancamiento no son obvias, sino contraintuitivas: la causa y el efecto están distantes en el tiempo y el espacio. Se tiende a buscar causas cercanas a los eventos que se tratan de explicar y se termina por centrar nuestra atención en los síntomas de la dificultad más que en la causa subyacente.

Para abordar el enfoque de sistemas aplicado a la la creación de un curso de economía circular, desde una perspectiva teórica y práctica y desde distintas escalas, empleamos tres herramientas (*kits*):

- Nivel macroeconómico: empleamos nuestro propio *kit* de Sistema Mínimo Viable MVS (véase el punto 5.2. del Capítulo 5 y siguientes). Este es un enfoque de trabajo.
- Nivel meso: a partir de la Metodología de Sistemas Suaves MSS o blandos de Peter Checkland, se ha desarrollado otro *kit* (Punto 5.2. del Capítulo 5). Esta herramienta es una metodología.
- Nivel micro: el *kit* de Sistemas Complejos Adaptativos CAS (punto 2.2. del Capítulo 2) permite abordar la crisis de percepción, que representa un conjunto de teorías.





El resultado visual de trabajar con los dos últimos *kits* en conjunto es el siguiente:

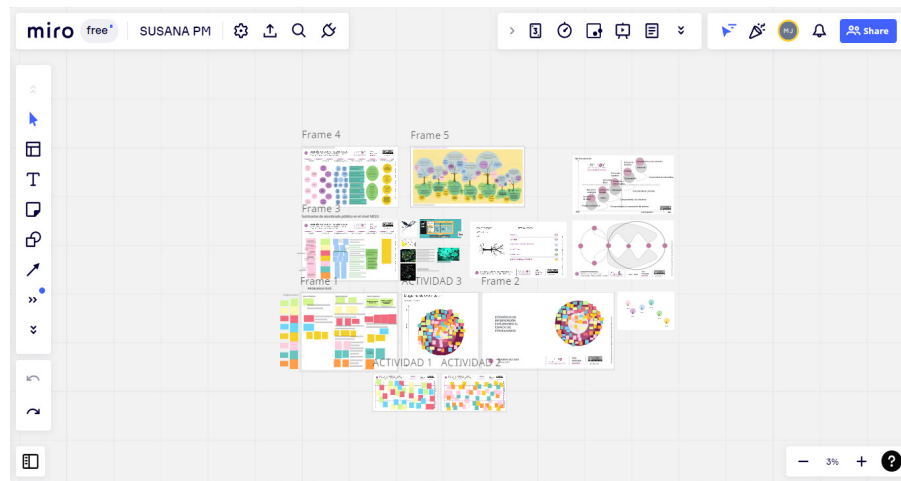


Figura 7.6. Captura de pantalla de la plataforma digital MIRO con las gráficas generadas por WISDOM IS.
Fuente: elaboración propia.

La Metodología de Sistemas Suaves se estructura en siete pasos, pero hemos añadido el ojo de buey para, en primer lugar, estructurar el nivel de comprensión del problema acerca de las ciencias de la complejidad y los problemas enrevesados o *wicked problems*.

- 303 -



Figura 7.7. Captura de pantalla de la plataforma digital MIRO con el gráfico generado por WISDOM IS en forma de ojo de buey. Fuente: elaboración propia.

Para el desarrollo de la primera dinámica del curso se proporcionan dos plantillas y cuatro documentos sobre sostenibilidad, teoría general de sistemas y complejidad. Este diseño gráfico (Figura 7.8) sirve para facilitar la dinámica y coincide con el primer paso de la metodología de Peter Checkland, pero se ha customizado con aportes propios. Bajo el gráfico en forma de ojo de buey subyace un proceso o dinámica, que pretende estructurar el conocimiento que posee cada alumno o, en su caso, las partes interesadas que participan en la dinámica. De los textos que se aportan al curso, en forma de contenidos, se extraen los conceptos que el alumno considere más relevantes, ya sea por comprensión o por incompreensión de los términos. Según se ubiquen los conceptos en el ojo de buey, será necesario trabajar más o menos en cada concepto o idea. Se trata, por lo tanto, de un termómetro para medir la temperatura de la inteligencia colectiva (Latour, 1996; Schwaninger, 2006) del grupo convocado. Con esta herramienta, los alumnos que en el futuro serán facilitadores de la metodología cuentan con un recurso digital gratuito en la plataforma MIRO. Al tiempo que se desarrolla el curso de Economía Circular en la Nueva Estrategia Europea — véase el ANEXO K— aprenden a utilizar la Metodología de Sistemas Suaves con la que pueden definir los problemas raíz de problemas retorcidos o *wicked problems*. Esta dinámica sirve para conocer el grado de influencia del facilitador sobre el grupo al evaluar su nivel de comprensión sobre el asunto tratado (en este caso, la noción economía circular).



Figura 7.8. Captura de pantalla de la plataforma digital MIRO del mapa conceptual generado por WISDOM IS que visualiza conceptos, hechos, agentes clave y procesos. Fuente: elaboración propia.

Este aspecto es el que requiere más esfuerzo cognitivo. En la segunda fase, se trabaja con la parte emocional al conectarla con la innovación sistémica.



Así, se explican qué clase de innovaciones existen (Wade, 2013) en el paisaje o corriente principal, que son:

- Innovación estructural en el modelo de negocio u operativa. Consiste en crear una estructura capaz de generar valor y, por ello, generar ingresos (es decir, monetizarlo). Los modelos de negocio de la corriente principal requieren de tres premisas: que sean rentables, escalables y replicables. Sin embargo, esto es una visión sesgada y parcial de lo que representa como oportunidad innovar en la estructura organizativa a través de la creación de nuevos modelos de negocio.
- La innovación en la conexión de los puntos, el capital relacional. Se trata de monetizar a través de las ventas y de retribuciones por la intermediación. Se buscan partenariados y se reparten las ganancias. Es lo que se denomina *innovación abierta*.
- La innovación estructural en el modelo de gobernanza. Son los productos tangibles e intangibles de la organización, que los hacen capaces de generar valor, de idear no solo productos y servicios, sino de desarrollar un plan legal, económico y financiero que garantice las dinámicas operativas de la organización.
- La innovación en los procesos. Es la manera en la que el modelo de negocio se optimiza, y se da por el uso de metodologías. El modo en que llega el producto al cliente está vinculada a los modos de hacer.
- La innovación aplicada a obtener mayor rentabilidad al producto. Se basa en personalizar la propuesta, agregar valor al ofrecer aquello por lo que el cliente está dispuesto a pagar una diferencia, buscar un nicho o segmento de consumidores.
- El modo de acceder de los consumidores al producto o servicio. Consiste en aglutinar, bajo un aparente único sistema, a varias empresas creando un «ecosistema». Son las empresas denominadas plataformas digitales, los paquetes de compra con beneficios, como por ejemplo Microsoft o Adobe.
- La innovación en los servicios. Se basa en ofrecer información adaptada al cliente, apoyo personalizado, gestión de garantías, planes de mantenimiento... Esto es corriente en la industria de coches, por ejemplo.
- El canal de distribución. Es la forma en que hacemos llegar el producto o servicio al cliente: tiendas físicas o en línea, Amazon... Y también el formato. Por ejemplo, podemos encontrar una caja de paquete turístico en un supermercado o en una gasolinera.
- La innovación en la marca. Es un proceso con un mismo recorrido. Tenemos múltiples ejem-

plos: Nike y su símbolo de identificación en forma de ala, Audi con los anillos, la N de Netflix o la sonrisa de Amazon.

- El compromiso con el cliente o *engagement*. Esto no está al alcance de todas las empresas, y tiene que ver con los aspectos más humanos de la organización. Se establece un vínculo emocional que sea capaz de atender las necesidades de la persona o grupo de personas a las que está atendiendo.

Y, fuera de la corriente principal o paisaje dominante, encontramos la innovación sistémica que es un enfoque fundamentado en las ciencias de sistemas cuyo marco teórico se ha realizado en la Introducción de esta tesis doctoral.

A través del pensamiento sistémico podemos identificar el tipo de relaciones que se establece desde cada totalidad, con el entorno.

El objetivo es clasificar y cualificar cuáles son sus funciones metabólicas y productivas y, en la medida de lo posible, conocer el tipo de retroalimentaciones para así regular, potenciar o disminuir esas dinámicas y lograr la viabilidad del sistema y su optimización de forma adaptativa.

Esto ocurre porque la estructura del sistema asume su variabilidad y dinamismo como un cambio permanente en los procesos y en sus funciones, que se generan desde la estructura organizativa a nivel de tangibles e intangibles.

En el curso, trabajamos aspectos de transición interior como son el autocuidado y el uso de la inteligencia emocional ante la percepción de la situación crítica de los ecosistemas del planeta Tierra.

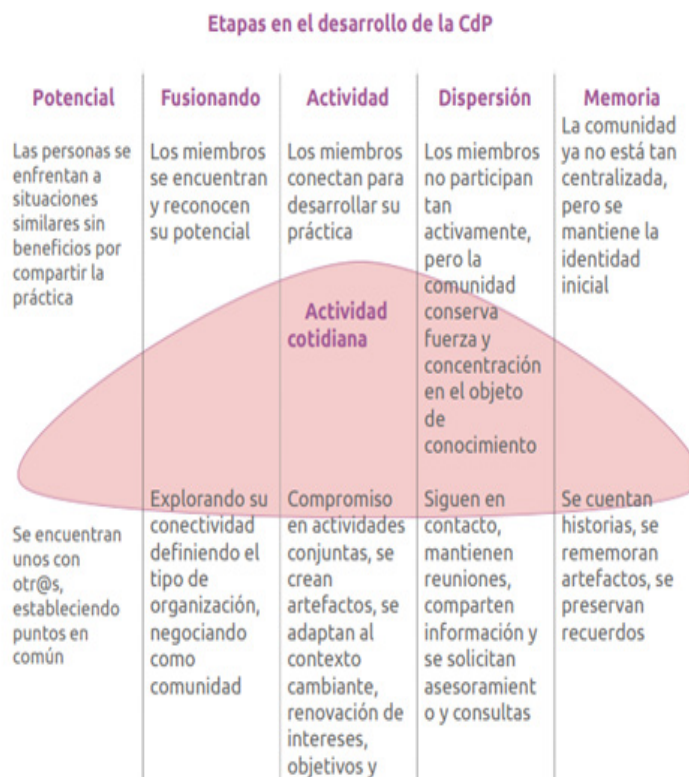


Figura 7.9. Módulo IV, contenidos del curso *Economía Circular en la Nueva Estrategia Europea*, 2021. Comunidad de prácticas. Fuente: Étienne Wenger.

Se explica — en nuestro curso — cómo funciona el sistema de la ciencia, de la tecnología e innovación europeo, y se presenta el concepto de *Comunidad de Prácticas* (del inglés *Communities of Practice* CoPs). Después, se trabaja en los conceptos de sistema real y sistema ideal, y se pone como ejemplo el sistema educativo. Para ello, se emplea una figura vectorial que consiste en las raíces, el tronco y las ramas de un árbol.

La metodología consta de siete pasos, que no se anticipan a los alumnos, sino que se descubren conforme avanza el curso. A través de una regla mnemotécnica llamada CATWOE (que son las iniciales de los agentes implicados en el proceso, paso 2 de la Metodología de Sistemas Suaves), aprenden a hacer definiciones raíz de los problemas con la cosmovisión de todos los agentes convocados o implicados. Los alumnos definen el problema incidiendo en que, en una cosmovisión de tipo holista, las restricciones ambientales forman parte de la solución a un nivel biológico, pues son condicionantes a los que nos debemos adaptar.

Después, se propone un sistema de reconexión con el sistema académico a través de la Perspectiva Multinivel (MLP) de Geels (Geels, 2022) con el fin de identificar las causas de los fallos y representar las soluciones en un sistema ideal, en diferentes niveles educativos.

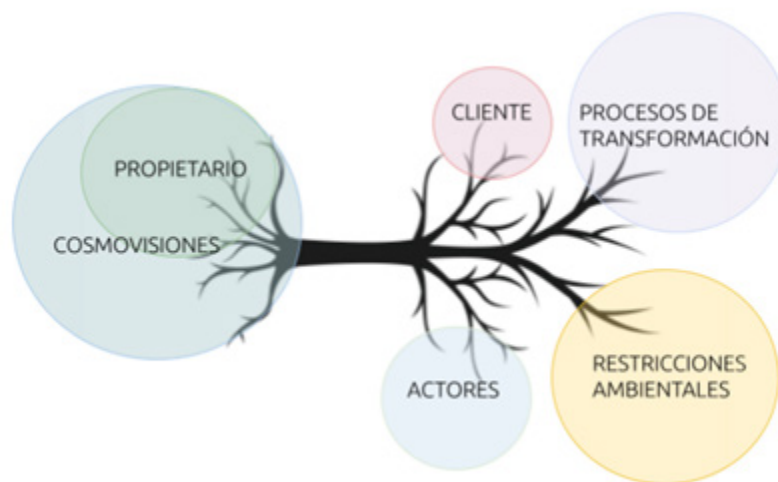


Figura 7.10. Estructuración de la información en el marco de la definición de la raíz de un problema. Fuente: elaboración propia.

Una vez que se aprende a organizar la información extraída del contexto, en el que idealmente estarán presentes los agentes implicados en el cambio, los alumnos aprenden a conceptualizar las características y las dinámicas elementales de los sistemas, a través de los siguientes pasos se va avanzando en el contenido del curso hasta lograr componer con los conceptos varias definiciones raíz que serán diferentes según la escala o nivel en que se quiere trabajar la transformación del sistema pensado.



EL DISEÑO DE SISTEMAS APLICADO A LA EC
EL MATERIAL GRÁFICO COMO HERRAMIENTA VISUAL
CONCEPTOS PARA LAS DEFINICIONES RAÍZ



WISDOM
innovación sistémica
INSTITUTO

SSM
WISDOM
DISEÑO

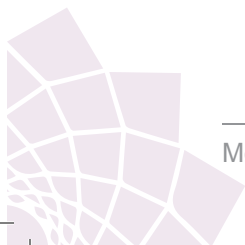


BY-NC-ND

CLIENTE	ACTORES	TRANSFORMACIÓN	COSMOVISIÓN	PROPIETARIO	RESTRICCIONES

THE EUROPEAN WAY WISDOM INNOVACIÓN SISTÉMICA 2021

Figura 7.11. Módulo IV, contenidos del curso Economía Circular en la Nueva Estrategia Europea, del Instituto WISDOM 2021. CATWOE. Fuente: elaboración propia.





Se explica que la recursividad dentro del sistema, la interacción entre actores y las normas institucionales es lo que mantiene el régimen dominante o paisaje principal (Hof et al., 2020) estas relaciones no se ven, pero están.

- Secundaria de 12 a 16 años.



Figura 7.12. Módulo III, contenidos del curso Economía Circular en la Nueva Estrategia Europea del Instituto WISDOM, 2021. Objetivo de Residuo Cero. Fuente: elaboración propia.

El sistema de la ciencia y de la tecnología europeo, como ya hemos explicado, crea nichos de innovación. La novedad emerge en el nicho, pero su potencialidad se ve condicionada por el paisaje dominante: las rutinas cognitivas a las que nos vemos sometidos por la inercia del sistema o la alineación social en grupos e identidades (como el capital social, los estilos de vida, valores y prácticas sociales, que son muy poderosas y difíciles de cambiar). Aprendemos a establecer relaciones entre los distintos niveles de complejidad de forma visual, y lo hacemos utilizando el ejemplo de una familia que tiene a sus miembros en todos los niveles de enseñanza, algunos como alumnos, otros como profesores y otros como amigos. Cuando abordamos las inercias en términos económicos, influyen los incentivos o los intereses que se crean a través de la inversión; el crecimiento y coste de las infraestructuras necesarias para gestionar el problema; las ventajas de escalar esos modelos y, dentro de ellos, la reducción de costes. Y, a nivel de poder y política, las inercias vienen determinadas por las redes legales, las normativas, las reglas establecidas y por el desconocimiento de un campo de juego que todavía no se ha articulado. Todos estos factores pueden ser impedimentos para el cambio o la transición a nuevos modelos de siste-

mas. En este punto, damos por concluida la cuarta fase, y seguimos avanzando en la dinámica SSM.

En el caso de que quisiéramos tener una visión más reducida y análisis del funcionamiento de un sistema, solo emplearemos la metodología de sistemas suaves y no incorporaremos la perspectiva multinivel a la dinámica.

Este enfoque es adecuado para ampliar la visión general del paisaje y sus regímenes dominantes desde el nicho de innovaciones, y poder así empezar a trabajar con prospectiva y horizontes futuros tipo *foresight* (Comisión Europea, 2022). Este tipo de desarrollo de exploración de sistemas es para un pensamiento de sistemas avanzado. En el curso no se desarrolla, pero se anima a las entidades interesadas y a aquellas personas con capacitación a seguir trabajando sobre esta perspectiva a través de la Comunidad de Prácticas (CdP).

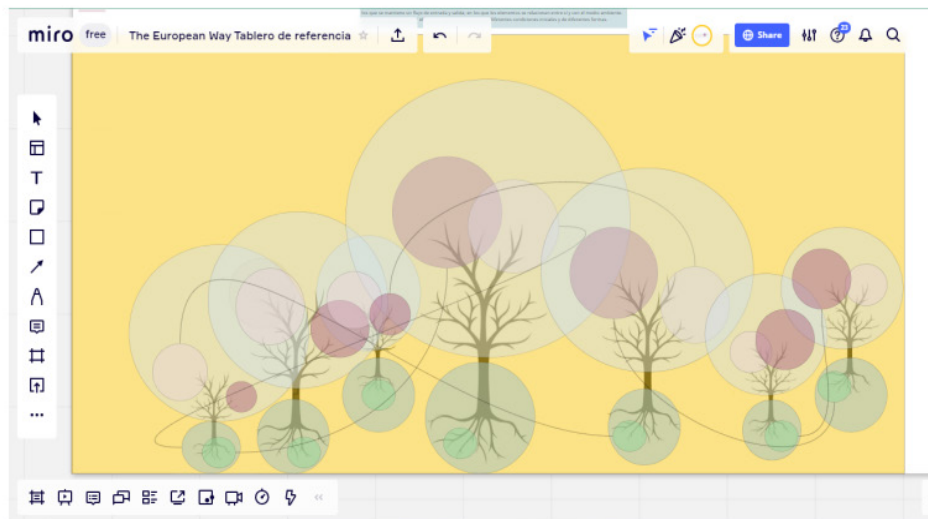


Figura 7.13. Módulo V, contenidos del Curso Economía Circular en la Nueva Estrategia Europea, Instituto WISDOM, 2021. Interrelaciones y emergencias. Fuente: elaboración propia.

En el cuarto paso se ha aprendido a hacer las definiciones raíz con las cosmovisiones de las partes interesadas sobre su visión del problema, sintetizando la información en oraciones. Introducimos la energía termodinámica propia de los sistemas cerrados y se explica que un cambio de modelo mental no implica un cambio de modelo en la acción, y que para eso es necesario organizarse. Los alumnos disponen de más información que se les amplía con relación a las Comunidades de Práctica.

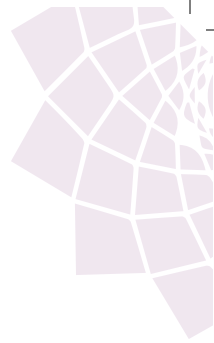


Figura 7.14. Módulo V, contenidos del curso Economía Circular en la Nueva Estrategia Europea, Instituto WISDOM 2021.
Sistemas cerrados y leyes termodinámicas de la energía. Fuente: elaboración propia.

En este punto, se aclara a los alumnos que el modelo de Comunidades de Práctica se base en el de Cambridge y Suter (Cambridge et al., 2005), y el de Mc Dermitt (Wenger et al., 2002). Este modelo se pauta en seis pasos, que son los que siguen:

- 311 -

1. Observación: a través de un proceso de exploración e investigación, identificamos la audiencia, el propósito, las metas y la visión para la comunidad.
2. Diseño: definición de las actividades, tecnologías, procesos grupales y roles que apoyarán los objetivos de la comunidad.
3. Prototipado: se prueba el producto con un grupo selecto de partes interesadas de la comunidad. Este es un paso clave para obtener compromiso, probar suposiciones, refinar la estrategia y establecer una historia de éxito.
4. Lanzamiento: implementamos a una audiencia más amplia de la comunidad durante un periodo de tiempo, de manera que involucre a los recién llegados y brinde beneficios inmediatos.
5. Cultivo: involucramos a los miembros en actividades colaborativas de aprendizaje e intercambio de conocimientos, proyectos grupales y redes que cumplan con los objetivos individuales, grupales y organizativos, al tiempo que se crea un ciclo creciente de participación y contribución. Esto incluye desarrollar el aprendizaje, mantener los bienes comunes de conocimiento y garantizar un fácil acceso a los «productos» por parte de la unidad de comunicación y así

informar de las nuevas estrategias, objetivos, actividades, roles, tecnologías y modelos de negocio para el futuro.

6. Celebración: revisión de la CoPs, evaluación de la experiencia de los miembros y celebración de los logros. Verificamos que sigue siendo relevante y útil, y transformamos o archivamos según sea necesario.

Este modelo lo ponemos en relación con los servicios ecosistémicos. Los servicios ambientales o ecosistémicos son aquellos servicios que resultan del propio funcionamiento de los ecosistemas (CREAF Blog, 2016) de este blog se extrae el siguiente contenido existen cuatro tipos distintos de servicios ecosistémicos, según el beneficio que nos brindan:

- Los servicios de aprovisionamiento. Son aquellos referidos a la cantidad de bienes o materias primas que un ecosistema ofrece, como la madera, el agua o los alimentos.
- Los servicios de regulación. Son aquellos que derivan de las funciones clave de los ecosistemas, que ayudan a reducir ciertos impactos locales y globales (por ejemplo, la regulación del clima y del ciclo del agua, el control de la erosión del suelo, la polinización...).
- Los servicios culturales. Son aquellos que están relacionados con el tiempo libre, el ocio o aspectos más generales de la cultura.
- Los servicios de soporte. Del mismo modo que la biodiversidad y los procesos naturales del ecosistema, garantizan buena parte de los anteriores. Los servicios ecosistémicos, por lo tanto, combinan la preservación del medio natural a la vez que se hace un uso y desarrollo sostenibles.



Figura 7.15. Módulo V, contenidos del curso Economía Circular en la Nueva Estrategia Europea, Instituto WISDOM 2021. Servicios ecosistémicos. Fuente: elaboración propia.



En la quinta parte de la metodología se aborda el incentivo del alumno o dinamizador para escoger un tema. Las definiciones raíz de los problemas nos permiten tener en cuenta la perspectiva de múltiples partes interesadas, entre las que a futuro también estará la nuestra, claramente. Cada agente, actor o atractor es (somos) parte del sistema. Los cambios que nosotros, como entidad, deseemos generar, deberán tomar la forma de agencia. Es por ello por lo que estamos trabajando como parte implicada en la dinámica del sistema. El objetivo de mapear los actores es obtener una comprensión más profunda de los valores, modelos, incentivos, y la dinámica de poder de las partes interesadas en el sistema para disponer de información de valor acerca de su ciclo de vida. Por eso nuestro mapa consta de diversidad de personas y organizaciones que tienen un papel en el sistema que deseamos cambiar. En este caso, es un sistema imaginado e ideado, pero cuando nos planteemos abrir una convocatoria para obtener definiciones a raíz (Checkland, 2000) de los problemas según las partes implicadas, deberemos seguir los siguientes pasos:

1. Intervención: empezar por reconocer quién podrá verse afectado por un proceso de cambio y, por lo tanto, considerar quién debe participar.
2. Oportunidades: identificar oportunidades de alianzas, colaboración y reconocimiento, puntos potenciales de conflicto, explorar otras perspectivas.
3. Desarrollar una mejor comprensión del sistema: analizar el problema desde las diferentes perspectivas de los actores implicados, identificar las brechas en el flujo de información o cuáles son los recursos observados, y considerar cuáles son los posibles puntos de intervención.
4. Comunicar con claridad y de forma no violenta: imprescindible para comprender los modelos mentales y los valores de los actores, así como para poder hablar su idioma
5. Cosmovisiones: entender la importancia de dar cabida, dar lugar, a la adopción de los diversos puntos de vista durante el proceso. Identificar a quién podría resistirse o promover el cambio.

- 313 -

Para poder adoptar un enfoque de totalidades, deberemos considerar no solo a los individuos inmediatos y organizaciones que se ven afectadas por ellos, sino dar un paso atrás para poder pensar en comunidades y en ecosistemas. Esto implica considerar no solo los efectos inmediatos de mi acción o de una acción, sino también sus ramificaciones en diferentes sistemas a fin de tener en cuenta las externalidades, tanto positivas como negativas, y tratar de que no se conviertan en nuestros obstáculos a medio y largo plazo. Esto es un importante cambio de modelo a nivel de pensamiento, es una idea que propone brindar oportunidades adicionales o que se desisten. Se trata de desarrollar las propuestas hasta que no se encuentren alternativas viables o, al menos, no perjudiciales. Para construir una imagen más com-



rosos objetivos relacionados con la gestión de los residuos, en el contexto del Plan de Acción de la UE para la economía circular; así como objetivos relacionados con la mitigación del cambio climático y la energía. Al mismo tiempo, desde el punto de vista de la disponibilidad financiera, el horizonte temporal permitirá, en primer lugar, incorporar la visión, objetivos y medidas de la presente Estrategia, en la fase de programación de los Fondos Europeos para la Cohesión para el período 2021/2027».

Los objetivos estratégicos son:

1. Impulsar un modelo de innovación basado en el enfoque de ciclo de vida que priorice la eficiencia global de los procesos productivos y de los productos, la reducción del consumo de materias primas (agua y energía) y su no toxicidad. El sistema de I+D+i regional, la especialización económica y las capacidades existentes en Castilla y León, así como la creciente implicación del sector privado en el gasto en I+D, ofrecen la posibilidad de potenciar la economía circular en ámbitos como los materiales y procesos de producción avanzados, TIC y biotecnología. La actualización 2018/2020 de la Estrategia Regional de especialización inteligente ha dado un salto cualitativo al incorporar la economía circular de forma específica como elemento vertebrador, tanto en su consideración de eficiencia en el uso de los recursos como en el desarrollo de la bioeconomía circular. Para conseguir este objetivo, se fomentarán los servicios especializados de apoyo al esfuerzo innovador y la creación de empresas innovadoras, el liderazgo científico y tecnológico, y la transferencia de conocimiento que respondan a un enfoque de ciclo de vida, el ecodiseño, el mantenimiento en el ciclo económico de los materiales y la sustitución de productos tóxicos y no renovables. La aplicación de herramientas como el análisis de ciclo de vida y la certificación ambiental contribuirán al desarrollo de este objetivo.
2. Desarrollar nuevos materiales, preferentemente de origen renovable y en un marco de bioeconomía circular. La riqueza de recursos naturales de Castilla y León —especialmente los renovables— y la dimensión de las actividades agrarias y forestales, así como los residuos que se generan en las mismas, ofrecen un gran potencial para su aprovechamiento bioeconómico, incluyendo tanto la producción de recursos biológicos renovables como su conversión en alimentos, piensos, bioenergía, productos farmacéuticos, cosméticos, productos de nutracéutica, y otros de base biológica para diferentes cadenas de valor. El desarrollo de una economía regional de biomateriales y bioproductos es un elemento esencial de la transición hacia la economía circular, que se impulsará tanto en el contexto de esta Estrategia de economía circular como en el del Programa regional de bioeconomía circular. La Estrategia de Emprendimiento, Innovación y Autónomos 2016-2020, desarrollada desde la Consejería de

Economía y Hacienda de Castilla y León a través del Instituto para la Competitividad Empresarial (ICE), contempla un plan específico de apoyo al desarrollo de la bioeconomía. La obtención de fertilizantes orgánicos y la utilización de madera serán algunas de las prioridades en el desarrollo de este objetivo, así como el potencial de incorporar madera y productos tecnificados de madera a la construcción en sustitución de materiales no renovables, como una cadena de valor con gran potencial en la región. En todo caso, el desarrollo de nuevos materiales debe participar y estar en relación con el objetivo de eficiencia y minimización del consumo de materiales.

3. Implantar la cultura «residuo cero» en el ecosistema económico y la sociedad. El Plan Integral de Residuos de Castilla y León (PIRCYL), aprobado por la Junta de Castilla y León mediante Decreto 11/2014, de 20 de marzo, establece una jerarquización de la gestión de residuos que pone, en primer lugar, la prevención; en segundo, la preparación para la reutilización; y en tercer lugar, el reciclado antes que otras formas de valorización y eliminación. El mayor volumen de residuos en Castilla y León corresponde, con gran diferencia, a residuos minerales inertes (actividad extractiva y minería) seguidos de los residuos de la agricultura y ganadería (que no son abordados en el PIRCYL, entre otras razones por tener algunos de ellos su legislación específica). Estos materiales, no obstante, tienen un alto potencial para el desarrollo de la bioeconomía o para su valorización.
4. Este tipo de residuos pueden abordarse especialmente en relación con los dos primeros objetivos estratégicos, mediante la ecoinnovación y el desarrollo de nuevos materiales y productos. Por lo que se refiere al resto del flujo de residuos, las cantidades anuales generadas de residuos domésticos, residuos industriales no peligrosos y residuos de construcción y demolición son muy similares. Cada uno de estos residuos se sitúan en cifras en torno a un millón de toneladas. Los porcentajes de reciclaje son especialmente elevados en ámbitos como el papel/cartón, el vidrio y los envases en lo que se refiere a los residuos domésticos. También son elevados los porcentajes de Residuos de Aparatos Eléctricos y Electrónicos (RAEEs) y de Residuos de Construcción y Demolición (RCDs). Por el contrario, existe un amplio potencial de mejora en los residuos domésticos (los rechazos en vertedero son elevados) y en los residuos industriales no peligrosos. Los lodos de depuración de aguas residuales y las propias aguas residuales —especialmente las correspondientes a la industria agroalimentaria— tienen un elevado potencial para la bioeconomía.
5. Favorecer el desarrollo de nuevas industrias y servicios de materias primas secundarias. En la economía circular, el residuo se convierte en recurso y, por tanto, el objetivo será implementar en la sociedad la cultura de que todo material debe volver al ciclo productivo, man-



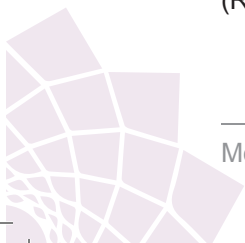
teniendo sus cualidades originales y su valor económico, cerrando el ciclo de los materiales y productos. El desarrollo del mercado de materias primas secundarias se encuentra en ocasiones con barreras técnicas, administrativas y económicas que dificultan el intercambio de estas. Las soluciones para remover estas barreras dependen en muchos casos de la normativa europea y estatal. En cualquier caso, en tanto en cuanto avanza en la UE el mercado único de este tipo de materiales, debe anticiparse el análisis de soluciones a estas barreras y el desarrollo tecnológico, así como las actuaciones de promoción de simbiosis industrial que permitan optimizar los flujos de materias primas secundarias (que actualmente sean viables), y posicionarse ante los nuevos desarrollos futuros.

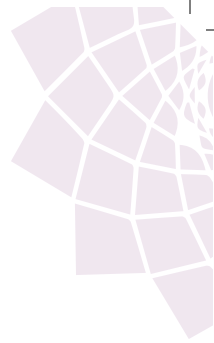
6. Promover un modelo de consumo responsable, basado en la durabilidad de los productos y en la satisfacción de necesidades frente a la posesión. Los consumidores no disponen, en muchos casos, de información suficiente sobre el comportamiento y el impacto ambiental de los productos existentes en el mercado, lo que dificulta el cambio en sus pautas de consumo, y, por otro lado, los costes de los productos, que no internalizan sus costes ambientales y discriminan la conducta de compra, especialmente de las capas sociales con menores ingresos económicos, hacia los productos más baratos. Por ello, es necesario incrementar la información y la transparencia sobre el comportamiento medioambiental de los productos, internalizar los costes ambientales en el precio de los mismos y favorecer a través del ecodiseño la reparación, la durabilidad de los productos, la actualización y la refabricación. El fomento de los etiquetados ecológicos (instrumento voluntario de transparencia sobre las características ambientales de un producto o servicio) entre las empresas y la divulgación a los consumidores de este tipo de etiquetados se considera fundamental para inducir el cambio de modelo en el consumidor. La cultura del consumo de productos de segunda mano, actualizados o refabricados, de la reparación y de los productos locales, ecológicos y de comercio justo, o la *servitización*, deben promoverse por las autoridades, estableciendo las condiciones de garantía y fiabilidad de estos productos y servicios. El Portal de Gobierno Abierto, tanto en su apartado de transparencia como en el de datos abiertos, es un medio que las autoridades pueden emplear para dar soporte y divulgar esta información. Es especialmente necesario emprender acciones de concienciación y disuasivas sobre la cultura de los productos de un solo uso, y la búsqueda de soluciones cuando estos sean necesarios para la sustitución de materiales no renovables (como el plástico) por otras opciones como el uso de madera o cartón.
7. Favorecer nuevos modelos de relación económica basados en la cooperación industrial y social. El desarrollo de las Tecnologías de la Información y Comunicación ofrece innegables oportunidades para desarrollar nuevos modelos de negocio, de prestación de servicios y de relación económica entre empresas y particulares. La economía colaborativa, la simbiosis

industrial, ofrece no solo nuevas oportunidades para el emprendimiento verde, sino también para optimizar el uso de materiales en la economía y reducir las necesidades de extracción de nuevos materiales.

8. Promover políticas formativas y de empleo que favorezcan la transición hacia una economía circular. La transición hacia una economía circular requerirá en primer lugar la capacitación de empresarios y trabajadores para incorporar el «pensamiento circular» en sus modelos de negocio y en sus puestos de trabajo, pero también en el sistema de ciencia y tecnología. Para ello, los recursos financieros para formación y empleo deberán prestar una especial atención a la educación y el fomento de trabajo en la economía circular.
9. En la Programación del Fondo Social Europeo y el Fondo Europeo Agrícola y de Desarrollo Rural para el período 2021/2027, la economía circular será un elemento transversal fundamental. Igualmente, es necesario integrar la economía circular en el sistema educativo, no solo en la educación universitaria, sino también en los ciclos de Formación Profesional y en la Educación Secundaria.
10. Fortalecer el compromiso de los organismos y entidades públicos y privados con la economía circular. La participación de las Administraciones Públicas, a escala regional o local en la promoción y el desarrollo de la economía circular, resulta fundamental no solo en el ejercicio de sus competencias y la definición de las políticas públicas, sino también en su propio funcionamiento y de forma muy especial a través de la contratación pública y de la divulgación. Igualmente, es necesaria la implicación y participación de las empresas y los agentes sociales y la creación de foros de encuentro en los que se manifieste este compromiso y se intercambie conocimiento y buenas prácticas. La potenciación de la economía circular en los Acuerdos del Diálogo Social, especialmente a través de los Observatorios Industriales Regionales, contribuirá al logro de los objetivos de esta Estrategia: Sectores Prioritarios para la economía circular en Castilla y León. Con independencia de que los objetivos y líneas estratégicos definidos, tengan una vocación horizontal y por lo tanto de aplicación al conjunto de los sectores económicos de Castilla y León, es necesario identificar también los sectores económicos considerados prioritarios que concentren las acciones a desarrollar en los próximos años. Para ello se han tenido en cuenta, en primer lugar, las áreas prioritarias establecidas por la Unión Europea en su Plan de Acción de Economía Circular».

Tras esta introducción, se presentan los sectores considerados prioritarios en el borrador de Estrategia Española de Economía Circular (EEC); y finalmente, los sectores o macro actividades de especialización económica identificadas por la Estrategia de Especialización Inteligente de Castilla y León (RIS3).





Del análisis de los tres documentos estratégicos mencionados, se puede apreciar una alta coincidencia en las prioridades de la UE, España y Castilla y León. Las principales coincidencias se producen en el sector agroalimentario y los residuos de alimentos, y en el área de la construcción y residuos de construcción y demolición. Por lo que se refiere a otros ámbitos, como son la biomasa y bioproductos, en Castilla y León han sido objeto de atención prioritaria en la actualización de la RIS3 para el período 2018/2020, habiéndose incluido en la misma una iniciativa emblemática de bioeconomía y habiéndose elaborado un Programa Regional denominado INBEC ¹⁰¹, específico en la materia, además de un Plan específico de Impulso de Bioeconomía Agroalimentaria. Igualmente, Castilla y León contaba ya con anterioridad con un Plan de Bioenergías que contempla parte de las acciones de esta área: A pesar de no estar contemplada en el Plan de Acción de la UE, y debido a la importancia que tiene en España y en Castilla y León, se incluye un Área Prioritaria de Turismo a nivel estatal, y se considera una macro-actividad de especialización económica regional conjuntamente Turismo y Patrimonio.

« [...] Materias primas críticas: Por lo que se refiere a las materias primas críticas, en la Comunidad Autónoma de Castilla y León se aprobó, mediante Acuerdo 40/2017, de 24 de agosto, de la Junta de Castilla y León, la Estrategia de Recursos Minerales de Castilla y León 2017-2020. En la propuesta de actualización de RIS3 de Castilla y León, se han incluido una serie de medidas específicas relacionadas con la utilización de materias primas secundarias en lo referente a materias primas críticas y la valorización de residuos del sector de la construcción o de residuos mineros.

- 319 -

Las principales líneas de trabajo que se pueden abordar desde la perspectiva de la economía circular se reflejan en los siguientes puntos:

- El sector Agrario
- Automoción, componentes y equipos
- Salud y atención social
- Turismo, patrimonio natural y recursos endógeno5. Energía y Medioambiente Industrial
- Hábitat [...] ».

Y el marco lógico de la Estrategia, considera: «El enfoque de marco lógico (EML) es una herramienta analítica, desarrollada en 1979, para la planificación de proyectos orientada mediante objetivos. Se denomina Matriz del Proyecto, de un programa o proyecto de desarrollo social, a un documento que sintetiza:

- el objetivo general: Transición a la economía circular en el contexto de la RIS
- los objetivos específicos

101 Véase más información en el enlace que sigue <https://empresas.jcyl.es/web/es/fondos-europeos/proyecto-inbec.html>

-
- los resultados esperados
 - las actividades necesarias para alcanzar dichos resultados

La Investigación y eco-innovación para la economía circular es un elemento transversal que debe estar presente y apoyar todas las fases de los productos, desde la fase inicial de diseño, en la elección y uso de materias primas y energía, en los propios procesos productivos, en los modos de consumo, en la gestión de los productos al final de su vida útil, ya sea para re introducirlos en el ciclo productivo como nuevos productos o nuevos materiales, o para la gestión de las fracciones de residuo no valorizables materialmente.

La eco innovación y las tecnologías ambientales forman parte del conjunto de medidas que integran el marco de la política de producción y consumo sostenibles a nivel europeo, junto a otros instrumentos como el ecodiseño y el análisis de ciclo de vida, los sistemas de gestión ambiental y los etiquetados ecológico o la compra verde.

Los recursos necesarios para desarrollar las actividades: La eco innovación se puede definir como cualquier innovación real o potencial que crea valor añadido y ayuda al medioambiente. Por su parte, las tecnologías ambientales o tecnologías limpias son aquellas que previenen y reducen la contaminación y gestionan eficientemente los recursos.

El marco para el desarrollo de la economía circular, la eco-innovación y las tecnologías medioambientales en Castilla y León tiene su base legal en la Ley 17/2002, de 19 de diciembre, de Fomento y Coordinación General de la Investigación Científica, Desarrollo e Innovación Tecnológica (I+D+i) en Castilla y León. A partir de esta referencia, para el período 2014/2020, su marco es la Estrategia Regional de Especialización Inteligente (RIS3) y su despliegue en la programación financiera de los Fondos Europeos, a través de los Programas Operativos para el Fondo Europeo de Desarrollo Regional y el Fondo Social Europeo, y del Programa de Desarrollo Rural.

Para el desarrollo de un nuevo modelo de innovación basado en el análisis de ciclo de vida, la prevención de la ecotoxicidad y el desarrollo de un modelo económico regenerativo que garanticen un modelo de producción eco-circular se considera fundamental impulsar las siguientes herramientas:

- La política integrada de producto
- El ecodiseño
- El análisis de ciclo de vida
- Las Mejores Técnicas Disponibles (MTDs)
- Los análisis de ecotoxicidad de los materiales



- Los sistemas de gestión ambiental certificados
- Los eco etiquetados
- La contratación pública verde y circular

Los programas de trabajo de la Junta de Castilla y León: Eco innovación, el impulso del residuo cero, impulsar nuevos modelos de consumo y relación económica, de formación, sensibilización y participación. Se introducen otras fuentes de financiación europeas: Programa H2020 (Horizon Europe), Programa LIFE, Programa INTERREG, Fondos de cohesión regional FEDER Y FSE [...]».

Por último, presentamos en el curso el Plan de inversiones del New Green Deal: «Mecanismo para la transición justa MTJ. El Fondo de Transición Justa, que recibirá 7.500 millones de euros de nuevos fondos de la UE, previa determinación de los territorios elegibles de la Unión Europea y la elaboración de planes territoriales de transición (Propuesta de Reglamento COM (2020) 22 final). El régimen de transición específico con cargo a Invest EU, que movilizará inversiones por un importe de hasta 45.000 millones de euros. El mecanismo de préstamos al sector público del Banco Europeo de Inversiones, que se espera pueda movilizar entre 25.000 y 30.000 millones de euros en inversiones, pudiendo financiar entre otras actuaciones redes de calor urbanas y rehabilitación de edificios [...]».

A continuación, se presenta también la Estructura de seguimiento e impulso de la Junta de Castilla y León: «Son las limitantes externas del programa o proyecto, incluyen los indicadores medibles y objetivos para evaluar el programa o proyecto y, el procedimiento para determinar los indicadores. El seguimiento e impulso de la Estrategia de economía circular será liderado por la Consejería competente en materia de medioambiente, en coordinación con el resto de las Consejerías de la Junta de Castilla y León. Anualmente, a través de la Comisión de secretarios generales, se elevará un informe a la Junta de Castilla y León sobre el cumplimiento de la Estrategia y el impacto del desarrollo de las medidas. Como apoyo a la Estrategia, se creará un grupo de trabajo en el que estarán representadas las diferentes Consejerías de la Junta de Castilla y León con competencias en la materia, clúster y centros tecnológicos y Universidades de Castilla y León. Otros órganos y estructuras de participación de la Comunidad de Castilla y León integrarán el concepto de economía circular en sus planes de trabajo y especialmente los siguientes:

- Los derivados del Acuerdo para el Diálogo Social
- Los Observatorios Regionales Industriales
- Los establecidos para la coordinación entre la Junta de Castilla y León y las Entidades Locales de la comunidad

Seguimiento de la financiación: Desde la perspectiva financiera, se abordará la economía circular de forma especial en el proceso de programación y ejecución de los Fondos para la Cohesión Regional

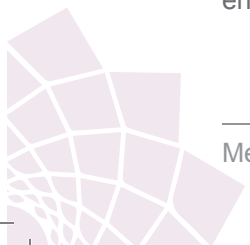
en estrecha coordinación entre las Consejerías competentes en las materias de Hacienda y Medioambiente y también a través de la participación en los Comités de Seguimiento de los Programas Operativos de los Fondos Europeos. En el ámbito de impulso de la contratación pública circular, las actuaciones de impulso y seguimiento se canalizarán a través de la Junta Consultiva de Contratación Administrativa de la Comunidad de Castilla y León.

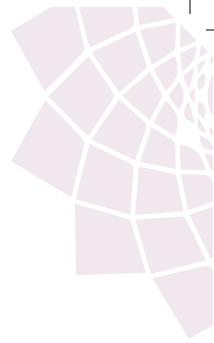
Sistema de indicadores de economía circular: Para poder medir los resultados alcanzados y el grado de consecución de estos objetivos, es necesario desarrollar un sistema de indicadores fácilmente trazables y coherentes con los sistemas estadísticos de la Unión Europea. En el ámbito europeo, se ha desarrollado una cuenta estadística del flujo nacional de materiales y los indicadores resultantes (productividad de los recursos, extracción nacional de materiales y consumo nacional de materiales por habitante). Por otra parte, en 2018 la Comisión Europea publicó una Comunicación en la que propone un marco básico de seguimiento para la economía circular en la UE, basado en los indicadores sobre la eficiencia en el uso de los recursos y en los indicadores sobre materias primas, aunque reconoce que el número de indicadores fiables para evaluar la "circularidad" es limitado dada la complejidad de factores que implica la economía circular.

(Comunicación de la Comisión Europea sobre un marco de seguimiento para la economía circular. COM (2018) 29 final.) El seguimiento propuesto agrupa un total de diez indicadores en tres etapas que cubren el ciclo de la economía circular (producción y consumo, gestión de residuos, materias primas secundarias) y una etapa más, la de competitividad e innovación, que debe estar presente en el ciclo completo. Los indicadores se han elegido teniendo en cuenta los datos existentes, por lo que es fundamental seguir trabajando en la recogida de datos fiables tanto a nivel europeo como a nivel de la Comunidad de Castilla y León, cuenta con un sistema regional de indicadores de sostenibilidad que puede resultar un complemento de una futura cuenta regional relativa al metabolismo económico.

El sistema regional de indicadores de Castilla y León está integrado por las subfamilias agua, aire, energía, socioeconomía, hogares, residuos, industria, medio urbano, naturaleza, biodiversidad, riesgos naturales, transporte y turismo. Algunos de los indicadores que integran dichas subfamilias pueden aportar información relevante para el seguimiento de la economía circular, al menos en los aspectos relativos al impacto sobre la prevención de residuos o el reciclaje de estos. No obstante, es necesario desarrollar nuevos indicadores que permitan por un lado el seguimiento de la Estrategia y por otro la comparación con otros ámbitos territoriales ya sea con respecto a la media de la Unión Europea o del conjunto de España, como de otras Comunidades Autónomas.

Por un lado, aunque las estadísticas sobre consumo de agua por sectores, o de energía y emisiones de CO2 son bastante completas y fiables, es necesario obtener los datos relativos a la intensidad en el uso de los recursos y la productividad por tanto de los diferentes sectores de la economía regional





[...]».

Estos son, sintetizados, los contenidos más relevantes que se aportan al curso La Nueva Estrategia Europea en Economía Circular del Instituto WISDOM. A partir de ellos, podemos deducir para incrementar los procesos de gestión de recursos y transformación en subproductos y productos posiblemente es necesario integrar mayor complejidad en el desarrollo de sistemas de gestión, por eso necesitaríamos obtener estadísticas e indicadores para conocer con fiabilidad qué factores son relevantes en la transformación de un modelo de economía lineal a uno de tipo circular, como pueda ser el hecho de llegar a conocer:

- Si los residuos generados y materiales que llegan al final de su vida útil en Castilla y León vuelven al ciclo productivo y si son valorizados dentro del sistema económico regional.
- El número de productos reparados o reutilizados.
- La disminución del *input* de sustancias peligrosas en los sectores productivos de Castilla y León.
- El volumen de facturación de los productos/materiales reciclados.
- Si los modelos de negocio basados en servicios o uso en lugar de propiedad contribuyen a reducir el consumo de materiales o lo aumentan.

- 323 -

Posteriormente, WISDOM IS —a través de la Metodología de Sistemas Suaves— pone al alumno a pensar en sistemas. Se explica que un sistema *soft* o blando es aquel que está compuesto por actividades humanas, tiene un fin perdurable en el tiempo y presenta problemáticas que pueden ser estructuradas sin necesidad de emplear las ciencias duras.

Es decir, aquellas problemáticas que tienen difícil definición y que —al carecen de estructura en el momento previo a su estudio— los fines, metas y propósitos del sistema se entienden como que son problemáticos entre sí y difíciles de apreciar. Un sistema blando solo puede ser aplicado a un contexto real. De lo contrario, no procede.

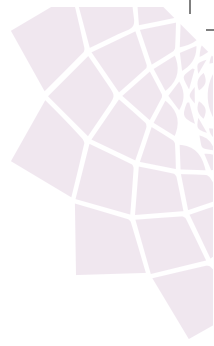
Preguntamos a los alumnos si conocen si en la actualidad existe en su biorregión alguno de estos subsistemas con el fin de que se aproximen a la complejidad que emerge de esas posibles interacciones:

- Subsistema de depuración de lodos de aguas residuales urbanas.
 - Subsistema de gestión de residuos peligrosos.
 - Subsistema de gestión de residuos de construcción y demolición.
 - Subsistema de gestión de vehículos fuera de uso.
 - Subsistema de gestión de residuos de pilas y acumuladores.
-

-
- Subsistema de gestión de aparatos eléctricos y acumuladores.
 - Subsistema de gestión de neumáticos fuera de uso.
 - Subsistema de gestión de residuos domésticos y comerciales.
 - Subsistema de gestión de residuos industriales.
 - Subsistema de gestión de residuos sanitarios.
 - Subsistema de gestión para los residuos sujetos a la responsabilidad ampliada del productor.
 - Subsistema de prevención de residuos.
 - Subsistema de información y control: teletramitación y servicios electrónicos.
 - Subsistema de gestión de residuos urbanos.
 - Subsistema de mejora en el modelo de gestión y otros flujos.
 - Subsistema económico financiero: responsabilidad presupuestaria, recursos humanos, costes e inversiones para la gestión de residuos.
 - Subsistema operativo: social y técnica de normativa jurídica y fiscalidad para la gestión de residuos.
 - Subsistema para la gestión de vertederos e incineradoras.
 - Subsistemas de valorización de residuos y de recursos.
 - Subsistemas para determinar la ubicación de las instalaciones de operaciones previas o tratamientos para la eliminación.
 - Subsistemas de seguimiento y evaluación.
 - Subsistemas de revisión.
 - Subsistema de participación pública.

Por último, proponemos un ejercicio de indagación, no para que respondan a las preguntas, sino para que se hagan preguntas y se den cuenta de que también son capaces de dejarlas en el aire, es decir, que un ser humano no tiene por qué tener respuesta a todo y que eso está bien:

- ¿Quiénes son los agentes implicados en llevar a cabo estas funciones en nuestro municipio?
¿Podemos identificarlos a todos y a todas?
- ¿Tenemos acceso a ellos?
- ¿Qué instrumentos de coordinación existen entre los agentes implicados?
- ¿Tenemos identificados la totalidad de los tipos de residuos y los flujos de residuos genera-



dos en nuestro municipio?

- ¿Sabemos la cantidad que generamos con relación a nuestra comunidad autónoma?
- ¿Cuál es la perspectiva que tenemos a largo plazo?
- ¿Cuál es la perspectiva que tenemos a medio plazo?
- ¿Qué hacen los sistemas de recogida con los subproductos generados?
- ¿Qué hacen los sistemas de recogida con los residuos?
- ¿En qué consisten los procesos de valorización?
- ¿Quiénes los llevan a cabo?
- ¿Cuál es la responsabilidad ampliada del productor?
- ¿Quién es el productor de bienes y quién es el productor de residuos?
- ¿Cuántas infraestructuras existen y qué capacidad tienen para efectuar las operaciones de transporte, valorización y eliminación?
- ¿Son suficientes?
- ¿Dónde están?
- ¿Quién me asegura que van a las más cercanas?
- ¿Cómo se realiza el seguimiento de esas transacciones?
- ¿Cómo se aplica el principio de quién contamina paga?
- ¿Quién es el actor encargado de que se cumpla este principio?
- ¿Cómo se gestionan los bioresiduos?
- ¿Qué procesos de compostaje se utilizan?
- ¿Qué son procesos de biodigestión?
- ¿Hay en mi localidad?
- ¿Dónde están ubicados?
- ¿Quién está autorizado a gestionar residuos en mi municipio?
- ¿Los puedes identificar?
- ¿Quién se encarga de la vigilancia e inspección para el cumplimiento de la norma?
- ¿Quién y cómo sanciona?

- ¿Cuáles son los medios que se emplean para la gestión, vigilancia e inspección y sanciones por incumplimiento?
- ¿Quién tiene acceso a esta información?
- ¿Quién elabora los programas de prevención y de gestión de los residuos?
- ¿Quiénes gestionan los residuos comerciales no peligrosos y los residuos domésticos generados?
- ¿Qué potencial tienen los «residuos» generados por tu municipio?
- ¿Son residuos o son recursos?
- ¿Son recursos o son subproductos?
- ¿En qué consistirán las transformaciones para su aprovechamiento?
- ¿Quiénes son los agentes implicados en poder llevar a cabo tales transformaciones?

En la séptima parte del curso se desarrollan las múltiples soluciones en los diferentes niveles que puede tener el sistema escogido por el alumnado.

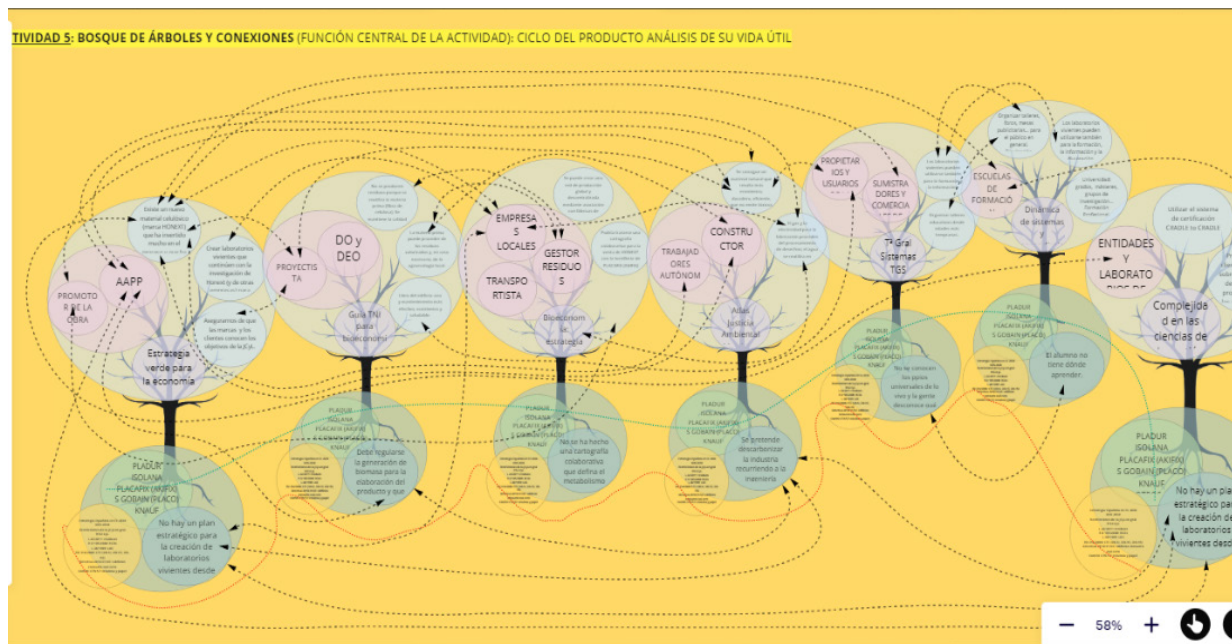
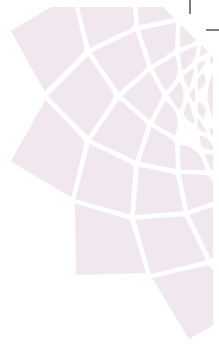


Figura 7.17. Sujeto A (anónimo por la LOPD Ley Orgánica 3/2018, de 5 de diciembre, de Protección de Datos Personales y garantía de los derechos digitales. Arquitecta municipal. Fuente: elaboración propia.

El sujeto A escogió trabajar con las placas de yeso como sistema divisorio de espacios aplicados



a la construcción, de su propuesta se extrae información de gran valor sobre cadena de suministro, el empleo y recuperación de este tipo de material y de los sistemas de fijación que se emplean y de las actuales alternativas a este tipo de material compacto que ya están en el mercado. A todos ellos se les ofrece una noción de la Metodología del Análisis del Ciclo de Vida (ACV), pues la Metodología de Sistemas Suaves solo nos sirve para trabajar cognitivamente las relaciones e identificar si las soluciones actuales son o no realmente soluciones, pero no nos sirve para diseñar soluciones industriales innovadoras.

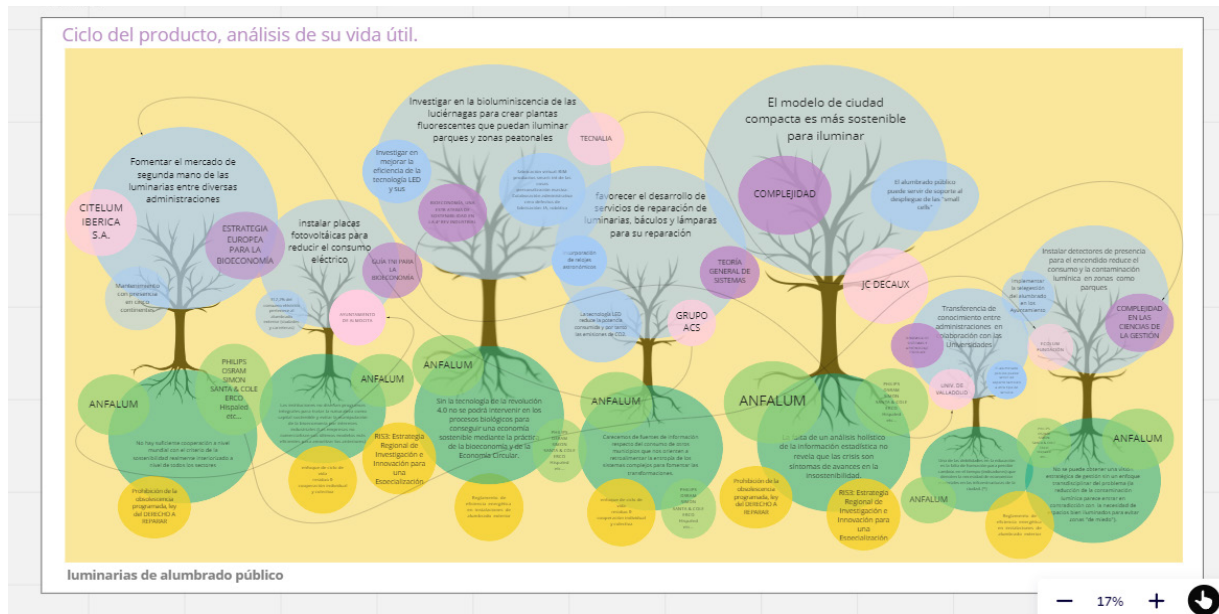


Figura 7.18. Sujeto A (anónimo por la LOPD. Ley Orgánica 3/2018, de 5 de diciembre, de Protección de Datos Personales y garantía de los derechos digitales), Arquitecta municipal. Fuente: elaboración propia.

En caso de que el técnico (de nivel A1 o A2 en la escala de empleo público) que está realizando el curso Economía Circular en la Nueva Estrategia Europea del Instituto WISDOM no encuentre la solución tecnológica más adecuada disponibles en mercado, para su caso de estudio, puede recurrir a buscar novedades en el sistema europeo de ciencia abierta o, incluso, plantear en su municipio que se inicie una convocatoria de I+D desde la Concejalía de Innovación, y conectarlo con la Agencia de Desarrollo Local para la creación de empleo. Podría, por ejemplo, crear una convocatoria para candidatos a la investigación de carácter predoctoral. En lo que se incide en el curso es que, en la economía circular, en la economía ecológica y en la bioeconomía no intervienen solo modelos de sistemas duros en infraestructuras industriales o en metodologías (como la simbiosis). Al contrario: a lo largo de todas las dinámicas de interdependencia desde el ecodiseño — el análisis de ciclo de vida, la cadena de suministro, el consumo, y la creación de invenciones para devolver los materiales que desechamos de forma que se integren ecológicamente en los ecosistemas — es relevante no perder el hilo de la sostenibilidad. Cualquier dimensión de la complejidad es una buena dimensión para iniciar la transformación del sistema.

El sujeto B selecciona el uso de luminarias en la ciudad de Valladolid, su propuesta llega a integrar el I+D a través de la bioluminiscencia, se aborda la problemática sobre el estrés lumínico con las plantas y contradicción con la cartografía urbana de las zonas de riesgo social por falta de iluminación y el enfoque de género para mantener encendida la iluminación por la noche en determinadas zonas (principalmente en parques), también plantea la sustitución y recuperación de alumbrado (que, según su propuesta, puede ser útil recuperar y reusar para pueblos con menos presupuesto o en una ciudad de más de 280.000 habitantes).

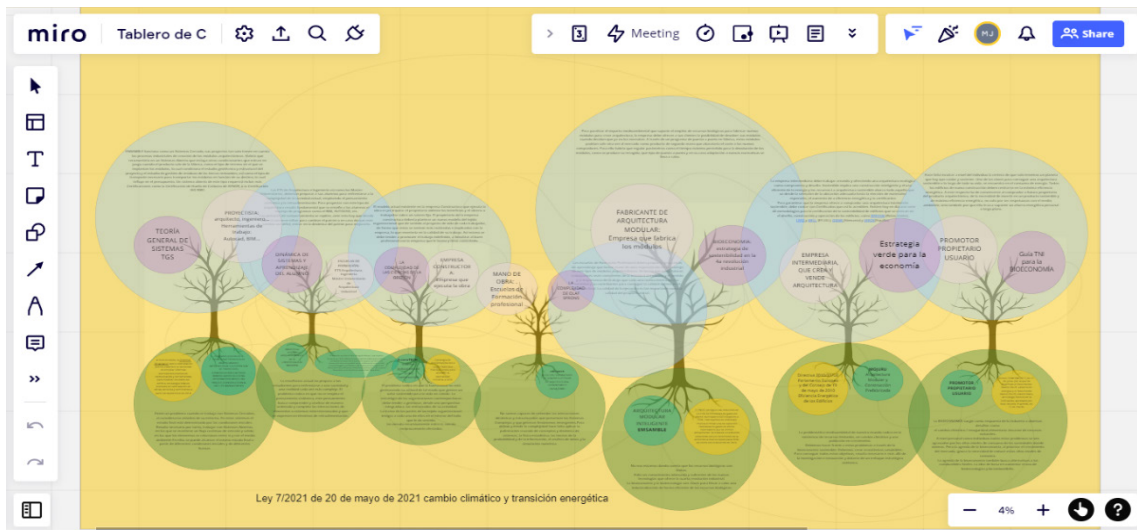


Figura 7.19. Sujeto C (anónimo por la LOPD. Ley Orgánica 3/2018, de 5 de diciembre, de Protección de Datos Personales y garantía de los derechos digitales), Arquitecta municipal. Fuente: elaboración propia.

El sujeto C escoge los bloques prefabricados para la construcción de viviendas de propiedad municipal, la introducción de la Metodología BIM, y plantea la relación entre los costes y beneficios a corto y a largo plazo, la disponibilidad de profesionales en la actualidad que dominen este tipo de construcción y el tiempo que demora el suministro y la durabilidad del producto.

El sujeto D opta por el Tetrabrik, quiere conocer cuál es su impacto ambiental y si existen alternativas. Representa una dinámica muy compleja y con un solo uso de la metodología no se puede resolver. Volveremos a el paso 1 desde el 6, para iterar el sistema pensado e identificar más agentes implicados y tratar de reconocer con más profundidad cuáles son las fuentes de financiación, los propietarios, de este sistema de empaquetado universal.

7.4. La transparencia, el buen gobierno y la credibilidad en los casos del experimento

Desarrollar el contenido de este curso e impartirlo ha llevado un año y medio de trabajo. Creemos que no es honesto establecer relaciones comerciales con la administración sin que haya un trabajo detrás que avale el contenido de las formaciones. Por otro lado, la administración también es responsable de asegurarse de la calidad de lo que compra y asumir responsabilidades de posibles fraudes. En el caso de nuestra propuesta, se presentó a través de un correo electrónico el contenido de la formación y el C.V. de los docentes, a una convocatoria abierta por concurrencia competitiva en ambos casos, tanto en la Federación Valenciana de Municipios de la Provincia FVMP como en la Federación Regional de Municipios en la Provincia de Castilla y León FRMPCyL, se presentó a los departamentos responsables de contratación, que es el Departamento de Coordinación de los cursos, con el seguimiento de sus fases correspondientes, a quienes se les envió el índice con el contenido del curso, la acreditación de estar dada de alta para poder realizar los pagos de las obligaciones dinerarias derivadas de la actividad económica, así como estar en posesión de las titulaciones que capacitan para elaborar el plan docente de Economía Circular en la Nueva Estrategia Europea para poder impartirlo.

7.5. Resultados y discusión

La investigación pone de relieve el hecho de que el conocimiento por sí mismo no basta para transformar la sociedad, y que la especialización es relevante según la escala y dimensión del problema estudiado., así como nos pone a pensar acerca de las formas que tenemos de pensar, cualquier cambio de sistemas que se idee o se proponga debe de estar en un contexto que previamente haya sido estudiado, para estudiarlo analizarlo y sintetizarlo disponemos de las metodologías blandas. Pues se logra a través de ellas definir el problema, redefinirlo y medir su dimensión de forma comunitaria y consensuada, logrando integrar el estudio de la posible solución en una totalidad mayor de forma coherente y revisar que tenga encaje con lo que, desde las administraciones, se consideran mecanismos válidos para proponer soluciones en el cambio de sistemas en las transiciones a la sostenibilidad.

Desde los sistemas sociotécnicos en los contextos estudiados hay una ausencia total de narrativa que integre que la ecología es el eje transversal sustentador de vida. Sin embargo, ciertas partes implicadas en el cambio se apropian de terminología de esta ciencia y la tergiversan. Esto resulta confuso para los emprendedores, o quienes incuban sus proyectos en ecosistemas de creación de empresas emergentes y con financiación a través de aceleradoras, porque las dinámicas y los tiempos para generar recursos, que aquí se dan no se ajusta al mundo natural. Los ecosistemas de empresas emergentes no



funcionan como los ecosistemas naturales.

Creemos haber demostrado que el valor añadido no se encuentra solo en el I+D, se ha incidido en que las sabidurías ancestrales son tan valiosas como cualquier novedad, y se ha señalado que es necesario revisar si estamos resolviendo problemas a través de la ciencia y de la tecnología o, por el contrario, los estamos incrementando en aquellas dimensiones de la vida como totalidad — como es la biológica y la ecológica — cuyos procesos cognitivos y metacognitivos dependen de un tipo de mente que no es humana (Kim, 2021; Latour y Heather, 2015; Lovelock, 1989; Pohl et al., 2020).

El mito del crecimiento económico, exponencial e ilimitado, de todas las economías mundiales a lo largo de todas las épocas vinientes ha llegado a su fin. Somos conscientes de que se puede trabajar sobre la creencia para deconstruir la realidad a los niveles que sea necesario, y si aspiramos a lograr la sostenibilidad ambiental del metabolismo social, debemos abordar como método científico también la complejidad.

La ingeniería ecológica tiene, a nuestro parecer, un papel central en este desempeño. Los municipios serán clave para el desarrollo de futuras comunidades ecológicas, y si se sigue trabajando en nuevas formas de organización y autogobierno, estarán capacitados para iniciar sus Comunidades de Práctica CdP e impulsar sus propios sistemas viables desde los que poder auditar y transformar la actual gestión de residuos.

- 331 -

A través de nuestra propuesta, se podrán llegar a identificar novedades y, a través de nuevos procesos, innovar desde los nichos existentes que ofrecen las ventanas de los regímenes dominantes sin que se vulnere la propiedad intelectual generada e, incluso, demandar investigación allá donde haya ausencia de conocimiento o soluciones adecuadas al contexto, la descentralización de redes podría generar sistemas mínimos viables a través de los cuales se puede generar empleo de calidad y disminuir el impacto de los residuos sobre los ecosistemas y el medio ambiente y por lo tanto sobre nuestra salud.

7.6. Conclusión

Al abordar la transformación del territorio desde la perspectiva sistémica hemos de ser capaces de convocar a las partes interesadas, para definir la problemática del sistema que genera el sistema pensado, que es el que funciona actualmente, frente al ideal, es el punto de partida del cambio de sistemas, y ha de incluir la cosmovisión de los accionistas que sostienen el sistema actual, las estructuras que sostienen el modelo actual pueden ser de carácter físico, o industrial, evidentes en el entorno, sin embargo las estructuras mentales pueden no resultar tan evidentes y de ellas se derivan las sociales. Un

técnico de la administración de escala A1 o A2, está cualificado para desentrañar un problema perverso o retorcido a través de esta metodología, y capacitado para distinguir entre metodologías blandas que nos sirven para estructurar la información de valor, antes de la toma de decisiones, para que exista un Sistema Mínimo Viable (MVS) centrado en la recuperación o transformación de residuo representa una oportunidad para la comunidad y esta consiga abordar la transformación a través de sistemas duros, o que proviene de las ciencias naturales y de soluciones con desarrollo tecnológico.

Una oportunidad es que un municipio que quiera crear una empresa municipal que desde la que genere empleo a través de la creación de una Comunidad de Práctica y desde la que se propongan modelos mixtos para la gestión de recursos, la participación tanto pública como privada de los propios habitantes del municipio, es un incentivo para todas las partes interesadas, el empresario, el municipio, la comunidad y los ecosistemas. Esto pasa necesariamente por crear nuevas salidas profesionales, entre ellas puede estar la de un investigador predoctoral en formación que quiera emprender, pero no solo esto con las novedades de la investigación disponibles en materia de economía circular, bioeconomía o economía ecológica, un municipio que quiera impulsar su industria a través de la ingeniería ecológica y de las redes simbióticas industriales tiene un nuevo campo de inversión y exploración abierto para la transformación social en transición a la sostenibilidad.

En definitiva, una oportunidad que, consideramos que el sistema se puede escalar a una Comunidad de Aprendizaje, cuanto menos, nacional, que dé forma a un sistema de innovación con capacidad re combinatoria, no lineal y realmente democrático que extienda el uso del patrón de lenguaje o pattern lenguaje de soluciones universales, las más adecuadas a su contexto, ya sea para resolver conflictos humanos, medioambientales o para instalar un WC, si fuera necesario (véase el punto 5.2.2. del Capítulo 5). Para adoptar las mejores soluciones, no hay que estrujar la mente individual, ni monopolizar, sino distribuir la responsabilidad, el esfuerzo y la ganancia, hay que recurrir al conexionismo, a la inteligencia colectiva (Freire, 2010; García Lirios, 2019; Lollini, 2019; Moreira-Choez y Zambrano-Alcívar, 2021; Peters, 2015).

Consideramos que es necesario que este contexto, el de la UPV, lea con atención las recomendaciones de la Comisión Europea publicadas el 8 de septiembre de 2022 ¹⁰². Del mismo modo, opinamos que, ante la falta de expectativas, la especulación económica, los incentivos y la adaptación/evolución, solo habrá Actor en Red, que vigile por la protección de la propuesta en el contexto universitario, pues consideramos que es un bien y representa una oportunidad de ganancia para la propia institución, si uno de los intermediarios implicados en la transformación a la sostenibilidad de los sistemas sociotécnicos, con capacidad de decisión, coordina su acción para alinearse con otros intermediarios y no coopta la

102 Véase Comisión Europea (8 de septiembre de 2022). Propuesta de RECOMENDACIÓN DEL CONSEJO sobre los principios rectores para la valorización del conocimiento. <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/ES/TXT/HTML/?uri=CELEX:52022DC0391>



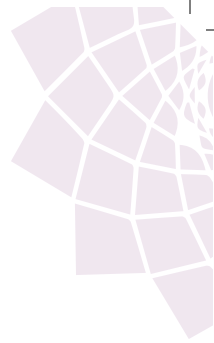
idea.

La corriente principal, el paisaje dominante demanda datos, información, nosotros conocemos las brechas y limitaciones ecosistémicas y sociales del contexto y, por lo tanto, estamos en disposición de generarlos, mejorarlos y de ofrecerse los. Los resultados de la investigación derivados de la formación y capacitación, son el *know how*, del curso Economía Circular en la Nueva Estrategia Europea, no se incluyen por tener valor comercial, se ofrece aquí un bosquejo muy simplificado.

7.7. Literatura citada

- Ayres, R. (1997). Comments on Georgescu-Roegen. *Ecological Economics*, 22(3). [https://doi.org/10.1016/S0921-8009\(97\)00082-7](https://doi.org/10.1016/S0921-8009(97)00082-7)
- Ayres, R. U. (1999). The second law, the fourth law, recycling and limits to growth. *Ecological Economics*, 29(3). [https://doi.org/10.1016/S0921-8009\(98\)00098-6](https://doi.org/10.1016/S0921-8009(98)00098-6)
- Barabási, A. L. y Albert, R. (1999). Emergence of scaling in random networks. *Science*, 286(5439), 509–512. <https://doi.org/10.1126/science.286.5439.509>
- Barabási, D. L. y Barabási, A. L. (2020). A Genetic Model of the Connectome. *Neuron*, 105(3). <https://doi.org/10.1016/j.neuron.2019.10.031>
- Batie, S. S. (2008). Wicked problems and applied economics. *American Journal of Agricultural Economics*, 90(5). <https://doi.org/10.1111/j.1467-8276.2008.01202.x>
- Bertotti, M. L. y Modanese, G. (2019). The configuration model for Barabasi-Albert networks. *Applied Network Science*, 4(1). <https://doi.org/10.1007/s41109-019-0152-1>
- Braungart, M., McDonough, W., & Bollinger, A. (2007). Cradle-to-cradle design: creating healthy emissions—a strategy for eco-effective product and system design. *Journal of cleaner production*, 15 (13-14), 1337-1348. <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2006.08.003>
- Cambridge, D., Kaplan, S., & Suter, V. (2005). Community of practice design guide: A step-by-step guide for designing & cultivating communities of practice in higher education. *National Learning Infrastructure Initiative at EDUCAUSE* (<http://www.educause.edu/nlii>), 2-8.
- Cao, L., Chen, Z. y Evans, J. (2022). Destructive creation, creative destruction, and the paradox of innovation science. *Sociology Compass*. John Wiley and Sons Inc. <https://doi.org/10.1111/soc4.13043>

-
- Capilla, A. V. y Delgado, A. V. (2014c). Thanatia: The destiny of the Earth's mineral resources: A thermodynamic cradle-to-cradle assessment. World Scientific Publishing Co. <https://doi.org/10.1142/9789814273947>
- Capra, F. (2005). Complexity and life. *Theory, Culture and Society*, 22(5). <https://doi.org/10.1177/0263276405057046>
- Capra, F. (2009). The new facts of life: Connecting the dots on food, health, and the environment. *Public Library Quarterly*, 28(3). <https://doi.org/10.1080/01616840903110107>
- Capra, F. y Jakobsen, O. D. (2017). A conceptual framework for ecological economics based on systemic principles of life. *International Journal of Social Economics*, 44(6). <https://doi.org/10.1108/IJSE-05-2016-0136>
- Carrington, D. (2018). Paul Ehrlich: 'Collapse of civilisation is a near certainty within decades'. *The Guardian*, 22.
- Castellani, B. y Hafferty, F. W. (2009). Sociology and Complexity Science: Five Areas of Research. *Sociology and Complexity Science A New Field of Inquiry*. Springer, (139-186). <http://www.springerlink.com/content/978-3-540-88461-3/contents/>
- D'Adamo, I., Mazzanti, M., Morone, P. y Rosa, P. (2022). Assessing the relation between waste management policies and circular economy goals. *Waste Management*, 154, 27–35. <https://doi.org/10.1016/J.WASMAN.2022.09.031>
- Díaz Vasallo, A., Vázquez Alfonso, Y., López Pintado, O. y Velasteguí López, L. E. (2018). ALGORITMOS PARA EL DESCUBRIMIENTO DE PROCESOS. ESTADO DEL ARTE. *Ciencia Digital*, 1(2). <https://doi.org/10.33262/cienciadigital.v1i2.52>
- Ellen MacArthur Foundation. (2020). What is the Circular Economy - Ellen MacArthur *Ellen MacArthur Foundation*.
- Flores, A., Prieto, L. y Llaveró, F. (2011). Redes neuronales como sistemas complejos adaptativos. *Encuentros En La Biología*, 4(135).
- Folchi, M. (2019). Ecologismo de los pobres: conflictos ambientales y justicia ambiental. *Springer Nature*.
- Freire, I. M. (2010). A utopia planetária de Pierre Lévy. *INCID: Revista de Ciência Da Informação e Documentação*, 1(2). <https://doi.org/10.11606/issn.2178-2075.v1i2p122-132>
- García Lirios, C. (2019). Inteligencias y sabidurías organizacionales: Redes de conocimiento en torno al aprendizaje de la complejidad. *PSICOGENTE*, 22(41). <https://doi.org/10.17081/psico.22.41.3304>



Geissdoerfer, M., Savaget, P., Bocken, N. M. P. y Hultink, E. J. (2017). The Circular Economy – A new sustainability paradigm? *Journal of Cleaner Production*, 143. <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2016.12.048>

Gorelik, G. (1987). Bogdanov's tektologia, general systems theory, and cybernetics. *Cybernetics and Systems*, 18(2). <https://doi.org/10.1080/01969728708902134>

Heinberg, R. (2007). Out of time? The end of oil. *Public Policy Research*, 14(3). <https://doi.org/10.1111/j.1744-540X.2007.00489.x>

Hof, A. F., van Vuuren, D. P., Berkhout, F. y Geels, F. W. (2020). Understanding transition pathways by bridging modelling, transition and practice-based studies: Editorial introduction to the special issue. *Technological Forecasting and Social Change*, 151. <https://doi.org/10.1016/j.techfore.2019.05.023>

Holdren, J. P. (1991). Population and the energy problem. *Population and Environment*, 12(3). <https://doi.org/10.1007/BF01357916>

Holdren, J. P. (2007). Energy and sustainability. *Science*, 315(5813). <https://doi.org/10.1126/science.1139792>

Hossain, M., Leminen, S. y Westerlund, M. (2019). A systematic review of living lab literature. *Journal of Cleaner Production*, 213. <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2018.12.257>

- 335 -

Kim, R. E. (2021). Taming Gaia 2.0: Earth system law in the ruptured Anthropocene. *Anthropocene Review*. <https://doi.org/10.1177/20530196211026721>

Korhonen, J., Honkasalo, A. y Seppälä, J. (2018). Circular Economy: The Concept and its Limitations. *Ecological Economics*, 143. <https://doi.org/10.1016/j.ecolecon.2017.06.041>

Lahm, R. J. y Little, H. T. (2005). Lahm, R. J., & Little, H. (2005). Bootstrapping business start-ups: A review of Current Business Practices. In *Conference on Emerging Issues in Business and Technology*, Jones College of Business, Middle Tennessee State University, US.

Lutto, N. (2013). The Bioeconomy in Europe: An Overview. *Sustainability (Switzerland)*, 5(6). <https://doi.org/10.3390/su5062589>

Moreira-Choez, J. S. y Zambrano-Alcivar, M. V. (2021). LA INTELIGENCIA COLECTIVA Y SU INCIDENCIA EN LOS ECOSISTEMAS TECNOLÓGICOS DE APRENDIZAJE. *REVISTA CIENTÍFICA MULTIDISCIPLINARIA ARBITRADA 'YACHASUN'*, 5 (9, edición especial diciembre). <https://doi.org/10.46296/yc.v5i9edespdic.0137>

Muñiz, R. (2017). Biomimética. Herramientas de Diseño Inspiradas en la Naturaleza. *Tekhné*, 20(2).

Mussali-Galante, P., Tovar-Sánchez, E., Valverde, M. y Rojas Del Castillo, E. (2013). Biomarcadores de exposición para determinar la contaminación ambiental por metales pesados: De las moléculas a los ecosistemas. *Revista Internacional de Contaminacion Ambiental*, 29(1).

Myers, N., Mittermeyer, R. A., Mittermeyer, C. G., da Fonseca, G. A. B. y Kent, J. (2000). Biodiversity hotspots for conservation priorities. *Nature*, 403(6772). <https://doi.org/10.1038/35002501>

Naredo, J. M. (1987). La Economía y su Medio Ambiente. *Ekonomiaz*, 17.

Naredo, J. M. (2004). La especie humana como patología terrestre. *Archipiélago. Cuadernos de Crítica de La Cultura*, 62.

Naredo, J. M. (2018). Orígenes y enfoques de la Economía Ecológica. *Gestión y Ambiente*, 21(1, supl). <https://doi.org/10.15446/ga.v21n1supl.75332>

Peet, J. (2002). The Origins of Ecological Economics: The Bioeconomics of Georgescu-Roegen. *Ecological Economics*, 42(3). [https://doi.org/10.1016/s0921-8009\(02\)00129-5](https://doi.org/10.1016/s0921-8009(02)00129-5)

Peiró, L. T., Méndez, G. V. y Ayres, R. U. (2013). Material flow analysis of scarce metals: Sources, functions, end-uses and aspects for future supply. *Environmental Science and Technology*, 47(6). <https://doi.org/10.1021/es301519c>

Pellegrini, L. (2012). Interview with: Joan Martinez-Alier. *Development and Change*, 43(1).

Peters, M. A. (2015). Interview with Pierre A. Lévy, French philosopher of collective intelligence. *Open Review of Educational Research*, 2(1). <https://doi.org/10.1080/23265507.2015.1084477>

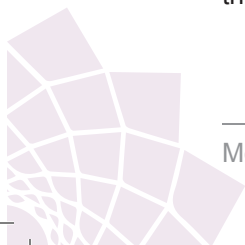
Pohl, C., Pearce, B., Mader, M., Senn, L. y Krütli, P. (2020). Integrating systems and design thinking in transdisciplinary case studies. *GAIA - Ecological Perspectives for Science and Society*, 29(4). <https://doi.org/10.14512/GAIA.29.4.11>

Requena-i-Mora, M. y Faus-Bertomeu, A. (2020). Entrevista a Ernest Garcia i Joan Martínez-Alier: «Per conservar la llibertat hem d'aprendre a deixar de creure en l'abundància i el creixement econòmic». *Disjuntiva. Crítica de Les Ciències Socials*, 1(2). <https://doi.org/10.14198/disjuntiva2020.1.2.5>

Salvi dos Reis, N. R. y Ramos de Souza, L. H. (2019). Robótica e biomimética: a tecnologia aliada à natureza. *Revista Scientiarum Historia*, 2. https://doi.org/10.51919/revista_sh.v2i0.102

Sánchez Merino, R. (2015). Biomimética: una metodología de diseño sostenible. *Arquetipo*, 0(11).

Senge, P. M. y Sterman, J. D. (1992). Systems thinking and organizational learning: Acting locally and thinking globally in the organization of the future. *European Journal of Operational Research*, 59(1).





[https://doi.org/10.1016/0377-2217\(92\)90011-W](https://doi.org/10.1016/0377-2217(92)90011-W)

Sterman, J. D. (2002). System dynamics modeling: Tools for learning in a complex world. *IEEE Engineering Management Review*, 30(1). <https://doi.org/10.1109/EMR.2002.1022404>

Talens Peiró, L., Castro Girón, A. y Gabarrell i Durany, X. (2020). Examining the feasibility of the urban mining of hard disk drives. *Journal of Cleaner Production*, 248. <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2019.119216>

Talens Peiró, L., García Fernández, B. y Gabarrell i Durany, X. (2022). Investigating a repair workshop: The reuse of washing machines in Barcelona. *Sustainable Production and Consumption*, 29. <https://doi.org/10.1016/j.spc.2021.10.003>

Talens Peiró, L., Polverini, D., Ardente, F. y Mathieux, F. (2020). Advances towards circular economy policies in the EU: The new Ecodesign regulation of enterprise servers. *Resources, Conservation and Recycling*, 154. <https://doi.org/10.1016/j.resconrec.2019.104426>

Vieira, J. K., Foss, L. y Cavalheiro, S. A. da C. (2022). Uma Tradução de Redes de Petri Fuzzy Generalizadas para Gramáticas de Grafos com Atributos. <https://doi.org/10.5753/weit.2021.18939>

- 337 -

Vivien, F. D., Nieddu, M., Befort, N., Debref, R. y Giampietro, M. (2019). The Hijacking of the Bioeconomy. *Ecological Economics*, 159. <https://doi.org/10.1016/j.ecolecon.2019.01.027>

Voinov, A., Kolagani, N., McCall, M. K., Glynn, P. D., Kragt, M. E., Ostermann, F. O., Pierce, S. A. y Ramu, P. (2016). Modelling with stakeholders - Next generation. *Environmental Modelling and Software*, 77. <https://doi.org/10.1016/j.envsoft.2015.11.016>

Wenger, E., McDermott, R. y Snyder, W. M. (2002). Communities of practice and their value to organizations. *Cultivating Communities of Practice: A Guide to Managing Knowledge*.

INFORMACIÓN DE APOYO

ANEXO A.

II WORKSHOP INVESTIGADOR EMPRENDEDOR – Centro Internacional Santander Emprendimiento. - 05/12/18



Santander, 28 de mayo de 2018

Queridos amigos

Simplemente felicitarnos desde CISE ya que el hecho de que una persona de vuestro equipo haya participado en nuestro *III Workshop en Emprendimiento para Investigadores*, celebrado hace unos días en Santander, evidencia vuestra sensibilidad hacia una formación integral de vuestros equipos.

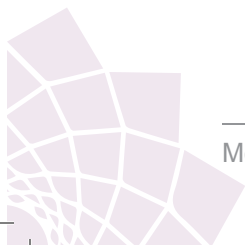
El objetivo que desde CISE perseguimos con cada uno de estos workshops es brindar a los jóvenes investigadores nuevas habilidades y aptitudes que les ayuden a generar soluciones innovadoras tanto en el ejercicio de su profesión como en la creación de startups a partir de sus conocimientos.

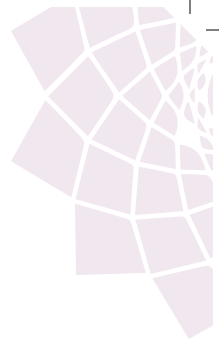
CISE es un centro nacido hace poco más de cinco años, en el que desarrollamos diferentes programas y actividades formativas tratando de aplicar la máxima calidad en ellas, y fomentamos la cultura emprendedora y la innovación con el fin último de contribuir al progreso económico y social.

Os invitamos a conocer con más detalle nuestras actividades visitando nuestra página web (www.cise.es) y os animamos a continuar participando activamente con nosotros en otras actividades en las que sé que encontraremos objetivos comunes. Trataremos de estar en contacto con vosotros para crecer juntos.

Un fuerte abrazo,

Federico Gutiérrez-Solana Salcedo
Director CISE
Presidente GEM España





ANEXO B.

II Programa de la Ciència al Mercat. Catalunya empren. U.P.C. / U.A.B/ U.B - 15/10/18



La Universitat de Barcelona (UB), la Universitat Autònoma de Barcelona (UAB) i la Universitat Politècnica de Catalunya (UPC)
atorguen aquest certificat a

MARÍA JOSÉ MÉNDEZ GALLART

per haver participat en el programa

De la Ciència al Mercat

amb una durada de 120 hores de formació, ofert amb el suport del Departament d'Empresa i Coneixement de la Generalitat de Catalunya i el cofinançament del Fons Social Europeu, en el marc del Programa per promoure l'emprenedoria territorial especialitzada -programa PRIMER de preacceleració - de Catalunya Emprèn.

Albert Cirera

Vicerector d'Emprenedoria, Transferència i Innovació de la Universitat de Barcelona

Barcelona, 14 de desembre de 2018

Francisco Javier Lafuente

Vicerector d'Innovació i Projectes Estratègics de la Universitat Autònoma de Barcelona

Jordi Berenguer


Vicerector de Transferència de Coneixement i Innovació de la Universitat Politècnica de Catalunya

- 339 -




ANEXO C.

Primera Visita INSTITUTO IDEAS UPV – Solicitud de espacio fase pre semilla 01/09/18



UNIVERSITAT
POLITÈCNICA
DE VALÈNCIA

VICERECTORADO DE EMPLEO
Y EMPRENDIMIENTO



IDEASUPV

FORMULARIO DE SOLICITUD 1ª VISITA EMPRENDEDORES IDEAS – UPV
(NO ES OBJETO de IDEAS UPV tutorizar el Plan de Empresa para TFG/TFM)

HORARIO
Mañanas de 09:00 a 14:00 h. de Lunes a Viernes
Tardes de 16:00 a 18:00 h. de Lunes a Jueves

CAMPUS DONDE DESEAS SER ATENDIDO: Campus Valencia

DATOS DE CONTACTO DEL EMPRENDEDOR/A DE LA UPV:
Nombre y Apellidos: MARIA JOSÉ MÉNDEZ GALLART Edad: 40 Teléfono/s:
E-mail: wisdomsustainable@gmail.com Has sido asesorado alguna vez en IDEAS UPV: No Si
mamen.gal@alumni.upv.es.
Situación laboral actual:

Autónomo Trabajador por cuenta ajena
 Socio de una empresa: Desempleado
 Inscrito en el SEPE (INEM)

Prefiere que el técnico se ponga en contacto a través de Móvil: 605 027 001
Relación con la UPV: Estudiante Titul./Dpto.: Escole de Doctorado. Programe Arte Prod e Investigación

RESTO DEL EQUIPO:

Nombre y Apellidos Emprendedor/es	Edad	Relación con la UPV	Titulación/Departamento
	<u>37</u>	<u>NINGUNA</u>	<u>LIC PERIODISMO. MASTER MARKETING</u>
	<u>37</u>	<u>"</u>	<u>DOCTOR EN BIOLOGÍA</u>
	<u>43</u>	<u>POSTGRADO</u>	<u>DESEEA.</u>

IDEA DE NEGOCIO

a) Explica detalladamente tu idea/opportunidad de negocio: Consutoria de Sustentabilidad HD/I+D+i / Innovación Social.

b) Concreta la innovación, diferenciación o valor añadido que aporta tu idea de negocio al mercado (Clientes, usuarios, empresas de la competencia, etc...):
Son varios los áreas de innovación, diferenciación y la creación de valor añadido de la idea de negocio, es el cambio de paradigma científico

INTENCIONALIDAD:

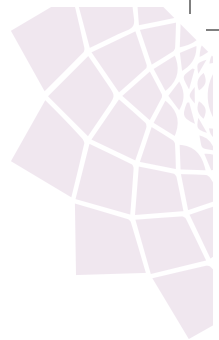
No tengo claro montar empresa, sólo quiero informarme
 Hay una intención clara de crear una nueva empresa de tipo Cooperativo y Spin-off
 Desarrollar una empresa existente. Nombre:
 Otros (especificar):


SECTOR EN QUE SE ENMARCA TU IDEA DE NEGOCIO: TIQ INNOVACION SOCIAL - INVESTIGACIÓN.

DESCRIBE LAS PRINCIPALES NECESIDADES DE ORIENTACIÓN Y ASESORAMIENTO QUE SOLICITAS:
- COOPERATIVA DE TRABAJO ASOCIADO - FINANCIACIÓN. - MARKETING - ESPACIO COWORKING - NETWORKING - POSICIONAMIENTO ONLINE & OFFLINE.

HAS SIDO ASESORADO EN OTRAS ENTIDADES? INDICAL CUAL (SI PROCEDE): NO


NUMERO DE MIEMBROS DEL EQUIPO: 4





UNIVERSITAT
POLITÈCNICA
DE VALÈNCIA

DIRECCIÓ DELEGADA D'EMPRENEDORIA
I OCUPACIÓ



IDEASUPV
LA ENTREGA DELS TALLERS IDEAS UPV

INDICA LOS MOTIVOS PARA EMPRENDER:

Oportunidad de negocio
 Aumentar ingresos

Autoempleo
 Otros (especificar): **INNOVAR**

¿CÓMO CONOCISTE LA EXISTENCIA DE IDEAS UPV?:

<p style="text-align: center;">COMUNICACIÓN/FORMACIÓN</p> <p><input type="checkbox"/> Cursos / Talleres IDEAS</p> <p>Formación Poli[Emprende]:</p> <p><input type="checkbox"/> Jornadas de acogida</p> <p><input type="checkbox"/> Day[Emprende]</p> <p><input type="checkbox"/> Think[Emprende]</p> <p><input type="checkbox"/> Week[Emprende]</p> <p><input type="checkbox"/> Campus[Emprende]</p> <p><input type="checkbox"/> Conferencia IDEAS Centro:</p> <p><input type="checkbox"/> Foroempleo UPV</p> <p><input type="checkbox"/> Día de la persona emprendedora MONEDERADO</p>	<p style="text-align: center;">INTERNET</p> <p><input type="checkbox"/> Web UPV</p> <p><input type="checkbox"/> Web IDEAS</p> <p><input type="checkbox"/> Boletín IDEAS</p> <p><input type="checkbox"/> Mailing escuela</p> <p><input type="checkbox"/> Mailing UPV</p> <p><input type="checkbox"/> Facebook</p> <p><input type="checkbox"/> Twitter</p> <p><input type="checkbox"/> LinkedIn</p>
<p>MEDIOS DE COMUNICACIÓN/PUBLICIDAD</p> <p><input type="checkbox"/> Tríptico IDEAS</p> <p><input type="checkbox"/> Carteles IDEAS</p> <p><input type="checkbox"/> Radio</p> <p><input type="checkbox"/> RTV-UPV</p> <p><input type="checkbox"/> Prensa</p>	
<p style="text-align: center;">INCUBACIÓN</p> <p><input type="checkbox"/> Espacio [Emprende]</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> STARTUPV</p>	<p style="text-align: center;">UPV</p> <p><input type="checkbox"/> SIE</p> <p><input type="checkbox"/> CFP</p> <p><input type="checkbox"/> Profesor:</p> <p><input type="checkbox"/> CTT</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> ALUMNI</p> <p style="text-align: right;">Escuela:</p>
<p>OTRAS INSTITUCIONES</p> <p><input type="checkbox"/> CEEI / IVACE</p> <p><input type="checkbox"/> Cámara Comercio</p> <p><input type="checkbox"/> Ayuntamiento</p> <p><input type="checkbox"/> Otros organismos:</p> <p><input type="checkbox"/> Amistades / Recomendación LO VI EN EL CAMPUS, ESTABA FRENTE AL CFP ANTIGUAMENTE.</p>	

¿MANTENER INFORMADO?: Sí

En base a la **Ley 34/2002 de Servicios de la Sociedad de la Información y de Comercio Electrónico (LSSI-CE)**, en vigor desde el 12 de octubre de 2002 y de la **Ley Orgánica 15/1999 del 13/12/1999 de Protección de Datos Española**, le comunicamos que los datos recogidos en este formulario van a formar parte de nuestro fichero automatizado, al objeto de continuar informando de los diferentes eventos informativos y formativos organizados por la Unidad de Emprendimiento IDEAS UPV de la Universitat Politècnica de València, así como comunicarle su opción de cancelación o modificación de estos datos.

En virtud de las Leyes antes mencionadas, usted tiene **derecho de oposición, acceso, rectificación y cancelación de sus datos**.

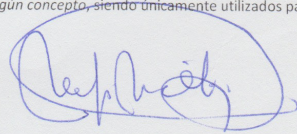
* Si desea **ELIMINAR** sus datos de nuestra base de datos, solamente tiene que enviarnos un correo electrónico a: ideas@ideas.upv.es, con la palabra BAJA, quedando con ello eliminado de nuestra Base de Datos.

* Para **CAMBIAR** sus datos de nuestra base de datos, tiene que enviarnos un correo electrónico a: ideas@ideas.upv.es con la palabra CAMBIAR en Asunto, con los datos antiguos y los nuevos para poder rectificarlos.

* Si se decide por **NO HACER NADA**, sus datos continuarán suscritos a nuestra base de datos de suscriptores sobre comunicados informativos o formativos de la Unidad de Emprendimiento IDEAS UPV.

Cualquier otra aclaración, modificación, rectificación o eliminación de sus datos lo podrá realizar igualmente, personándose o enviando una carta certificada a la Unidad de Emprendimiento IDEAS UPV, Universitat Politècnica de València. Camino de Vera s/n- 46022 Valencia-España.

Le recordamos que sus datos nunca son suministrados a terceros bajo ningún concepto, siendo únicamente utilizados para el envío de comunicados de la Unidad de Emprendimiento IDEAS UPV.



ANEXO D.

Acuerdo Marco de Cooperación entre la Universitat Politècnica de València y WISDOM Consultoría de Sustentabilidad. - 19/ 09/19

ACUERDO DE MARCO DE COOPERACIÓN ENTRE UNIVERSITAT POLITÈCNICA DE VALÈNCIA Y WISDOM CONSULTORIA DE SOSTENIBILIDAD PARA LA REALIZACIÓN DE ACTIVIDADES DE FORMACIÓN DE PERSONAL, DE INVESTIGACIÓN CIENTÍFICA Y DESARROLLO TECNOLÓGICO Y AUTORIZACIÓN DE OCUPACIÓN TEMPORAL DE ESPACIOS E INSTALACIONES EN LA CIUDAD POLITÈCNICA DE LA INNOVACIÓN

En Valencia, 19 de septiembre de 2019

De una parte la **Universitat Politècnica de València**, en adelante UPV, con CIF Q4618002B, creada con rango de universidad en virtud del Decreto 495/1971, de 11 de marzo (BOE de 26 de marzo de 1971), con sede en el Camino de Vera, s/n de Valencia (España), y en su nombre y representación el Sr. Vicerrector de Investigación, Innovación y Transferencia, D. José Esteban Capilla, Romá, actuando por delegación de firma de 1 de junio de 2017 del Rector Magnífico D. Francisco José Mora Mas, y en virtud de las atribuciones que le vienen conferidas por el artículo 53-d de los Estatutos de la UPV, aprobados por el Decreto 182/2011, de 25 de noviembre, del Consell.

De otra parte, el emprendedor Dña. MARIA JOSE MÉNDEZ GALLART, con DNI 44853640Y, en nombre y representación del proyecto empresarial **WISDOM CONSULTORIA DE SOSTENIBILIDAD**, con sede en VALENCIA, Dr. Lluch, 219-1ª y C.P. 46011. Este proyecto ha obtenido el premio en el Concurso “**Plan de Emprendimiento Global – Poli[Emprende] – START UPV**”.

EXPONEN

- 1.- Que la UPV es una Entidad de Derecho Público de carácter multisectorial y pluridisciplinar que desarrolla actividades de docencia, investigación y desarrollo científico y tecnológico, interesada en colaborar con los sectores socioeconómicos para asegurar uno de los fines de la docencia e investigación, que es la innovación y la modernización del sistema productivo.
- 2.- Que **WISDOM CONSULTORIA DE SOSTENIBILIDAD** (en adelante, la Empresa) ha obtenido como premio la posibilidad de ocupar temporalmente un espacio en la Ciudad Politécnica de la Innovación.
- 3.- Que tanto la Empresa como la UPV están de acuerdo en establecer una colaboración en los campos científicos y tecnológicos de interés común, incluyendo la participación en proyectos conjuntos tanto de ámbito nacional como internacional.
- 4.- Que la UPV ha constituido en su Campus de Vera el parque científico en red Ciudad Politécnica de la Innovación como consecuencia de su compromiso con el desarrollo económico de la Comunitat Valenciana, de su tradición de cooperación con entidades públicas y privadas de todo el mundo, y de su posición de liderazgo como polo de innovación en España.
- 5.- Que la Empresa ha sido adjudicataria para el uso exclusivo de los espacios e instalaciones de dominio público en el Campus de Vera de la UPV que se indican en el Anexo 1 del presente Acuerdo por adjudicación directa teniendo en consideración que ha obtenido como premio por su participación en “**Plan de Emprendimiento Global – Poli[Emprende] –**

1/9



ANEXO D.

Lean Canva y primera hoja de 4 de la Solicitud acceso a fase READY o semilla desde la presemilla a IDEAS – UPV 03/07/18



Valencia 3 de Julio de 2018

TWEET PITCH: Wisdom Consultoría de Sustentabilidad somos Sistemas Complejos Adaptativos del suelo inerte al vermicompost, del protón a las ondas gravitacionales newtonianas. #Vida.

NECESIDAD DE ESPACIO: Elegimos STARUPV ya que consideramos que no hay mejor lugar en nuestra ciudad desde el que iniciar nuestro proyecto de Innovación como Consultoras, tanto a nivel social como tecnológico, la Universidad Politécnica de Valencia a través de la III Misión Universitaria aporta al investigador emprendedor un marco legislativo desde el que poder impulsar un proyecto empresarial de innovación disruptiva con aportando todas las garantías de éxito para posibilitar la transferencia de conocimiento, innovar con un impacto que atienda a las realidad sociales y que sea motor e impulsor de la economía local, regional y nacional. Dos de las personas del equipo son egresadas de la U.P.V o estudiantes. Y las otras dos personas tienen un alto concepto de la Institución a la que desean también vincularse a través de este proyecto emprendedor. ¿Por qué eliges STARTUPV? No es la primera vez que IDEAS como estudiante me ha asesorado en la creación de una empresa, y anteriormente el proyecto funcionó de forma exitosa a nivel empresarial, como modelo de negocio. En esta ocasión tras el Workshop organizado por CISE en Santander el Mayo pasado con formación en Lean Start Up entre otras cosas y al mencionarme Nestor Guerra que mi nicho de negocio eran las Escuelas de Negocio, propiamente, quedé sorprendida, pero empecé a relacionar el contenido de mi tesis doctoral con esto y realmente, es el marco en el que he de emprender. Él lo llamó “cosas que no sé que no sé”. Ahora veo claramente la relación, se trata de transformar desde dentro, no con ideas transformadoras, sino, además, con acciones disruptivas. Un programa de Arte producción e investigación transdisciplinar aplicado a la empresa. Capacidad: ¿cuántos sois en el equipo? Somos 4 personas



START UPV de conformidad con el Reglamento de ocupación temporal de los espacios e instalaciones en la Ciudad Politécnica de la Innovación.

6.- Que el beneficiario manifiesta que en el momento de suscribir el presente Acuerdo se encuentra al corriente en el pago de sus obligaciones fiscales, laborales y de Seguridad Social, así como que no se encuentra en situación de concurso de acreedores.

7.- Que por todo lo anterior las dos partes consideran conveniente acrecentar su vinculación, estableciendo para ello los instrumentos adecuados.

Y al efecto, deciden suscribir un convenio de cooperación para la realización de actividades de formación de personal, de investigación científica y desarrollo tecnológico y autorización de ocupación temporal de espacios e instalaciones en la Ciudad Politécnica de la Innovación, de acuerdo con las siguientes,

CLÁUSULAS

PRIMERA. - OBJETO DEL ACUERDO.

El objeto del presente Acuerdo es establecer un marco de actuación entre la UPV y la Empresa en los siguientes ámbitos:

- a) Colaboración en actividades de formación de personal, de investigación científica y desarrollo tecnológico.
- b) Establecimiento de las condiciones que van a regir la autorización de ocupación temporal de los espacios e instalaciones de la UPV por la Empresa.

- 345 -

SEGUNDA.- RÉGIMEN JURÍDICO.

Las colaboraciones derivadas de este Acuerdo en las actividades de formación de personal, de investigación científica y desarrollo tecnológico quedarán sometidas al ordenamiento jurídico español.

En cuanto a la autorización de ocupación temporal a la Empresa para el uso exclusivo de los espacios e instalaciones quedará sometido al régimen establecido en la **Ley 14/2003, de 10 de abril, de Patrimonio de la Generalitat Valenciana al tratarse de** uso privativo de los bienes de dominio público, de aplicación a la UPV conforme al artículo 6.2 de la **Ley 4/2007, de 9 de febrero, de la Generalitat, de Coordinación del Sistema Universitario Valenciano.**

TERCERA.- MODALIDADES DE COLABORACIÓN EN ACTIVIDADES DE FORMACIÓN DE PERSONAL, DE INVESTIGACIÓN CIENTÍFICA Y DESARROLLO TECNOLÓGICO.

Con objeto de satisfacer la colaboración en actividades de formación de personal, de investigación científica y desarrollo tecnológico, ambas partes se comprometen, en la medida de los medios que puedan disponer, y conforme a la normativa aplicable, a la:

- a) Organización y ejecución de actividades comunes relacionadas con la promoción social de la investigación y el desarrollo tecnológico.
- b) Cooperación en programas de formación de personal docente e investigador y técnico, pudiendo realizarse convenios de creación de Cátedras y Aulas de Empresa en la UPV.
- c) Asesoramiento mutuo en cuestiones relacionadas con la actividad de ambas partes.
- d) Estancias de estudiantes de la UPV en la Empresa mediante programas de cooperación educativa.
- e) Cuantas otras sean consideradas de interés mutuo, dentro de las disponibilidades de las partes y de las actividades que constituyen el objeto del presente Acuerdo.

CUARTA.- CONTENIDO DE LOS CONVENIOS ESPECÍFICOS EN ACTIVIDADES DE FORMACIÓN DE PERSONAL, DE INVESTIGACIÓN CIENTÍFICA Y DESARROLLO TECNOLÓGICO.

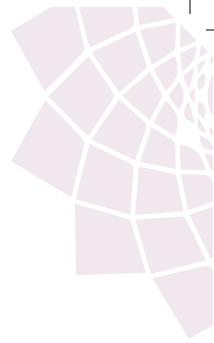
Cada proyecto y/o programa de actuación en el marco de actividades de formación de personal, de investigación científica y desarrollo tecnológico será objeto de un Convenio Específico que deberá contener, entre otros, los siguientes aspectos:

- a) Definición del objetivo que se persigue.
- b) Descripción del Plan de trabajo, que incluirá las distintas fases del mismo y la cronología de su desarrollo.
- c) Presupuesto total y medios materiales y humanos que requiera el citado programa, especificando las aportaciones de cada entidad.
- d) Normas para la coordinación, ejecución y seguimiento del proyecto.
- e) Nombres de las personas, una por cada parte, que se designarán por mutuo acuerdo y se responsabilizarán de la marcha del Convenio.
- f) Regulación sobre la propiedad y explotación de los resultados.
- g) Cualquier otra cuestión que se considere de interés para ambas partes.

QUINTA.- CONFIDENCIALIDAD Y PUBLICACIÓN DE RESULTADOS EN ACTIVIDADES DE FORMACIÓN DE PERSONAL, DE INVESTIGACIÓN CIENTÍFICA Y DESARROLLO TECNOLÓGICO.

Cada una de las partes se compromete a no difundir, bajo ningún aspecto, las informaciones científicas o técnicas pertenecientes a la otra parte a las que haya podido tener acceso en el desarrollo de los Convenios Específicos, siempre que esas informaciones no sean de dominio público.

Los datos e informes obtenidos durante la realización de los proyectos conjuntos, así como los resultados finales, tendrán carácter confidencial. Cuando una de las partes desee utilizar



los resultados parciales o finales, en parte o en su totalidad, para su publicación como artículo, conferencia o por cualquier otro medio de difusión científica, deberá solicitar la conformidad de la otra parte por escrito.

La otra parte deberá responder en un plazo máximo de treinta días, comunicando su autorización, sus reservas o su disconformidad sobre la información contenida en el artículo, conferencia o medio de difusión científica. Transcurrido dicho plazo sin obtener respuesta, se entenderá que el silencio es la tácita autorización para su difusión.

Cuando los resultados sean susceptibles de aplicación industrial o comercial, su publicación podrá ser diferida por petición razonada de la Empresa teniendo en cuenta las restricciones de reserva a que se ve sometida en razón de su vocación industrial.

Tanto en publicaciones como en patentes, se respetará siempre la mención a los autores del trabajo; en estas últimas figurarán en calidad de inventores. En cualquiera de los casos de difusión de resultados se hará siempre referencia especial al Convenio Específico.

SEXTA. - AUTORIZACIÓN DE OCUPACIÓN TEMPORAL DE ESPACIOS E INSTALACIONES EN LA CIUDAD POLITÉCNICA DE LA INNOVACIÓN.

La UPV otorga una autorización administrativa a la empresa **WISDOM Consultoría de Sostenibilidad**, para la ocupación de los despachos V.9B.1.022 en el edificio 9B de la Ciudad Politécnica de la Innovación sito en el Campus de Vera, con una superficie de 226.89 m², con el único destino de desarrollo de las actividades propias de su objeto social y de la colaboración con la UPV, bajo las siguientes condiciones:

1. Régimen jurídico: la presente autorización no implica cesión del dominio público ni de las facultades dominicales de la UPV recogidas en la Ley 14/2003, de 10 de abril, de Patrimonio de la Generalitat Valenciana.

A falta de normas especiales, o en caso de insuficiencia de éstas, la presente autorización de ocupación de dominio público se registrará por la Ley 14/2003, de 10 de abril, de Patrimonio de la Generalitat Valenciana y por la Ley 33/2003, de 30 de noviembre, del Patrimonio de las Administraciones Públicas.

2. Objeto de la autorización: desarrollo de las actividades propias del objeto social del titular de la autorización contenido en sus estatutos y de la colaboración con la UPV en ejecución del Convenio firmado por ambas partes.

En ningún caso el titular de la autorización podrá destinar el dominio público ocupado, ni las instalaciones en él existentes a usos distintos de los autorizados.

3. Ámbito espacial de la autorización: los locales donde se sitúa la autorización se encuentra en el Campus de Vera de la UPV despachos V.9B.1.022 en el edificio 9B de la Ciudad Politécnica de la Innovación, con una superficie de 226.89 m², adjuntándose un plano en el Anexo 1 de la presente Resolución.

-
4. Plazo de la autorización: esta autorización se otorga en precario por el plazo de 6 meses, salvo los derechos preexistentes y sin perjuicio de tercero. El cómputo del plazo se iniciará desde el 19 de septiembre de 2019.

La ocupación del espacio autorizado para el desarrollo de las actividades recogidas en la presente autorización supondrá la aceptación de las condiciones de otorgamiento de la misma.

5. Concurrencia de otros títulos: el otorgamiento de esta autorización no exime a su titular de la obtención y mantenimiento en vigor de licencias, permisos y autorizaciones legalmente procedentes, ni del pago de los tributos que le sean de aplicación.
6. Al tratarse el titular de la presente autorización una de las personas incluidas en el ámbito de aplicación del artículo 61.2 de la Ley 14/2003, de 10 de abril, de Patrimonio de la Generalitat Valenciana, y los fines para los que se destina el local son de utilidad pública o interés social se aplica la exención del pago de la tasa por ocupación.
7. Gestión de la autorización: el titular gestionará la actividad objeto de la autorización a su riesgo y ventura, teniendo presente y asumiendo, además las condiciones del entorno en el que se halla la superficie autorizada. La UPV en ningún caso será responsable de las obligaciones contraídas por el autorizado, de las incidencias que pudiera ocasionarle la actividad de concesionarios próximos o colindantes con la superficie autorizada, ni de los daños y perjuicios causados a terceros.

El autorizado estará obligado a suministrar a la UPV la información que le sea requerida, en término y plazo, relativa a la actividad que se desarrolle en la autorización, así como colaborar con las inspecciones que la Universitat acuerde con el objeto y alcance que considere conveniente para el exacto conocimiento de la situación de la explotación.

8. Conservación del dominio público e instalaciones: el titular de la autorización queda obligado a mantener y conservar el dominio público y las instalaciones autorizadas en perfecto estado de utilización, incluso desde los puntos de vista de limpieza, higiene y estética. La UPV, dentro de los gastos comunes, realizará a su cargo los trabajos de limpieza, conservación y de mantenimiento.

Durante la vigencia de la autorización, el titular de ésta no podrá realizar ninguna modificación o ampliación de las instalaciones sin la previa autorización de la UPV.

Correrán a cargo del autorizado los desperfectos que se produzcan en las instalaciones y en la superficie que se autoriza, debiendo ser reparados a su costa.

En todos los casos de extinción de la autorización, el titular queda obligado a desmontar, retirar y/o demoler las instalaciones o los elementos que se hayan construido o montado en la superficie autorizada, a su costa, en el plazo que se le señale, y a reponer el dominio público a su anterior estado, salvo aquéllos que la UPV estime que pueden quedar como se encuentren. Del cumplimiento de esta obligación se levantará acta, en la que se refleje el estado del dominio público.



Si el titular de la autorización no procede a la retirada de las instalaciones a satisfacción de la UPV, ésta ejecutará subsidiariamente los trabajos no realizados, siendo los gastos a costa de dicho titular, pudiendo la UPV utilizar el procedimiento de apremio administrativo de conformidad con la Ley 39/2015, de 1 de octubre, de Procedimiento Administrativo Común de las Administraciones Públicas.

9. Medidas preventivas y de seguridad: el autorizado se compromete a cumplir con las normas, procedimientos e instrucciones establecidas por el Servicio de Prevención de Riesgos Laborales de la UPV.
10. Cesión y transmisión: la presente autorización administrativa se otorga con carácter personal e intransferible "inter vivos", por lo que queda explícitamente prohibida la cesión a terceros, a cualquier título, oneroso o no, del uso, disfrute o utilización, total o parcial, de la superficie y/o instalaciones autorizadas.
11. Motivos de extinción, causas y efectos: la presente autorización se extinguirá por cualquiera de los supuestos siguientes:
 - a) Vencimiento del plazo de otorgamiento.
 - b) Revisión de oficio, en los supuestos establecidos en la Ley 39/2015, de 1 de octubre, de Procedimiento Administrativo Común de las Administraciones Públicas.
 - c) Renuncia del titular, que sólo podrá ser aceptada por la UPV cuando no cause perjuicio a ésta o a terceros.
 - d) Mutuo acuerdo de la UPV y el titular.
 - e) Disolución o extinción de la persona jurídica titular de la autorización, salvo los supuestos de fusión o escisión.
 - f) Caducidad. Ha de referirse a estas causas y se tramitará mediante expediente contradictorio, sin que el titular tenga derecho a indemnización alguna:
 - f.1. Falta de utilización durante un periodo superior a tres meses.
 - f.2. Modificación o ampliación de las instalaciones autorizadas u ocupación de dominio público no otorgado durante la vigencia de la autorización sin que previamente la UPV lo haya autorizado.
 - f.3. La modificación del destino o finalidad de la autorización sin que la UPV lo haya previamente autorizado o el desarrollo de actividades distintas a las autorizadas.
 - f.4. El arrendamiento o cesión de uso total o parcial a terceros de la autorización.
 - f.5. Transferencia del título de otorgamiento.
 - g) Extinción de la autorización o de la licencia de la que el título demanial sea soporte.
12. Desahucio administrativo: la UPV tiene la facultad de promover y ejecutar en vía administrativa el desahucio del bien objeto de esta autorización conforme al artículo 24 de la **Ley 14/2003, de 10 de abril, de Patrimonio de la Generalitat Valenciana** cuando se extinga el derecho de ocupación del titular por alguna de las causas indicadas en esta Resolución.

SÉPTIMA. - ENTRADA EN VIGOR Y DURACIÓN.

El presente Acuerdo entrará en vigor en el momento de su firma y su vigencia será de seis (6) meses desde el momento de la entrada, pudiendo ser prorrogado de manera expresa mediante adenda suscritas por las partes antes de su finalización, por un periodo igual de seis (6) meses o, su extinción.

OCTAVA. - MODIFICACIÓN Y RESOLUCIÓN.

Las partes podrán modificar o resolver el presente Acuerdo en cualquier momento por mutuo acuerdo. En cualquier caso, en el supuesto de que se procediese a la resolución del presente Acuerdo, ambas partes se comprometen a finalizar el desarrollo de las acciones ya iniciadas en el momento de la notificación de la resolución.

El presente Acuerdo podrá resolverse por las siguientes causas:

- a) Por mutuo acuerdo de las partes, previa comunicación por escrito a la otra parte con tres meses de antelación.
- b) Por expiración del plazo de duración inicial o de sus prórrogas.
- c) Por incumplimiento de las obligaciones pactadas o por haber infringido el deber de lealtad.

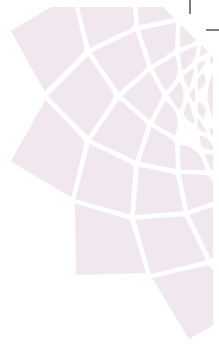
En el caso de tener que desalojar la Empresa los espacios e instalaciones por incumplimiento de sus obligaciones conforme a este Acuerdo, la UPV lo efectuará mediante el procedimiento de desahucio administrativo establecido en el artículo 24 de la **Ley 14/2003, de 10 de abril, de Patrimonio de la Generalitat Valenciana**. Los gastos a que dé lugar el lanzamiento o depósito de bienes serán de cuenta del desahuciado y podrán exigirse por procedimiento de apremio.

La resolución anticipada de este Acuerdo podrá dar lugar a la indemnización de los daños y perjuicios derivados de dicha resolución.

NOVENA. - PROTECCIÓN DE DATOS DE CARÁCTER PERSONAL Y DE INFORMACIÓN SENSIBLE.

Sin perjuicio de las obligaciones en materia de publicidad activa y derecho de acceso a la información pública previstas en la Ley 19/2013, de 9 de diciembre, de transparencia, acceso a la información pública y buen gobierno, y en la Ley 2/2015, de 2 de abril, de la Generalitat, de Transparencia, Buen Gobierno y Participación Ciudadana de la Comunitat Valenciana, las partes se comprometen a respetar la confidencialidad de la información que se suministren en la ejecución del presente Acuerdo.

Asimismo, se obligan expresamente en el acceso, cesión o tratamiento de datos de carácter personal a respetar los principios, disposiciones y medidas de seguridad previstos en el Reglamento (UE) 2016/679 del Parlamento Europeo y del Consejo de 27 de abril de 2016 y la normativa española aprobada para su transposición.



ANEXO 1 ESPACIOS E INSTALACIONES CEDIDAS

1. Espacio

De común acuerdo entre las partes, la Universitat Politècnica de València cede a la Empresa el espacio ubicado en la planta primera ala este del Edificio 9B y que se señala en el plano adjunto como V.9B.1.022 siendo la superficie aproximada de 226.89 m².



En el caso de que una de las partes esté ubicada en un país que pueda ofrecer, conforme a su legislación, un nivel de protección no equiparable al español, las partes se obligan a respetar en todo momento la normativa española en esta materia y se aplicarán en todo momento las medidas de seguridad correspondientes para garantizar la seguridad de sus datos.

DÉCIMA. - AUTORIZACIÓN DE USO DE LA DENOMINACIÓN, MARCA Y LOGOTIPO.

En todos aquellos casos en que se considere necesario hacer uso de la denominación, marca y logotipo de la UPV, la Empresa deberá pedir autorización previa a la Universitat, especificando la aplicación correspondiente (sea gráfica o electrónica y sobre cualquier otro soporte) y el tipo de uso solicitado. En la autorización, que en todo caso deberá otorgarse por escrito, se especificará el uso o usos para los que se reconoce, así como el período de vigencia, que en ningún caso podrá superar la vigencia del presente convenio.

Mediante el presente Acuerdo, y durante su vigencia, la Empresa autoriza a la UPV para que pueda utilizar en los espacios de la Ciudad Politécnica de la Innovación en los que se ubique, su denominación, marca y logotipo a los únicos efectos de señalética y de su inserción como empresa ubicada en la Ciudad Politécnica de la Innovación en la página Web de la misma y en las memorias de actividades, en cualquier formato en que se editen.

UNDÉCIMA. - JURISDICCIÓN.

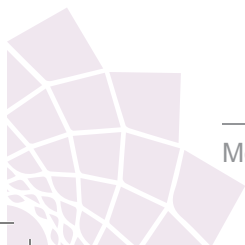
La Empresa y la UPV se comprometen a resolver de manera amistosa cualquier desacuerdo que pueda surgir en el desarrollo del presente acuerdo.

En caso de conflicto ambas partes acuerdan el sometimiento a los Tribunales de Valencia, con renuncia de su propio fuero.

Y en prueba de conformidad de cuanto antecede, firman por duplicado el presente documento en el lugar y fechas arriba indicadas.

POR LA UNIVERSITAT
POLITÈCNICA DE VALÈNCIA

POR LA EMPRESA





ANEXO E.

Acuerdo de Participación en el plan de Emprendimiento Global entre STARTUPV y WISDOM Consultoría de Sustentabilidad. - 19/ 09/19

ACUERDO DE COMPROMISO ENTRE IDEAS UPV Y WISDOM CONSULTORIA DE SOSTENIBILIDAD PARA LA PARTICIPACIÓN Y ACTIVACIÓN DEL PLAN DE EMPRENDIMIENTO GLOBAL - STARTUPV

En Valencia, a 19 de Septiembre de 2019

COMPARECEN

De una parte, la UNIVERSITAT POLITÈCNICA DE VALÈNCIA (en adelante la Universidad), con sede en Valencia, Camino de Vera s/n y en su nombre y representación el Sr. D. José Millet Roig, Vicerrector de Empleo y Emprendimiento de la citada Universidad (en adelante IDEAS UPV), con poderes suficientes para la celebración de este acto en virtud de lo establecido en el Artículo 137 de los Estatutos de la citada Universidad, y en la normativa de acuerdos aprobada por Junta de Gobierno en fecha 8 de mayo de 2000 y,

De otra parte, el emprendedor Dña. MARIA JOSE MÉNDEZ GALLART, con DNI 44853640Y, en nombre y representación del proyecto empresarial **WISDOM CONSULTORIA DE SOSTENIBILIDAD**, con sede en Valencia, Dr. Lluch, 219-1ª y C.P. 46011.

Ambos representantes, reconociéndose mutuamente capacidad jurídica suficiente, suscriben en nombre de las respectivas entidades el presente acuerdo y, al efecto,

- 353 -

EXPONEN

Que IDEAS UPV apoya la creación y desarrollo de empresas promovidas en la Comunidad Valenciana que sean innovadoras y/o de base tecnológica y, en especial, aquellas surgidas a partir de IDEAS UPV. Entre estas acciones de apoyo destaca la realización del Plan de Emprendimiento Global, que implica una formación a alumnos y emprendedores, una incubación de proyectos emprendedores y empresas hasta sus primeros años de vida y una aceleración a través de diferentes acciones.

Que WISDOM Consultoría de Sostenibilidad (en adelante, la Empresa/proyecto) es una empresa/proyecto que tiene como objeto la consultoría estratégica y técnica regenerativa, y que está registrada como empresa Ideas desde la fecha DD/MM/AAAA, la cual está interesada en acceder al programa StartUPV en los términos previstos en el presente acuerdo, y en el contrato que se suscribe con fecha 19/09/2019 con la UPV.

PRIMERA. - FINALIDAD DEL ACUERDO.

El objeto de este Acuerdo es el establecimiento de las condiciones y compromisos que la empresa/proyecto, es decir, los socios fundadores y los trabajadores que la forman, asumen con IDEAS UPV.

Además, se establecerán condiciones adicionales que van a regir el uso de los espacios e instalaciones de la UPV requeridos por la Empresa para el normal desempeño de su actividad en sus primeros meses de andadura empresarial. Se le cede provisionalmente un espacio de trabajo en el coworking V.9B.1.022 en el edificio 9B de la Universitat Politècnica de València.

SEGUNDA.- ENTRADA EN VIGOR Y DURACIÓN

El presente acuerdo entrará en vigor en el momento de su firma y tendrá una duración de seis meses. No obstante, transcurrido este plazo y salvo comunicación por escrito de las partes, el presente acuerdo se entenderá tácitamente prorrogado, como máximo, por un periodo semestral adicional por común acuerdo de las partes, siempre y cuando se hayan cumplido los hitos temporales, previstos en la cláusula TERCERA, y cuyo incumplimiento dará lugar a la no renovación.

La no renovación dará lugar por parte de la UPV, o en su caso de la empresa, a un preaviso por escrito de siete días hábiles, transcurridos los cuales, deberá devolver las instalaciones en las mismas condiciones en que las recibió, salvo el deterioro natural causado por el uso legítimo, así como las llaves y/o tarjetas que se le entregaron a su entrada (en su caso).

TERCERA. – COMPROMISOS DE LAS PARTES

La renovación del contrato estará condicionada al cumplimiento de unos hitos consensuados y pactados con el personal responsable de IDEAS UPV, que serán evaluados periódicamente y para cuya evaluación el proyecto empresarial/empresa deberá aportar la documentación pertinente que justifique el cumplimiento de los mismos, así como el resto de documentación relativa a su actividad empresarial que le sea requerida por IDEAS UPV.

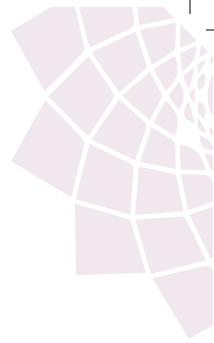
IDEAS UPV se compromete a mejorar la visibilidad de las empresas alojadas en StartUPV ante inversores y ante el ecosistema emprendedor. Para ello, las empresas deben comprometerse a asistir a eventos organizados por IDEAS UPV con el objetivo de hacer comunidad, darse a conocer ante el ecosistema y/o ante inversores, encontrar oportunidades de negocio y hacer crecer la red de contactos. Estos eventos son: Premios IDEAS UPV, Welcome Day, StartUPV Solidario, Family Friends & Food, así como cualquier otro evento que considere oportuno la organización y al cual sea solicitada su asistencia previamente.

IDEAS UPV se compromete a ayudar al crecimiento de las empresas alojadas en StartUPV mediante formaciones adaptadas a sus necesidades. Para ello, las empresas se comprometen a asistir a los cursos y talleres reglados en el programa StartUPV, si la organización así lo requiere: Bootcamp, Talleres Finanzas, Taller Sales Funnel Canvas, Taller Pitch, Destroy Day, Sales Testing Day, Pitch Competition. Así como cualquier otro taller o formación que la organización considere de interés para la empresa.

La EMPRESA se compromete a dedicar, como mínimo, 30 horas semestrales de colaboración con el ecosistema. La realización de estas horas deberá estar correctamente reportada en tiempo y forma desde la empresa a la organización, a través del formulario pertinente. La comprobación de la dedicación de horas al ecosistema será verificada en las evaluaciones de hitos y reuniones con los técnicos de IDEAS UPV. La EMPRESA puede colaborar ofreciendo una serie de servicios como:

- Mentoring interno a otras empresas del ecosistema o emprendedores IDEAS UPV
- Impartir formación para los compañeros del ecosistema StartUPV
- Colaborar en formaciones organizadas por IDEAS UPV
- Participar en los ThinkEmprende
- Participar como jurado en eventos de IDEAS UPV
- Crear contenidos para la web de StartUPV

Así como cualquier otra colaboración que la organización pueda solicitar a los miembros del ecosistema.



Así mismo, la empresa asume el compromiso de dar a conocer ante la opinión pública la pertenencia al ecosistema emprendedor StartUPV. Además, la EMPRESA se compromete también a que StartUPV figure siempre como entidad colaboradora en su documentación, información, materiales publicitarios y presentaciones en público.

CUARTA.- CONDICIONES DEL ACUERDO

Para el acceso a los espacios se precisa **haber sido dado de alta previamente como empresa/empendedor Ideas**, mediante la cumplimentación de la debida ficha, y para el caso de proyectos en fase de inminente constitución, se precisará que dicho proyecto se encuentre registrado en la base de datos de IDEAS UPV teniendo asignado un técnico responsable del mismo.

La firma del presente contrato no permite a la empresa beneficiaria utilizar el logotipo de la UPV ni otros signos corporativos registrados en favor de la UPV, en sus actividades comerciales, ni de ningún otro tipo, ni hacer mención de que se actúa en ningún momento en nombre de la UPV ni que la UPV avala, o interviene en sus actividades comerciales.

La empresa deberá incluir en su página web el logotipo de IDEAS UPV y el logotipo de StartUPV, así como hacer mención de que forman parte del ecosistema StartUPV y que su ubicación actual se encuentra en la UPV.

La empresa o proyecto empresarial no podrá fijar su domicilio social en la sede de la UPV, ni fijarla como su dirección para otro tipo de comunicaciones formales.

La empresa debe ocupar los espacios cedidos con regularidad, y utilizarlos para las actividades normales de la empresa. La no asistencia, no justificada, a las instalaciones por un periodo superior a quince días puede dar lugar a la resolución del contrato de forma unilateral por parte de la UPV.

QUINTA. – RESOLUCIÓN DEL ACUERDO.

Son causas de resolución del acuerdo las siguientes:

- La finalización del plazo de vigencia.
- El mutuo acuerdo de las partes, manifestado por escrito.
- Las generales establecidas por la legislación vigente.
- El incumplimiento de las obligaciones y compromisos de asistencia, participación, comunicación y/o pago contraídas con respecto a las cláusulas que se establecen. Si la empresa/proyecto incumpliera los compromisos adquiridos en virtud del presente acuerdo, IDEAS UPV podrá rescindir unilateralmente el acuerdo sin necesidad de preaviso y sin perjuicio de las medidas legales o de otro tipo que quiera emprender.

De igual forma, el acuerdo quedará automáticamente rescindido en el caso de que la cesión de espacios deba interrumpirse por motivos ajenos a las partes, sin que ello origine ningún derecho a favor de la empresa/proyecto, ni indemnización o compensación de ningún tipo.

Si, en cualquier momento, durante la vigencia de este contrato, como consecuencia del seguimiento realizado, se comprueba la existencia de alguna de las causas de extinción expresadas anteriormente, se podrá pedir la resolución del contrato, lo que habrá comunicar a la otra parte con un plazo máximo de diez días para la presentación de alegaciones, de conformidad con lo establecido por la legislación reguladora del procedimiento administrativo común y por el resto de normativa que pueda resultar aplicable.

Excepcionalmente, IDEAS UPV podrá renovar la cesión del espacio a la empresa/proyecto aún en caso de no haber alcanzado los hitos fijados, a la vista de las circunstancias concretas de cada caso.

SEXTA.- JURISDICCIÓN.

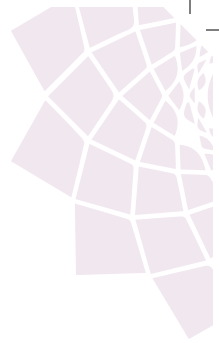
La empresa/proyecto e IDEAS UPV se comprometen a resolver de manera amistosa cualquier desacuerdo que pueda surgir en el desarrollo de este acuerdo.

En caso de conflicto, ambas partes acuerdan el sometimiento a los Tribunales de Valencia, con renuncia de su propio fuero.

Y en prueba de conformidad de cuanto antecede, firman por duplicado y rubrican en todas sus páginas el presente acuerdo en el lugar y fecha arriba indicados.

POR EL VICERRECTOR DE EMPLEO
Y EMPRENDIMIENTO DE LA UPV

POR LA EMPRESA/PROYECTO



Adenda del Acuerdo marco de cooperación desde el 18/03/2020 hasta el 18/03/21



UNIVERSITAT
POLITÈCNICA
DE VALÈNCIA

**ADENDA AL ACUERDO DE MARCO DE COOPERACIÓN ENTRE UNIVERSITAT
POLITÈCNICA DE VALÈNCIA Y MARÍA JOSÉ MÉNDEZ GALLART DE 19 DE
SEPTIEMBRE DE 2019, AMPLIACIÓN DE LA VIGENCIA DEL ACUERDO**

En Valencia, 18 de septiembre de 2020

- 357 -



Res. N.º 30102

1



Reunidas las dos partes, se acuerda prorrogar la vigencia del "**Acuerdo de Marco de Cooperación entre Universitat Politècnica de València y María José Méndez Gallart (Wisdom consultoría de sostenibilidad)**" para la realización de actividades de formación de personal, de investigación científica y desarrollo tecnológico y autorización de ocupación temporal de espacios e instalaciones en la Ciudad Politécnica de la Innovación", suscrito el 19 de septiembre de 2019, con las siguientes modificaciones:

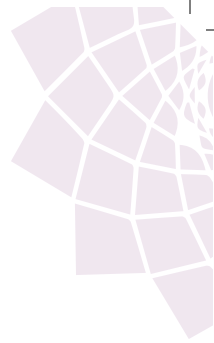
- a) El plazo de autorización se otorga en precario. De manera extraordinaria y como consecuencia del estado de alarma por la crisis sanitaria del covid-19, se acuerda prorrogar seis meses el plazo de autorización, dicho plazo se iniciará el 19 de septiembre de 2020 y finalizará el 18 de marzo de 2021.

Firmado

José Esteban Capilla Romá
Vicerrector de Investigación,
Innovación y Transferencia
Universitat Politècnica de València

Firmado

María José Méndez Gallart



DATOS NUEVA EMPRESA IDEAS

CREACIÓN DESARROLLO SPIN-OFF TUTOR: INMACULADA VILLALONGA GRAÑANA

Nombre empresa:
Wisdom Consultoría
de Innovación
Sistémica

Forma jurídica: C.I.F./N.I.F: 44853640Y

Dirección empresa: C.P: C/Dr.LLUCH 219-1ª 46011 VALENCIA

Localidad: Provincia: Teléfono: 605027001

E-mail: Página web:
<http://wisdomsustentable.mystrikingly.com/>

No Socios:1 Fecha constitución: no registrada como empresa sólo alta como autónoma Fecha alta actividad: 01/11/2017

Persona de contacto:
María José Méndez

Cargo: Fundadora

E-mail:
mamenag
al@doctor.upv.es

Teléfono:
605027001

Sector de la empresa: Consultoría Estratégica en Innovación Sistémica No Empleados: 2

Actividad económica Actividad profesional Códigos IAE: 8552

Capital inicial de constitución: Si eres Spin-Off: La UPV participa como socia? Sí, en un %.
Existen Royalties? Sí No

No La relación con la UPV es SÓLO con Royalties? Sí No

Descripción actividad (por favor de unas 100 palabras):

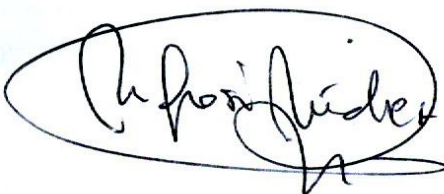
La creación de la empresa Wisdom Consultoría de Innovación Sistémica nace desde el desarrollo de la carrera de la investigadora María José Méndez Gallart en su periodo de formación como Doctoranda en Arte Producción e Investigación en

el que se Describe el Sistema Valenciano de Innovación y el rol del investigador independiente en el contexto académico Europeo, en el que se incorpora la Investigación transdisciplinar y el análisis sistémico proponiendo un cambio de paradigma científico, aplicado a la innovación empresarial desde una perspectiva multinivel y diversos casos de estudio.

NOMBRE SOCIOS

Maria José Méndez CARGO Fundadora TITULACIÓN Licenciada en Bellas Artes, Master en Educación Secundaria, Especialista en ética ecológica, educación ambiental y sostenibilidad y Candidata a Doctora: "Uso transdisciplinar del análisis sistémico en la creación de arte contemporáneo. Cambio de paradigma en la Valencia del Siglo XXI" EDAD 41 años

SOCIO



FIRMA DEL SOCIO/S:

Nota: IDEAS UPV se exime de cualquier responsabilidad derivada de las relaciones comerciales que se puedan establecer entre las Empresas IDEAS.

Gracias por facilitarnos estos datos. Vamos a incluir tu empresa en el catálogo físico y virtual que tiene IDEAS UPV para promocionar las empresas en los Medios de Comunicación. **MUY IMPORTANTE:** Para ser incluidos en el catálogo es imprescindible que nos hagáis llegar vuestro **logo** (en 3 tamaños: pequeño: Ancho 165 pixels, Alto 124 pixels, mediano: Ancho 236 pixels, Alto 170 pixels y grande: Ancho 563 pixels, Alto 482 pixels) a: ideas@ideas.upv.es. Muchas gracias

En base a la **Ley 34/2002 de Servicios de la Sociedad de la Información y de Comercio Electrónico (LSSI-CE)**, en vigor desde el 12 de octubre de 2002 y de la **Ley Orgánica 15/1999 del 13/12/1999 de Protección de Datos Española**, le comunicamos que los datos recogidos en este formulario van a formar parte de nuestro fichero automatizado, al objeto de continuar informando de los diferentes eventos informativos y formativos organizados por la Unidad de Emprendimiento IDEAS UPV de la Universidad Politécnica de Valencia, así como comunicarle su *opción de cancelación o modificación* de estos datos. En virtud de las Leyes antes mencionadas, usted tiene **derecho de oposición, acceso, rectificación y cancelación de sus datos**. * Si desea **ELIMINAR** sus datos de nuestra base de datos, solamente tiene que enviarnos un correo electrónico a: ideas@ideas.upv.es, con la palabra BAJA, quedando con ello eliminado de nuestra Base de Datos. * Para **CAMBIAR** sus datos de nuestra base de datos, tiene que enviarnos un correo electrónico a: ideas@ideas.upv.es con la palabra CAMBIAR en Asunto, con los datos antiguos y los nuevos para poder rectificarlos. * Si se decide por **NO HACER NADA**, **sus datos continuarán suscritos** a nuestra base de datos de suscriptores sobre comunicados informativos o formativos de la Unidad de Emprendimiento IDEAS UPV. Cualquier otra aclaración, modificación, rectificación o eliminación de sus datos lo podrá realizar igualmente, personándose o enviando una carta certificada a la Unidad de Emprendimiento IDEAS UPV, Universidad Politécnica de Valencia. Camino de Vera s/n- 46022 Valencia- España. Le recordamos que *sus datos nunca son suministrados a terceros bajo ningún concepto*, siendo únicamente utilizados para el envío de comunicados de IDEAS UPV.



ANEXO F.

Certificado de docencia del 30/09/22. Del curso Economía Circular en la Nueva Estrategia Europea impartido del 21 de septiembre al 25/10/20, en la Federación Valenciana de Municipios de la Provincia.



Vicent Gil Olmedo (1 de 1)
Secretari General
HANSI: 252392638 6379741bc6c6626a0431e9

D. Vicent Gil Olmedo, como Secretario General de la **Federación Valenciana de Municipios y Provincias**, de conformidad con lo establecido en la Orden 10/2010 de 2 de julio, de la Conselleria de Justicia y Administraciones Públicas

CERTIFICA

que **D^a. María José Méndez Gallart**, con DNI 44853640-Y, ha **IMPARTIDO SATISFACTORIAMENTE** el curso:

- **Economía Circular en la nova Estratègia Europea**, de 110 horas de duración, desarrollado según la modalidad ONLINE del 21 de septiembre al 25 de octubre de 2020.

- 361 -

los cuales forma parte del Plan Interadministrativo de Formación Continua aprobado por la Comisión Paritaria de Formación Local de la que forman parte la Dirección General de Función Pública, la FVMP y los sindicatos de trabajadores UGT-PV, CCOO-PV y CSI-F.

De acuerdo con el artículo 1.2 de la Orden, esta acción formativa tendrá plena validez en los procesos selectivos de acceso y promoción profesional de la administración de la Generalitat, sin que sea necesaria su homologación.

Y para que conste y surta los efectos oportunos, expide el presente en Valencia a 28 de septiembre de dos mil veintidos.



C/ Guillem de Castro, 46. 1^a planta
46001 València

Tel. 963 914 668
Tel. 963 913 902

fvmp@fvmp.org
www.fvmp.es

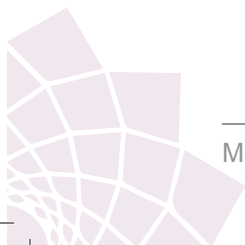
A. Correus
7029



Codi Validació: 9GQPHXDSM7LQONR2QYJQYYJ | Verificació: <https://fvmp.sedelectronica.es/>
Document signat electrònicament des de la plataforma esPublico Gestiona | Pàgina 1 de 1

ANEXO G.

Logotipo e imagen corporativa WISDOM IS. Copyright de la autora: Laura Vinuesa Muñoz © 2020





WISDOM 

A.
**SIMBOLOGÍA
BÁSICA.**

A.01 Logotipo corporativo.....
A.02 Área de seguridad.....
A.03 Tamaños mínimos.....
A.04 Color corporativo.....
A.05 Tipografía corporativa.....

B.
**NORMAS PARA EL
BUEN USO.**

B.01 Versiones correctas.....
B.02 Aplicaciones correctas.....
B.03 Aplicaciones incorrectas.....
B.04 Usos.....

C.
**APLICACIONES
DE LA MARCA.**

C.01 Papelería corporativa.....
C.02 Carpeta corporativa.....
C.03 Comunicado interno.....
C.05 Web.....
C.06 E-mails.....
C.07 Plantillas Power-point.....

índice

Wisdom. Innovación Sistémica | Manual de identidad corporativa - 4 -

WISDOM 

Este manual de Identidad Corporativa recoge los elementos constitutivos de la identidad visual de Wisdom. Como elementos constitutivos establecen las pautas de construcción, el uso de tipografías y las aplicaciones cromáticas de la marca.

La consolidación de la imagen de marca necesita una atención especial a las recomendaciones expuestas en este manual, como documento que garantiza una unidad de criterios en la comunicación y difusión pública.

El manual debe ser por tanto una herramienta "viva" y presente en todas las aplicaciones de la imagen corporativa.

Las directrices que contiene este documento no pretenden restringir la creatividad, sino ser una guía que abra nuevas posibilidades creativas de comunicar su propia esencia.

Wisdom. Innovación Sistémica | Manual de identidad corporativa - 3 -

A.01 Logotipo Corporativo

El logotipo se inscribe y construye sobre una superficie modular proporcional al valor X.

Se establece como unidad de medida, de esta manera, aseguramos la correcta proporción de la marca sobre cualquier soporte y medidas.

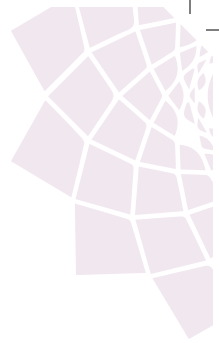


A.02 Área de seguridad

Se ha establecido un área de protección en torno al logotipo. Esta área deberá estar exenta de elementos gráficos que interfieran en la percepción y lectura de la marca.

La construcción del área de respeto queda determinada por la medida del símbolo. Siempre que sea posible, es preferible aumentar al máximo este espacio separando el logotipo del resto de elementos de la página (textos e imágenes).






WISDOM

A.03


Tamaños mínimos de impresión

Desde un tamaño máximo ilimitado, se establecen unos tamaños mínimos de reproducción impresa y digital.

**Impresión
OFFSET/SERIGRAFÍA**

**Digital
WEB/VIDEO**

Wisdom. Innovación Sistémica | Manual de identidad corporativa - 7 -


WISDOM


A.04

Color corporativo

Las referencias de color de Wisdom son los Pantones aquí especificados. Si las condiciones de impresión no permiten el uso de éste, el logotipo podrá ser impreso en cuatricromía, o en negro.

Este es el color principal de la marca y el que debe predominar.

 **COLOR**
PANTONE 7655
C33 M72 Y0 B0
R161 G90 B149
HTML #A15A95

 **COLOR**
PANTONE COOL GRAY 11
C44 M34 Y22 B77
R83 G86 B90
HTML #53565A

Wisdom. Innovación Sistémica | Manual de identidad corporativa - 8 -

A.05

Tipografía corporativa

La familia tipográfica que se recomienda para acompañar a la imagen corporativa, es la Ubuntu.

Para su uso en toda la comunicación interna, señalética y comunicación externa. Se eligió esta tipografía por su claridad, estilo sencillo y buena legibilidad.

UBUNTU LIGHT (para maquetaciones largas; cursos, carta, etc..)

ABCDEFGHIJKLMNÑOPQRSTUVWXYZ
abcdefghijklmnopqrstuvwxyz
1234567890

UBUNTU REGULAR (para comunicados cortos; emails, avisos, etc..)

ABCDEFGHIJKLMNÑOPQRSTUVWXYZ
abcdefghijklmnopqrstuvwxyz
1234567890

UBUNTU BOLD (para títulos y resaltados)

ABCDEFGHIJKLMNÑOPQRSTUVWXYZ
abcdefghijklmnopqrstuvwxyz
1234567890

UBUNTU ITALIC (para citas o referencias)

ABCDEFGHIJKLMNÑOPQRSTUVWXYZ
abcdefghijklmnopqrstuvwxyz
1234567890

B.

Normas para el buen uso de la marca

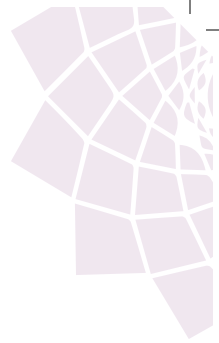
Para evitar resultados no deseados en la puesta en práctica de la marca Wisdom se tienen que seguir una serie de normas genéricas.

El valor de una marca depende en gran medida de la disciplina en su aplicación.

Con el objetivo de no debilitar el mensaje visual de la marca es fundamental evitar los efectos contraproducentes en su aplicación.

Un uso desordenado de la identidad visual crea confusión, y repercute muy negativamente en el perfil de la marca y en la percepción que el público ha de tener de sus valores y servicios.

Ordenar y aplicar de forma correcta el logotipo es garantía de que transmitirá perfectamente la jerarquía dentro del conjunto de la imagen corporativa.



WISDOM 

B.O1

Versiones correctas

Siempre que sea posible se aplicará la marca en su versión principal. En el caso que no sea posible por razones técnicas se utilizará la versión en blanco y negro.

Versión principal



Versión principal negativo



Versión blanco y negro



Versión blanco y negro negativo





Wisdom. Innovación Sistémica | Manual de identidad corporativa - 11 -

WISDOM 

B.O2

Aplicaciones correctas

La máxima visibilidad, legibilidad y contraste tienen que asegurarse en todas las aplicaciones.

Si el logotipo se tiene que aplicar sobre fondos no corporativos o fotografías, debe aplicarse en blanco o negro, en función de la luminosidad del fondo.

Fondo de color no corporativo oscuro



Fondo de color no corporativo claro



Fondo fotográfico oscuro



Fondo fotográfico claro





Wisdom. Innovación Sistémica | Manual de identidad corporativa - 12 -

B.03

Aplicaciones incorrectas

El logotipo tiene unas medidas y proporciones relativas determinadas por los criterios de composición, jerarquía y funcionalidad.

En ningún caso se harán modificaciones de estos tamaños y proporciones.

Aplicación incorrecta de color

WISDOM
innovación sistémica

Deformación

WISDOM
innovación sistémica

Ocultación

WISDOM

Porcentajes de color

WISDOM
innovación sistémica

Espaciado incorrecto

WISDOM
innovación sistémica

Tipografía incorrecta

WISDOM
innovación sistémica

B.04

Usos

Versión vertical

WISDOM
innovación sistémica

Uso sin denominación

WISDOM

Uso en firmas

Sonia Saz
Comunicación



ANEXO H.

Comunicación del fin de la fase READY a WISDOM IS de parte de STARTUPV - 28 /12/2020



Transcripción mail paso a la fase READY:

Buenos días,

Esperamos que estéis tod@s bien y estéis pasando unas felices fiestas :)

Nos ponemos en contacto con vosotros porque el próximo mes de marzo finalizará vuestra estancia en el coworking de Start UPV, habréis completado vuestra fase READY dentro del Programa Start UPV. Como sabéis, debido al estado de alarma, vuestra estancia se alargó 6 meses de forma automática y, por ese motivo, vuestra fase READY ha sido de 1'5 años, en vez de 1 año como es habitual.

Como parte de este Programa, el siguiente paso consiste en pasar a la fase STEADY y tener vuestra propia oficina dentro del ecosistema. Para poder pasar a esta nueva fase, es necesario que cumpláis una serie de requisitos, principalmente:

Vinculación a la UPV. Al menos uno de los socios promotores debe ser estudiante o egresado de la UPV, y continuar actualmente en el equipo.

Primeras ventas realizadas.

Además, para poder seguir dentro del programa, es necesario que nos rellenéis y entreguéis el formulario que adjuntamos en el correo antes del 14 de febrero.

IMPORTANTE: Si una vez finalizado el contrato de la Fase READY no deseáis continuar con el programa, debéis comunicárnoslo cuanto antes.

Una vez recibida la documentación confirmando que tenéis interés de seguir dentro del programa Start UPV, se os citará para que participéis en el dayZero_STEADY, donde tendréis que hacer una breve presentación. La fecha prevista para el dayZero es el martes 23 de febrero (fecha sujeta a posibles cambios).

En esta presentación tendréis 15 minutos para contarnos cómo ha evolucionado vuestra empresa en vuestro año de coworking, y los cambios relevantes desde que nos presentasteis el proyecto hace un año y medio. Unos días antes os informaremos del formato y horario concreto, seguramente será online y podéis compartir pantalla mostrando la información que consideréis relevante.

Estamos a vuestra disposición para cualquier duda que tengáis respecto al programa.

Un saludo,

El equipo Start UPV



ANEXO H.

Solicitud normalizada rellena por WISDOM IS para aplicar al acceso a fase STEADY en STARTUPV - 1/12/ 2021.

3. Idea de Negocio

Breve descripción de la idea de negocio de la empresa. Queremos que nos describas tu negocio en 140 caracteres, como si de un tweet se tratara.

Aplicamos las ideas radicales de cambio en la innovación de sistemas a la realidad del Siglo XXI. Lo hacemos mediante I+D, Formaciones teórico-prácticas y Servicios de consultoría estratégica.

Lecciones aprendidas fase Ready (solo si has pasado por el coworking)

Describe las lecciones aprendidas durante tu etapa en el coworking de Start UPV. (max 100 palabras)

1. Hemos sido capaces de imaginar y materializar un sistema disruptor en un nicho innovador
2. Hemos integrado lo complejo que es iniciar cambios el sistema del que formamos parte (la Universidad) Que vincular la Innovación de Sistemas al emprendimiento desde la investigación, requiere de años de dedicación, compromiso, empirismo y rigor científico, que esta parte es esencial en Innovación en Sistemas para crear comunidades de práctica y poder hacer transferencia de conocimiento.
3. Que la mejor manera de liderar el cambio es generar los cambios que quieres ver en el mundo
4. Que hay free riders en emprendimiento y que es un riesgo que coopten y tergiversen el Pensamiento Sistémico y la Complejidad un contexto general, que ya de por sí desconoce que es la Innovación en Sistemas por ser algo minoritario en la Academia
5. Que los inicios son muy duros y conllevan una gran responsabilidad

4. Propuesta de valor: WISDOM SI SE DEFINE COMO UN SISTEMA COMPLEJO ADAPTATIVO POR LOS ELEMENTOS Y CARACTERÍSTICAS QUE LO COMPONEN EN EL MARCO DE REFERENCIA DE LAS CIENCIAS DE LA COMPLEJIDAD

Su organización varía en función de la demanda, para lo que se crean cuatro líneas de negocio con sus PMV que a su vez contienen productos desagregados.

I PMV CONSULTORÍA DE SUSTENTABILIDAD I+D+i (Brokers de Innovación con el modelo de 5 hélices)

1. CLIENTE: Administración, Sociedad Civil y Clústeres Industriales
2. PROBLEMA: Desconexión entre las necesidades o Retos Sociales y las políticas Europeas de Cohesión Territorial e Innovación en los sectores inteligentes.
3. SOLUCIÓN: Fomento de la innovación desde la demanda pública, crear un constructo social público-privado que albergue un espacio temporal como unidad de orden mayor en donde emerjan relaciones en función de sus estructuras e interacciones aplicando las herramientas, metodologías y modelizado de datos del pensamiento sistémico y de las ciencias de la complejidad para identificar necesidades, soluciones generadas por la sociedad del conocimiento, conectar con el sistema de transferencia de las universidades y lograr de forma colaborativa la transformación organizativa teniendo como eje transversal de referencia los ecosistemas biorregionales.
4. ALTERNATIVAS (competencia):
<https://sinerxia.es/investigacion/>
<http://es.materfad.com/>
Preferimos considerar que no tenemos competencia sino aliados, el reto es tan grande que todo aquel que trabaja en un cambio profundo en las dinámicas de sistemas se convierte en una fuerza motriz de cambio beneficioso para todos. En este nuevo modelo de innovación la competencia es por iterar y mejorar desde la experiencia en el para encontrar mejoras sistémicas que beneficien a todos los seres humanos, es un cambio de paradigma y de modelo mental, se inspira en la naturaleza y en los principios de como ella innova, experimentalmente y se itera y escala en forma de red distribuida.
5. PROPUESTA DE VALOR: Como Sistema, identificar necesidades que puedan ser presentadas a la Fundación Ciudad Politécnica de la Innovación, la CPI, para presentar propuestas a proyectos europeos en la convocatoria que se inicia ahora Horizonte Europa y con el resto de los agentes implicados en el Sistema Valenciano de Innovación entendiendo este de una forma holista

El Nodo I+D del Sistema WISDOM está integrado por Doctores e investigadores en formación la fundadora está vinculada a la <https://transitionsnetwork.org/> contamos con la Supervisión del catedrático en Economía Aplicada Juan Ignacio Martínez de Lejarza en la Universitat de Valencia en este nodo y con la colaboración de investigadores a nivel internacional. Como fundadora de Wisdom propongo en mi Tesis Doctoral conectar el Sistema de Innovación Valenciano desde el Ecosistema Emprendedor Start UPV y los une a los principios de la Transición a través de la Creación de Arte Contemporáneo lo que se define como Arte Relacional. La Tesis Doctoral de la cual es fruto esta conceptualización de sistema está dirigida por el Catedrático Juan Bautista Peiró López en la Facultad de BB-AA de San Carlos, posee valor comercial en forma de Bienes Intangibles y se ha de proteger tanto la marca como el Know derivado de ella. No se protegen los elementos que la componen sino la forma de hacer la transformación que sólo se revela a través de la propia investigación académica. MODELIZADO DE SISTEMAS: El modelado de sistemas en redes complejas se utiliza para analizar la propagación de innovaciones entre individuos conectados entre sí por una red de influencia de igual a igual.

Tales modelos representan un modelo de individuos como nodos en una red que toma la forma de un gráfico. Son las interacciones que vinculan a estos individuos representadas por los límites de la red las que pueden fundamentar la probabilidad o fuerza de las conexiones sociales. En estas dinámicas, a cada nodo se le asigna un estado actual que indica si el individuo ha adoptado o no la innovación y las ecuaciones del modelo describen la evolución de los estados a lo largo del tiempo. Pues trabajamos con procesos.

La promueve María José Méndez Gallart como Personal investigador en formación, quien a través de sus Tesis Doctoral velará por que la propiedad intelectual quede protegida bajo el modelo de que sigue la Unión Europea en sus políticas de competitividad, con la publicación de su trabajo siguiendo la normativa de la Escuela de Doctorado de la UPV. **Nuestra tecnología social, es decir el Sistema Wisdom, tiene TRL 3 “Investigación aplicada” o “Prueba de Concepto”. Se han completado los primeros ensayos en el laboratorio integral. El concepto y los procesos han sido demostrados a escala de experimentos de mesa. El potencial de los materiales y cuestiones de ampliación de escala han sido identificados.**

Wisdom Consultoría de Sustentabilidad tiene tres productos desagregados de este PMV

El primero es el propio cambio organizacional del Sistema WI a nivel interno que es disruptor e innovador en diferentes niveles

El segundo es la Tutorización de municipios con el Sistema [MiT](#), el haber sido capacitada como Tutora de Municipalities in Transition me capacita para poder trabajar con Municipios y Ayuntamientos bajo los principios de la [Transition Network](#).

El tercero va dirigido al cumplimiento de la norma EMAS e ISO 14001

II PMV EUROCOMPLEXITY LAB: (Laboratorio Vivo en la fase temprana de sensibilización que evolucionará a Laboratorio Integrado en las fases de concienciación y transformación territorio de iniciación y experimentación de las CoPs o comunidades de práctica en Diseño sistémico.

1.CLIENTE: Laboratorios de Innovación, Instituciones y empresas.

2.PROBLEMA: Necesidad de un cambio de paradigma mental, no podemos solucionar los problemas desde el mismo nivel de conciencia desde el que lo hemos creado, hemos de trascender el pensamiento fragmentado, con la fuerza de los argumentos no por oposición o lucha.

3.SOLUCIÓN: Acercar el pensamiento sistémico y las Ciencias de la Complejidad a las personas con capacidad de influir en el sistema en sus diferentes niveles y escalas a través de dinámicas ágiles, entendibles, y que sean capaces de iniciar y genera cambios sociales y socio-técnicos a corto, medio y largo plazo, poniendo en contacto comunidades diversas con los diferentes sistemas de generación de conocimiento, no sólo el universitario pues la formación profesional en el área técnica aquí es muy importante, y de innovación.

4.ALTERNATIVAS: Existe el Placemaking, hemos colaborado con ellos en el Espacio de La Marina, nos dicen que saben qué es lo que trabajamos, pero evidenciamos que no es cierto. Ojalá podamos colaborar con ellos algún día desde el nivel que requiere articular la complejidad en un espacio abierto. Hoy por hoy ni siquiera tenemos colaboradores, pero estamos en vías de poder crear un Laboratorio colaborativo con La Pinada, a través de su director Miguel Tito Malone que inició el contacto conmigo a través de nuestras publicaciones en LinkedIn y estamos elaborando una propuesta que entregaremos la próxima semana



5.PROPUUESTA DE VALOR: La venta de activos funciona con un modelo de suscripción, tenemos 20 sesiones de Living Lab estructuradas en la fase de sensibilización, hasta que no se pueda hacer en vivo, se hará en virtual. En esta fase de iniciación del Laboratorio los contenidos van enfocados a la Sensibilización de los Límites Planetarios esencialmente y se confrontan con los Objetivos de Desarrollo Sostenible propuestos por la Agenda Mundial de la ONU. Puedes suscribirte anualmente a todo y seleccionar las actividades ajustadas a tu calendario o bien solicitar solo una de ellas o las que consideres. Es como un Netflix en forma de Laboratorio Vivo con sesiones que duran un día. Esta propuesta es la de la fase inicial. Pues hay un desarrollo posterior para trabajar con comunidades que ya están sensibilizadas. La siguiente fase es la del Laboratorio Integral que entiende la Innovación como un sistema Holista, y va enfocada a la concienciación y transformación la iniciaremos en la fase GO. Cuando hayamos validado este PMV.

III INSTITUTO WISDOM: Creado para articular el cambio organizacional desde sus programas educativos de educación no formal, integra la transformación de organizaciones. Preferimos buscar patrones complejos de causalidad arraigados en conexiones entre actores. Analizamos el efecto de cada nodo individual junto con su influencia en toda la red para poder iterar los cambios y escalarlos, sus contenidos se alinean con las Estrategias y Políticas Europeas que sean acordes con el cambio sistémico, esto es políticas que impulsan la Biodiversidad, Conservación del Medio Ambiente, las Transiciones Energéticas, la reducción de emisiones y contaminantes, siempre desde una perspectiva de rigor empírico y dirigida a crear impacto o cambio desde lo individual a lo colectivo, con un nivel Ejecutivo. El instituto tiene por objetivo la creación de una comunidad digital a través de una plataforma que articula el cambio. Queremos impulsar esta oportunidad de negocio desde la UPV buscando un socio que desarrolle este software que en la actualidad es norteamericano.

- 1.CLIENTE: Instituciones Públicas y Colegios Profesionales que tengan que aplicar las nuevas Estrategias y Normativas Europea
- 2.PROBLEMA: El problema es la necesidad de un cambio de modelo a diferentes escalas y niveles
- 3.SOLUCIÓN: Crear nuevos programas educativos que integren las políticas europeas, las nacionales y regionales para que no se queden en papel mojado
- 4.ALTERNATIVAS: Hay muchas alternativas de plataformas educativas tanto públicas como privadas
- 5.PROPUUESTA DE VALOR: Nuestra ventaja competitiva está en integrar el Pensamiento Sistémico y la Complejidad tanto en las formaciones -como marco teórico de referencia- como en el funcionamiento interno de las formaciones -red de alumni, se facilitará el acceso al conocimiento abierto y en la aplicación práctica de los contenidos; en definitiva practicamos Innovación Sistémica de manera genuina, integrando diferentes aspectos (metodología, financiación, gobernanza, etc.) algo que se encuentra prácticamente ausente en el ámbito hispanohablante. Asimismo, se aplicará estas mismas técnicas de Innovación Sistémica al funcionamiento del Instituto, lo cual ofrece ventaja por la previsión de escala mediante redes, lo cual permite partiendo de una financiación mínima, por la reducción de costos y competencia por la propia naturaleza del patrón de escala que ofrece la Innovación en Sistemas.

- 373 -

6.Trayectoria de la Empresa.

Haz un breve resumen de la trayectoria de la empresa. (max 100 palabras)

Emprender como Investigadora en formación, sin ningún tipo de apoyo económico, es un desafío enorme, lo más complicado a nivel técnico ha sido deshacer la Torre de Babel que es la Innovación de Sistemas en el campo de la Ciencia, bajarlo de un alto nivel de abstracción a concretarlo, en procesos, en metodologías aplicadas, en la creación de productos y de servicios. También con la circunstancia de COVID-19 y la dilatación de los pagos de la administración como clientes ha hecho difícil integrar los aspectos legales y económico financieros nos ha obligado a asumir riesgos. No obstante, en el último año hemos validado, iterado y mejorado diversos productos y servicios y hemos creado nuestro propio sistema disruptivo, lo que nos anima a no abandonar, y a seguir por esta nueva manera de funcionar y articular la venta de activos para mejorar los resultados hasta el punto óptimo del negocio. Ya que no por crecer más ganamos más, hay que tener en cuenta el margen bruto de cada PMV.

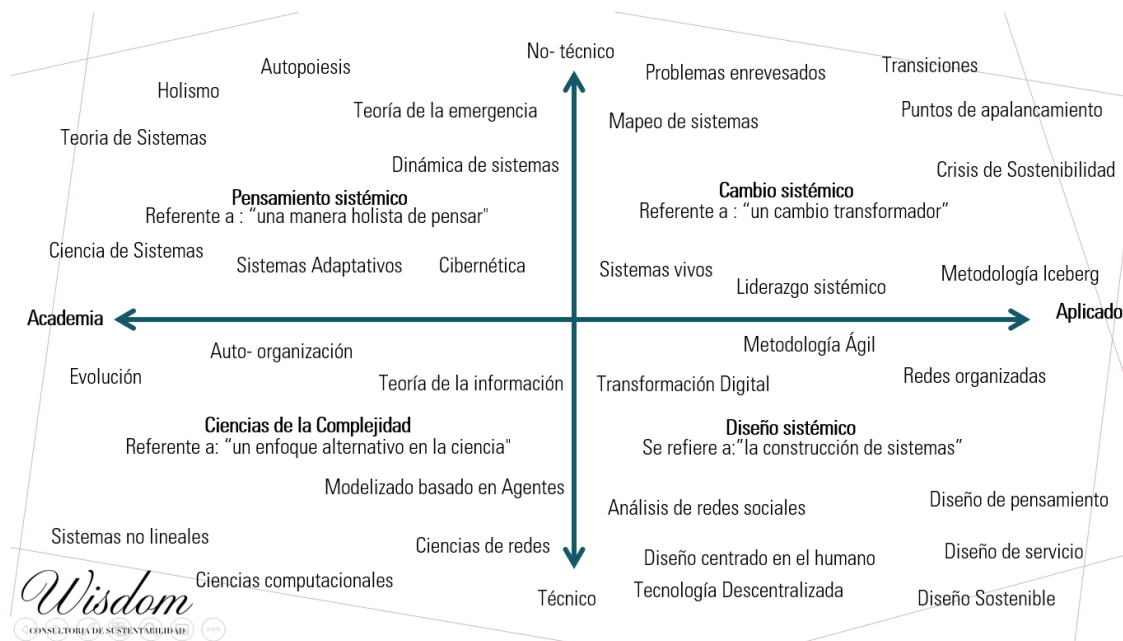
7. Ventaja Competitiva:

Ventaja Competitiva Describe posibles barreras de entrada frente a tus competidores, incluyendo todas las opciones de propiedad intelectual (patentes, modelos de utilidad, software registrado,...)

Wisdom SI aspira a ser una Empresa Basada en el conocimiento en la Ciudad de la Innovación en la Universidad Politécnica de Valencia. Una EBC es una iniciativa empresarial que tiene por objeto la producción de bienes o prestación de servicios con un alto valor añadido, gracias al aprovechamiento de resultados derivados de la actividad de investigación desarrollada en la universidad a través de la publicación de su Tesis Doctoral dirigida por el Catedrático Juan Bautista Peiró López en la Facultad de BB.AA. integra también metodologías y tecnologías que pueden convertirla en una empresa de tipo Spin-OFF, y llegar a estar participada por la Universidad.

La promueve María José Méndez Gallart como Personal investigador en formación, quien a través de sus Tesis Doctoral velará por que la propiedad intelectual quede protegida bajo el modelo de que sigue la Unión Europea en sus políticas de competitividad, con la publicación de su trabajo siguiendo la normativa de la Escuela de Doctorado de la UPV. **Nuestra tecnología social, es decir el Sistema Wisdom, tiene TRL 3 "Investigación aplicada" o "Prueba de Concepto". Se han completado los primeros ensayos en el laboratorio integral. El concepto y los procesos han sido demostrados a escala de experimentos de mesa. El potencial de los materiales y cuestiones de ampliación de escala han sido identificados.**

La innovación en Sistemas también llamada Innovación Sistémica tiene 4 áreas de acción:



8. Impacto Social, climático, laboral:

Creación de relaciones laborales en pie de igualdad

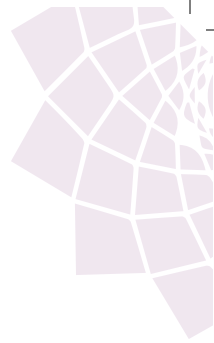
Formas de gestión y organización innovadoras para responder a los nuevos retos globales

Conexión Academia-sociedad

Divulgación y sensibilización: ecoalfabetización, bioeconomía, economía circular desplazando a empresas como Ecoembes en instituciones publicas consideramos que es un hito para Wisdom

9. Mercados: Describe el primer segmento de tu mercado

Nuestro sistema organizativo, así como el proceso que nos ha llevado a él, puede resultar de gran utilidad a distintos tipos de organización, por lo que puede ser comercializado. Nuestro segmento de mercado son tantos grupos como sea posible abarcar. En las circunstancias actuales, la Transición de los Sistemas sociotécnicos ya está iniciada, con mayor o menor participación y conciencia de los implicados. Ahí entra WISDOM, como proveedora de productos y servicios que sirvan como herramientas para pasar de un pensamiento fragmentado, reduccionista y mecanicista a uno interdependiente, conectado y holista. Los diferentes sistemas de conocimiento y de innovación, así como los municipios son nuestros potenciales clientes como early adopters.



10. Canales Indica que canales estás utilizando y tus métricas actuales para:

I PMV CONSULTORÍA DE SUSTENTABILIDAD I+D+i

- A) Dar a conocer tu propuesta de valor

Los servicios de consultoría de derivarán principalmente de las acciones desarrolladas en el Eurocomplexity Lab y de la Tutorización de Municipios con el sistema MIT, no hemos creado todavía una estrategia porque Wisdom como sistema también se está autoorganizando y aplicando las metodologías con las que trabaja en Innovación Sistémica es por eso por lo que hacemos I+D en la creación del emprendimiento.

Aplicaremos la dinámica del ICEBERG cuando los 7 miembros actuales estén implicados en la estructura organizativa a través de los nodos entre ellos el de Información y Comunicación.

- B) cómo tus clientes potenciales buscan soluciones como la tuya.
Nuestra solución es innovadora, y la experiencia de las entidades en las que nos inspiramos como Metaboloc en Holanda indica que es un sector en auge y que tenemos aún mucho camino que andar, estamos en la fase Ready y hemos de iniciar la Steady vamos lento porque vamos lejos.
- C) que tus clientes realicen la compra. Para contratar los servicios de consultoría se ha de firma un contrato.
- D) entregar tus productos o servicios a tus segmentos de mercado objetivo.
- El canal es de tipo técnico, son personas principalmente ingenieros medioambientales, arquitectos o agrícolas los que realizan el trabajo
- E) dar algún tipo de servicio postventa, si lo hay. Pueden contactarnos por correo electrónico en el horario establecido para la consultoría.

II PMV EUROCOMPLEXITY LAB

- A) Dar a conocer tu propuesta de valor a través de nuestra página web.
- En la actualidad hemos compartido información en redes del Sistema Wisdom y nos han venido a buscar para participar incluyendo nuestros Servicios en un Laboratorio de Innovación, ocasión que hemos aprovechado para dar a conocer el Eurocomplexity Lab y proponer una colaboración que está en fase de desarrollo de la propuesta por nuestra parte y que va a ir enfocada a la sensibilización en materia de los límites planetarios y los ODS u objetivos de desarrollo sostenible.
- B) cómo tus clientes potenciales buscan soluciones como la tuya, acudiendo a eventos específicos de tipo Laboratorio Vivo en espacios públicos y privados De tipo Universidades, Fundaciones o Ayuntamientos.
- C) que tus clientes realicen la compra. La compra es a través de suscripción tienen un precio muy asequible y la entidad que lo compre. Nosotras nos articulamos a través de nodos, y cada laboratorio vivo del Eurocomplexity requiere de la participación diferente de un nodo concreto. Nuestra propuesta es innovadora porque la presentamos como un sistema y trabajamos ad-hoc, o de acuerdo con la demanda del cliente. Tiene posibilidad de recuperar la inversión a través de la venta de entradas, es más recomendamos que lo haga porque las personas tendemos a no valorar aquello que es gratis. Mis clientes son las entidades y ellos a su vez tienen clientes que es el público objetivo, los individuos que participan en el laboratorio. Los canales de difusión serán las de la entidad que contrate nuestros servicios o con los que colaboremos.
- D) entregar tus productos o servicios a tus segmentos de mercado objetivo. El cliente ha de disponer de un espacio para celebrar el [Living Lab](#), o bien propio o arrendado, no lo ponemos nosotros. Puede ser el Media Lab de Madrid, por Ejemplo, o la Fundación Telefónica. Las plataformas que utilizamos en la facilitación on-line son de uso propio y no tienen un coste agregado.
- E) dar algún tipo de servicio postventa, si lo hay. El canal de interacción con Wisdom Consultoría de Sustentabilidad desde el Eurocomplexity Lab queda abierto en los horarios especificados de este servicio.

- 375 -

III. INSTITUTO WISDOM

- A) Dar a conocer tu propuesta de valor
- Utilizamos una landing page y un CRM posicionamiento SEO en Google y un Brochure.
- B) cómo tus clientes potenciales buscan soluciones como la tuya. El modo en que las personas acceden a la formación on-line de tipo no formal en la actualidad. Es una industria en sí misma que no vamos a desatender, no obstante, nuestra forma de canalizar este tipo de producto se sustenta en la Teoría del Actor en Red.
- C) que tus clientes realicen la compra. Las compras son digitales, pero todo el dinero que se canaliza es woo-commerce o comercio electrónico. Hay entidades que nos abonon los cursos por transferencia y no son transacciones electrónicas instantáneas, tardan más de 5 meses en pagar.
- D) entregar tus productos o servicios a tus segmentos de mercado objetivo. Plataforma on-line mientras dure la pandemia COVID-19.
- Presencial o semipresencial después.
- E) dar algún tipo de servicio postventa, si lo hay. Sí, la comunidad on-line.

II. Competencia: Describe los principales competidores directos o indirectos que tienes en cada uno de tus segmentos de mercado. Nosotras no entendemos la competición como una forma de abrir mercado, buscamos aliados por que el cambio que hay que hacer es muy grande y no destinamos la energía o el esfuerzo que requiere emprender y cambiar un sistema a competir con nadie, la destinamos a innovar si en el camino encontramos a personas que hacen lo mismo que nosotras vamos en la buena dirección porqué un cambio de modelo a la sustentabilidad es necesario, pero muy difícil de concretar y de hacer, cualquier esfuerzo en esa dirección es poco. Estamos en la mentalidad de la no competición, sino de la colaboración.

Para innovar a escala sistémica se necesita colaboración no competición, algunos ejemplos son:

<https://www.systemsinnovation.io/>

<https://www.metabolic.nl/>

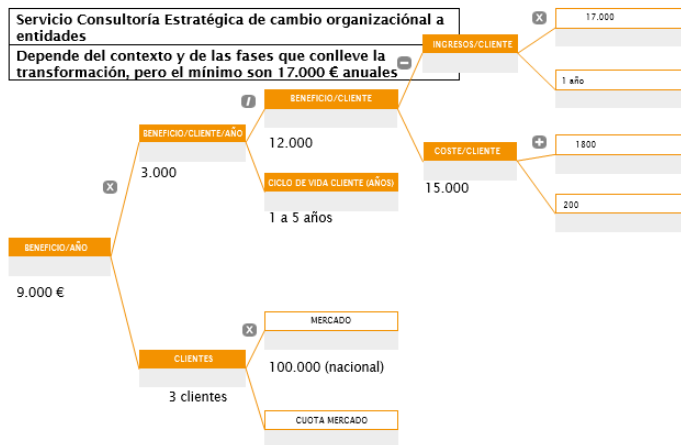
<https://municipalitiesintransition.org/>

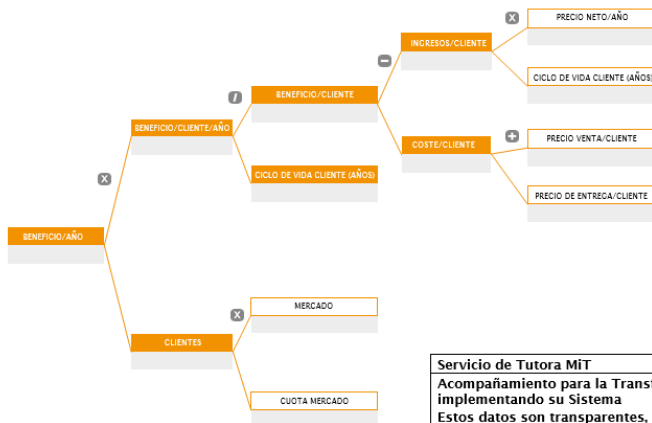
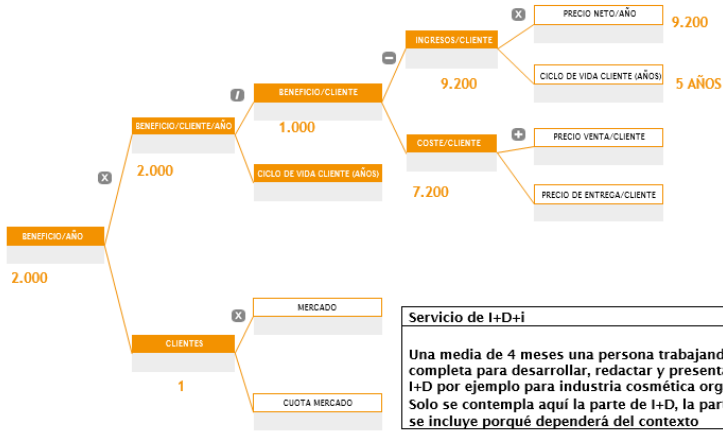
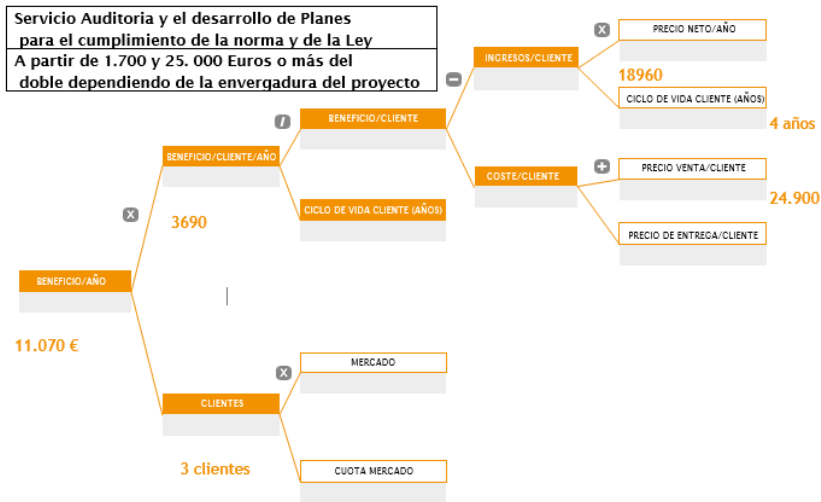
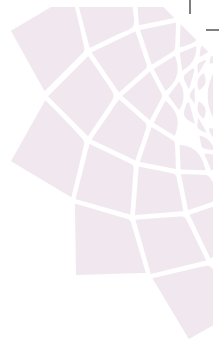
<https://www.climate-kic.org/>

12. Modelo de negocio financiero:

En esta parte debemos profundizar puesto que no hay nadie en el equipo profesional de las finanzas y la economía y consideramos que las herramientas que tenemos no son representativas de este sistema íntegramente. No obstante aportamos lo que hemos sido capaces de representar.

I PMV CONSULTORIA DE SUSTENTABILIDAD:





13. Estructura Legal

Todo el recorrido actual se ha hecho bajo la figura del autónomo. Esto ha proporcionado argumentos e indicadores en el contexto actual como investigadora en formación y emprendedora. He podido conectarlos con los objetivos de competitividad económicos europeos del Sistema Europeo de la Ciencia y de la Innovación, siendo esta Información de inmenso valor a nivel de investigación, como conclusiones,

Derivados de ellos se pueden proponer un cambio de modelo administrativo a las entidades y en los niveles en que corresponde, a la vez que estas quedarán reflejadas en los resultados y las métricas de la Tesis Doctoral. A partir de esta fase, la fase Stady y una vez articulado el sistema con las personas que lo componen se puede constituir la empresa. Para ello debemos contar con los servicios profesionales del Ecosistema Emprendedor Start UPV- IDEAS en la CPI que nos ofrecieron en el BootCamp de bienvenida en la Fase Ready o bien contratar servicios privados que sean capaces de integrar la complejidad en la creación de nuevos modelos de negocio cómo es el Sistema Wisdom.

13. Métricas financieras actuales: Incluye las métricas que consideres relevantes en tu modelo de negocio del último mes, del año actual y del año anterior.

Nuestro modelo de negocio aún no ha desarrollado métricas financieras, funcionamos con un plan contable que es lo que nos da la gasolina para ir tirando hacia adelante. Necesitamos un cambio de paradigma que integre el tipo de métricas lineales en lugar de complejas. En nuestras dinámicas que hemos iniciado se hacen evidentes los cambios necesarios a implementar por nosotras mismas y por la administración para que nuevas propuestas sean viables.

14. Capital Fundacional

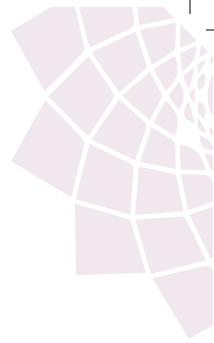
Describe el tipo de capital aportado por los fundadores. Valor premoney.

NOMBRE	€ APORTADOS	APORTACIONES EN ESPECIE
<i>María José Méndez</i>	220.000 €	<i>Creación de la Marca y Sistema Wisdom bienes inmateriales</i>
<i>Laura Vinuesa Muñoz</i>	30.000 €	<i>Bienes inmateriales</i>
<i>Sonia Saz Mas</i>	60.000 €	<i>Desarrollo de PMV y Bienes Inmateriales</i>

15. Métricas Financieras Actuales, no existen, funcionamos a nivel de economía y contabilidad, hemos facturado menos de 20.000 euros este año.

16. Encontrar una forma legal en la que el sistema Wisdom pueda empezar a funcionar como tal (dado su carácter complejo y su modelo propio de la Innovación Sistémica (especialmente en lo referido a la financiación inicial mínima) no resulta fácil encontrar la figura legal bajo la cual pueda ser formalizado).

- Poner a funcionar el Eurocomplexity Lab e iniciar así una de las vías que permiten la actividad de la Consultoría
- Poner en funcionamiento la plataforma, que permitirá: el inicio de la actividad del Instituto, con algunos cursos formativos ya en creación, así como el nacimiento de la red que en el medio plazo preveemos que se convertirá en nuestra particular Comunidad de Práctica.



17. Próximos hitos

Wisdom aspira a ser una PyME INNOVADORA que materialice el cambio de paradigma Digital de la Industria 4.0 a través del modelizado y la obtención de datos, con el uso de la computación avanzada en el modelado de Sistemas complejos y la representación de sus dinámicas. Wisdom es uno de ellos, un sistema adaptativo complejo, su organización sigue los patrones de la organización de lo vivo. Pero también creemos que es necesario poder ir de lo digital a lo analógico, para que haya inclusividad de ambas y que la informática de alto rendimiento sirva para ayudar al acoplamiento estructural de la propia sociedad que habita un territorio, acotado, concreto y que esta información se ofrezca a tiempo real, siendo utilizada para influir en la toma de decisiones de los stakeholders implicados en la Transición Sociotécnica hacia la Sustentabilidad. La universidad Politécnica de Valencia ya ha integrado muchas de las acciones que van en pro de este marco de referencia, como es la certificación EMAS, las actividades de Matching de la CPI, el mercado agroecológico en el ágora, el día de la movilidad o la Cátedra de Transición Energética. Muchas más acciones que no sólo crean conciencia medioambiental, sino que concretan acciones de cambio, son necesarias.

18. Necesidades de espacio: ¿cuántos sois a tiempo completo en el espacio?

Con la situación de Covid estamos trabajando en casa, pero en caso de que tengamos que reunirnos en la CPI nos basta con una oficina para 4 personas y la disponibilidad de las salas comunes, reuniones, baños y comedor.

¿Por qué eliges START UPV?

La Universidad Politécnica de Valencia es el lugar donde hemos crecido, literalmente. Laura y yo empezamos a estudiar BB-AA cuando teníamos 19 años y nunca nos desvinculamos de la institución. Primero en la Licenciatura, después en el CFP con el CAP y el Diploma de especialización, después yo con el programa de Doctorado y Laura con el Máster. Y desde hace un par de años con Start UPV desde la fase pre-semilla en la Facultad. Somos creativas, somos artistas y esto es lo que sabemos hacer, lo llamamos Arte Relacional. Lo que se traduce en detectar disfuncionalidades para eliminar sinergias y retroalimentaciones negativas para crear relaciones más sanas. Y con interacciones más sanas tendremos un sistema más sano, y un planeta más sano. Nos gusta Start UPV porque ha confiado en nosotras y en la Innovación de Sistemas como apuesta de emprendimiento en el plan de emprendimiento global, hay que ser abiertos de mente, encontrar un lugar en el que poder ser nosotras mismas, hace que sintamos que es un espacio seguro y de confianza, donde queremos estar, ser parte del cambio en el Sistema Innovador Global y Europeo, desde Valencia.

- 379 -

¿Qué puedes aportar al ecosistema STARTUPV? Conocimientos, experiencia, networking, sinergia con las empresas existentes, etc.

Nosotras estamos deseando utilizar nuestras metodologías y herramientas en el propio ecosistema innovador, Start UPV como en la CPI. A la vez detectamos carencias en varias áreas, necesitamos crear un nodo IT y otro Económico-Financero y Legal como parte del Sistema Wisdom y deseamos encontrar sinergias positivas en el propio ecosistema.

Danos 3 razones por las que debemos seleccionarte.

- Porque vuestro apoyo es un punto palanca para la Innovación en Sistemas y el impulso de nuestra actividad dentro y fuera del Sistema de Innovación a escala Sociotécnica
- Porque creamos salidas profesionales innovadoras y disruptivas
- Porque nos sentimos parte de la Universidad Politécnica de Valencia y aquí es donde queremos crear comunidad y seguir creciendo a corto, medio y a largo plazo. Con una implicación mutua, como si de una simbiosis se tratara entre sistemas complejos, administración, universidad, sociedad civil, industrias y medio ambiente.

ANEXO I.

DESTROY DAY FASE STEADY- Resolución de Expulsión del Programa Plan emprendimiento Global. - 3/03/2021.



Transcripción del mail:

Estimadas compañeras de Wisdom:

En primer lugar, muchas gracias por presentarnos vuestro proyecto como candidato a continuar en el ecosistema de StartUPV.

Por desgracia, después de la valoración del comité de selección, consideramos que Wisdom no se ajusta al perfil que se espera de las empresas en esta fase. La Fase Steady está preparada para que los proyectos dejen de ser proyectos temporales y se conviertan en empresas. Para ello, es esencial tener un modelo de negocio validado en el mercado.

Consideramos que, en estos momentos, Wisdom todavía está en fase de búsqueda y validación de un modelo de negocio en el mercado. Tenéis muchas iniciativas desarrolladas a nivel teórico, pero necesitáis encontrar el encaje en el mercado que se traduzca en un modelo de negocio sostenible.

El hecho de no continuar en la Fase Steady no implica que no tengáis más relación con IDEAS UPV o StartUPV.

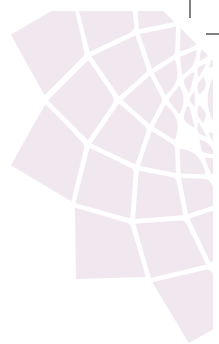
Seguiréis disfrutando del servicio de asesoramiento gratuito que ofrece IDEAS UPV, y seguiréis estando al día de los eventos y formaciones que realizaremos en StartUPV a los que, por supuesto, estáis invitadas a venir.

Uso transdisciplinar del análisis sistémico en la ecología y en la creación de arte contemporáneo.
Cambios de paradigma en la Valencia del siglo XXI.

Os animamos a seguir trabajando en esta validación y os recordamos que los servicios de IDEAS UPV están a vuestra disposición para lo que necesitéis. ¡Mucha suerte con el proyecto!

Un saludo,

El Equipo StartUPV



ANEXO J.

Certificado del 15/09/22 de la Federación Regional de Municipios en la Provincia de Castilla y León FRMCyL del Curso Economía Circular en la Nueva Estrategia Europea impartido del 02/09 2021 AL - 30/11/21.



D. VALENTÍN CISNEROS ESCRIBANO, SECRETARIO GENERAL DE LA FEDERACIÓN REGIONAL DE MUNICIPIOS Y PROVINCIAS DE CASTILLA Y LEÓN, CERTIFICA QUE:

D.ª MARÍA JOSÉ MÉNDEZ GALLART, con D.N.I. nº 44853640-Y, ha intervenido como profesora en la acción formativa organizada por la Federación Regional de Municipios y Provincias de Castilla y León, para los empleados públicos de las entidades locales de dicha comunidad autónoma, que a continuación se relaciona, y con el número de horas especificadas:

“ECONOMÍA CIRCULAR EN LA NUEVA ESTRATEGIA EUROPEA”, de 110 horas de duración, realizado en modalidad “on line” desde el 20 de septiembre hasta el 30 noviembre de 2021.

La duración de su intervención ha sido de 110 horas.

Los temas impartidos han sido los siguientes:

MÓDULO I: NUEVOS MODELOS ECONÓMICOS. BIOECONOMÍA Y ECONOMÍA CIRCULAR.

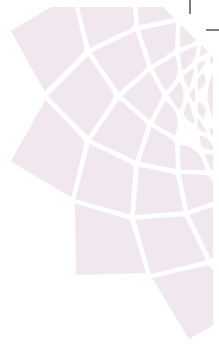
1. Fundamentos de la Bioeconomía. Conceptos generales en teoría de sistemas y modelos bioeconómicos. Economía Circular como modelo económico sostenible.
2. Toma de conciencia de formar parte de un sistema complejo. Ventajas e implicaciones.
3. Reglamento europeo. Normas españolas en Economía Circular.
4. Nuevas economías. Oportunidades y desafíos
5. Ciclo del producto, análisis de su vida útil.

MÓDULO II: APLICACIÓN DE LOS PRINCIPIOS DE LA ECONOMÍA CIRCULAR EN NEGOCIOS, INDUSTRIAS, PYME Y CORPORACIONES. MODELOS EN ECONOMÍA CIRCULAR.

1. Nuevos sistemas de innovación aplicados al diseño del producto. De la investigación y el desarrollo, a la innovación.
2. Eficiencia energética, de los seres humanos como individuos en uso de la tecnología.
3. Uso de recursos y objetivo de cero residuos. Caso práctico.
4. Ahorro energético. Servicios ecosistémicos como valor añadido en las empresas.

Avda. Salamanca, 51
47014 VALLADOLID

Tfno.: 983 33 51 00
Correo electrónico: frmpcl@frmpcl.es



MÓDULO III: MODELOS CIRCULARES.

1. En la espiral de fuentes de energía. Renovables, biomasa, geotérmica.
2. Nuevos materiales y nuevas tecnologías.
3. Servicio de gestión de residuos como cadena de producto para su valorización.
4. Emprendedor ser o no ser, esa es la cuestión.
5. Compartir la economía y el conocimiento de acceso abierto aplicado a los modelos de negocio de economía circular.
6. Experiencia del usuario frente a ser el propietario.

MÓDULO IV: MODELO URBANO DE ECONOMÍA CIRCULAR.

1. Economía compartida en el contexto urbano.
2. Prioridad de Áreas según la Comisión Europea en Economía Circular
3. Sectores estratégicos para aplicar los principios de la Economía Circular.
4. Estrategias esenciales para el desarrollo, las innovaciones y la aplicación de los sistemas de economía circular.
5. Urbanismo, Normas, Políticas e Instrumentos y planes territoriales.
6. Herramientas de diseño sistémico, modelos prácticos y modelo metodológico marco.

- 383 -

Y para que conste, y a los efectos oportunos, se expide el presente certificado en Valladolid, a 15 de septiembre de 2022.

Fdo.: Valentín Cisneros Escribano
Secretario General de la FRMP

ANEXO K.

Plan de innovación docente del INSTITUTO WISDOM. Guía de docente del curso la Economía Circular en la Nueva Estrategia Europea. 11 de septiembre de 2021.

THE EUROPEAN WAY OF LIFE: LA NUEVA ESTRATEGIA
EUROPEA
EN ECONOMÍA CIRCULAR



I.- DATOS INICIALES DE IDENTIFICACIÓN

Nombre de la asignatura: DISEÑO SSM WISDOM IS

Carácter: Troncal

Titulación: Especialista en Bioeconomía y Economía Circular.

Ciclo: I ero

Departamento: Arte y Economía Ecológica

Profesor/es responsable/es: María José Méndez Gallart

Instituto WISDOM. Formación On-line

<https://mamengal.upv.edu.es>

wisdomsustentable@gmail.com

II.- INTRODUCCIÓN A LA ASIGNATURA

Asignatura: DISEÑO SSM WISDOM IS

Titulación: Especialista en Sistemas Aplicados a la Economía Circular.

Ciclo: I

Profesores: María José Méndez

La asignatura DISEÑO SSM WISDOM IS es una asignatura troncal de carácter anual que se imparte en el primer curso del Diploma, o Título propio: Especialista en Bioeconomía y Economía Circular.

En el plan de estudios actual, consta de un total de 11 créditos. Esta asignatura pretende que el estudiante adquiera los conocimientos de Economía y Sistémica que no se han logrado en los estudios de grado. Estos conocimientos y habilidades son la base esencial para que el estudiante se acerque en el estudio



transdisciplinario que requiere la Economía Ecológica. La asignatura tiene un carácter mixto-experimental, de forma que a los componentes teóricos se añaden los de carácter creativo y los críticos, tanto como de reflexión alrededor de la investigación, como para la definición de los problemas que se combina con la realización de trabajos prácticos en los cuales se aplican los conceptos y metodologías estudiadas, familiarizando a un alumno con su entorno profesional y contexto humano, como puede ser un laboratorio urbano, un sistema organizativo laboral o social.

Las líneas básicas contenidas en el Programa de la asignatura se articulan en los conceptos fundamentales de la teoría general de sistemas, de la dinámica de sistemas y de otras teorías, que a menudo se conocen como ciencias de la complejidad.

El objetivo de la asignatura es contextualizar la complejidad de un mundo globalizado y conectar los con los objetivos marcados por de los ODS y por el Pacto Verde de la Unión Europea al tiempo que permite darse cuenta de cómo potenciarlos con las capacidades individuales del estudiante, en su contexto profesional y personal.

Wisdom IS apuesta por un enfoque sistémico, por lo tanto, transdisciplinario, tanto en el enfoque de la comprensión de la complejidad de los problemas como en el diseño y argumentación de sus posibles soluciones. Es por eso por lo que no hay una separación posible entre políticas encaminadas a promover sistemas respetuosos y regeneradores de la naturaleza y la propia vida, estén en la parte del mundo en la que estén, queremos generar procesos de vida que estimulen la alternativa a un sistema económico que hoy no es sustentador de la misma, para que se transforme que sea un modelo respetuoso con los ecosistemas y los seres vivos. Esta última es la condición necesaria para que se produzca cualquier tipo de gestión y transformación social y política, que permita avanzar al mundo.

- 385 -

Para esta formación utilizaremos una metodología ágil con dinámicas enriquecidas gráficamente adaptadas en el marco de la innovación de sistemas. La metodología se vertebra para hacer posible la acción investigadora del estudiante, un mapa prospectivo estratégico y un área de trabajo, todo digitalizado, que cumple la función central de la actividad, por medio del cual explorarás el diseño sistémico como herramienta de trabajo. Es una pedagogía disruptiva, acorde con nuestra línea de investigación e innovación educativa a largo plazo que concluye en 2030. En particular, se espera que el alumno domine conceptos y prácticas en sistemas, a los que extienda los principios de la complejidad y de los sistemas, que domine los conceptos de bioeconomía y de economía circular, profundizando en aspectos como el pensamiento sistémico, la definición raíz de un problema, los actores implicados, los puntos de apalancamiento, la cartografía del sistema y la creación de modelos en sistemas suaves o blandos.

III.- VOLUMEN DE TRABAJO

ASISTENCIA A CLASES TEORICAS VIDEOS: 2 horas semana 10 horas curso

PREPARACIÓN TRABAJOS CLASE TEORIA 3 horas semana 15 horas curso
PREPARACIÓN DE TRABAJOS CLASE PRÁCTICAS 5 horas semana 25 horas curso
ESTUDIO PREPARACIÓN CLASES 5 horas semana 25 horas curso
PREPARACIÓN PROBLEMAS Y PRÁCTICAS ESTUDIO 5 horas semana 25 horas curso
PREPARACIÓN DE EXÁMENES 15 minutos a la semana 1 hora curso
REALIZACIÓN DE EXÁMENES 15 minutos a la semana 1 hora curso
ASISTENCIA A TUTORÍAS 2 horas curso
ASISTENCIA A SEMINARIOS Y ACTIVIDADES 1:15 horas 6 horas al final el curso red alumni
TOTALES VOLUMEN DE TRABAJO 110 HORAS

IV.- OBJETIVOS GENERALES

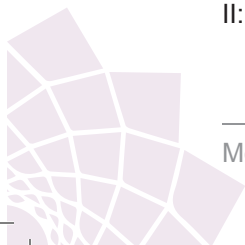
Conocer organizaciones representativas y con competencias en EC.
Ganar claridad respecto a los objetivos del New Green Deal y los ODS.
Identificar las leyes, directivas y normas en las diferentes escalas: comunitaria, nacional, regional y local.
Fondos Europeos: nomenclatura para entender qué son y cómo funcionan.
Normas y certificaciones aplicables en los distintos sectores.
Introducir a los alumnos en el pensamiento sistémico aplicado en el ámbito de la EC en Europa y en España.
Reflexionar sobre los recursos a nuestro alcance.
Planificar objetivos a través del pensamiento crítico
Idear una estrategia de intervención para cada contexto particular para explorar los posibles escenarios futuros
Crear una comunidad para compartir el aprendizaje generado, a través de nuestra red de alumni.

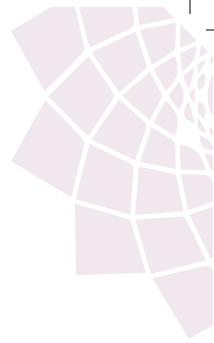
V.- CONTENIDOS

La asignatura se organiza en un total de 5 partes, cuyos contenidos se resumen a continuación:

Introducción y Modo de Uso del Toolkit

MÓDULO I: NUEVOS MODELOS ECONÓMICOS. BIOECONOMÍA Y ECONOMÍA CIRCULAR MÓDULO II: APLICACIÓN DE LOS PRINCIPIOS DE LA ECONOMÍA CIRCULAR EN NEGOCIOS, INDUSTRIAS,





PYME Y CORPORACIONES. MODELOS EN ECONOMÍA CIRCULAR.

Fundamentos de la Bioeconomía. Conceptos generales en teoría de sistemas y modelos bioeconómicos. Economía Circular como modelo económico sostenible. Toma de conciencia de formar parte de un sistema complejo. Ventajas e implicaciones. Reglamento europeo. Normas españolas en Economía Circular. Nuevas economías. Oportunidades y desafíos. Ciclo del producto, análisis de su vida útil.

MÓDULO II: APLICACIÓN DE LOS PRINCIPIOS DE LA ECONOMÍA CIRCULAR EN NEGOCIOS, INDUSTRIAS, PYME Y CORPORACIONES. MODELOS EN ECONOMÍA CIRCULAR.

Nuevos sistemas de innovación aplicados al diseño del producto. De la investigación y el desarrollo, a la innovación. Eficiencia energética, de los seres humanos como individuos en uso de la tecnología. Uso de recursos y objetivo de cero residuos. Caso práctico. Ahorro energético. Servicios ecosistémicos como valor añadido en las empresas.

MÓDULO III: MODELOS CIRCULARES.

En la espiral de fuentes de energía. Renovables. Biomasa. Geotérmica.

Nuevos materiales y nuevas tecnologías. Servicio de gestión de residuos como cadena de producto para su valorización. Emprendedor ser o no ser, esa es la cuestión. Compartir la economía y el conocimiento de acceso abierto aplicado a los modelos de negocio de economía circular. Experiencia del usuario frente a ser el propietario.

- 387 -

MÓDULO IV: MODELO URBANO DE ECONOMÍA CIRCULAR.

Economía compartida en el contexto urbano. Prioridad de Áreas según la Comisión Europea en Economía Circular. Sectores estratégicos para aplicar los principios de la Economía Circular. Estrategias esenciales para el desarrollo. Las innovaciones. La aplicación de los sistemas de economía circular. Urbanismo. Normas. Políticas e Instrumentos. Planes territoriales. Herramientas de diseño sistémico, modelos prácticos y modelo metodológico marco.

VI.- DESTREZAS A ADQUIRIR.

Metodología interactiva en la que el alumno participa activamente en la construcción del conocimiento.

Utilizamos una herramienta gráfica que acompaña en el proceso de exploración del sistema diseñado para el aprendizaje.

Conectamos de forma visual los contenidos teóricos a la dinámica de exploración holística.

Propiciamos un acercamiento a la complejidad de una manera sencilla y fácil de entender.

Comprensión de relaciones entre conceptos y variables.

Conocimiento de autores, bibliografía, documentación...

Resolución de problemas bajo de condiciones complejas y de incertidumbre

Desarrollo de habilidades o procedimientos estandarizados.

Evaluación de situaciones o hipótesis.

Capacidad de síntesis ante una información.

Capacidad de crear definiciones raíz.

Capacidad de tomar decisiones.

VII.- COMPETENCIAS Y HABILIDADES SOCIALES

- Comunicación de información (con comprobaciones y aclaraciones cíclicas).
- Aprendizaje individual y en grupo, coordinados.
- Trato agradable.
- Análisis y síntesis de textos, argumentación, redacción y presentación.
- Uso de nuevas tecnologías.
- Capacidad para trabajar en grupo a la hora de enfrentarse a situaciones problemáticas de forma colectiva.
- Habilidad para argumentar desde criterios racionales.
- Capacidad para realizar una exposición oral de forma clara y coherente.
- Capacidad de construir un modelo de representación de un sistema comprensible y organizada.
- Capacidad para obtener la información adecuada con la que poder afrontar nuevos problemas científicos que se le planteen.

El trabajo en equipo requiere de las personas que lo componen ciertas actitudes como pueden ser la colaboración, el consenso, la negociación, la resolución de conflictos y el respeto a las opiniones del resto de miembros del equipo, al tiempo que la capacidad para argumentar y defender las opiniones propias. Utilizando determinados instrumentos didácticos, se puede fomentar el desarrollo de este conjunto de actitudes necesarias en una persona que trabaje en el contexto de la Innovación en EC.

Crear una actitud crítica que les permita emitir juicios argumentados y defenderlos con rigor y tolerancia.



Fomentar una actitud emprendedora y positiva frente a problemas nuevos fomentando un espíritu de superación ante el fracaso. promover el desarrollo de actitudes y valores que establezcan condiciones favorables para un comportamiento ético en el desarrollo de su actividad profesional. Fomentar el espíritu de investigación, desarrollando la capacidad de los alumnos para analizar problemas nuevos con los instrumentos aprendidos y para razonar la problemática de forma aproximada y sistémica.

IX.- BIBLIOGRAFÍA DE REFERENCIA

Bibliografía básica:

Checkland P. (2004). Pensamiento de sistemas, Práctica de sistemas. Limusa - Noriega Editores, México, D.F.

Martinez-Alier, J. (1999) Introducción a la economía ecológica. Rubes. Barcelona

Bibliografía recomendada:

Checkland P. y Holwell S. (1998). Action research: its nature and validity. Systemic Practice and Action Research, Vol. 12, No. 1. 9-22.

Capra, F. (2010). La trama de la vida. Una nueva perspectiva de los sistemas vivos. Barcelona: Anagrama.

AA.VV (2014) La Economía. Electric Books Works. Londres.

XI.- METODOLOGÍA.

El desarrollo de la asignatura se estructura en sesiones de 5 hora de duración al día durante 22 días.

La metodología de trabajo la clasificamos en cuatro apartados diferentes, los cuales tendrán que ser evaluados por el profesor.

1.- El aprendizaje es individual y no usa el modelo de lección magistral en las clases teóricas. Sino que es un aprendizaje en el que se impulsa cierto tipo de didactismo y heurística. También se utilizará el modelo participativo en los temas teóricos y sobre todo en las clases prácticas, en las que pretendemos primar la comunicación entre los instructores y entre los estudiantes y entre estudiantes. En la medida en que se puedan crear espacios virtuales todo el grupo podría participar en foros de debate o participar en una lista de distribución sobre temas y problemas planteados en el contexto del curso.

2.- El estudio individual. Se trata de dirigir al estudiante en actividades orientadas al aprendizaje. El modelo a aplicar la IAP investigación de acción participativa con la metodología de sistemas suaves de Peter Chekland aplicada a un Diseño de Gráficos enriquecidos, de forma que la actividad del estudiante se centra en GUÍA DOCENTE. Principios para su diseño: la investigación, localización, análisis, modelado y manipulación digital, elaboración y retorno de la información.

3.- La Tutoría. Las tutorías se realizarán en grupo para resolver problemas, dirigir trabajos, etc. Además, habrá tutorías mediante el correo electrónico, aunque para no colapsar al profesor respondiendo por escrito todas las consultas se desarrollará un sistema inteligente de tutoría electrónica automatizando algunas contestaciones (preguntas más frecuentes) y también facilitando al profesor el hecho físico de teclear algunas respuestas estándar.

4.- El trabajo de consulta con los compañeros. La realización de trabajos en teoría y en prácticas tiene como finalidad, además de motivar al estudiante en la actividad de investigación, análisis e interiorización de la información, el fomentar las relaciones personales, compartir los problemas, las esperanzas y las soluciones al trabajar con otra gente. Será voluntaria la presentación, la exposición del trabajo teórico que se realizará on-line en el mes en el que finaliza el curso, en jornadas específicas a través de la red Alumni del Instituto Wisdom.

XII.- EVALUACIÓN DEL APRENDIZAJE

Desde un punto de vista práctico, aplicado a esta asignatura, se plantea el siguiente proceso de evaluación:

Como evaluación inicial se prevé elaborar los test o cuestionario finales que guardan cierta relación con los conceptos o términos que se presuponen sabidos y se van a utilizar a lo largo de la asignatura.

Como evaluación formativa, se entregarán de forma periódica a lo largo del curso, los diagramas y las hojas con problemas o que deberán ser devueltos al profesor para su corrección. Se tendrán en cuenta para la evaluación final.

Se valorará con un porcentaje del 20% sobre la nota final los test.

Para evaluar las sesiones de prácticas se tendrán que entregar un breve guion que enlace las prácticas realizadas, donde se incluirán las observaciones efectuadas y los resultados o conclusiones a los que se han llegado.



A MODO DE RESUMEN: MATERIA A EVALUAR GUIÓN CON LINK A LOS TRABAJOS PRÁCTICOS 80 % SOBRE NOTA FINAL+ Cuestiones y problemas 20%. Sobre 10. La presentación final es voluntaria, de carácter abierto a la participación al resto de personas en el municipio y tiene la intención de establecer redes con las partes interesadas.

En la evaluación al estudiante, además de los conocimientos adquiridos de la materia se tendrá que valorar también la participación en clase dado que la plataforma ofrece al docente todo tipo de información detallada, apertura de links, tiempo de permanencia y en la lista de distribución o foro de debate, la actitud colaboradora con el desarrollo de la materia y la comunicación con compañeros en el foro.



EL DISEÑO DE SISTEMAS APLICADO A LA EC
EL MATERIAL GRÁFICO COMO HERRAMIENTA VISUAL
CONCEPTOS PARA LA INVESTIGACIÓN DEL PROBLEMA



SSM
WISDOM
DISEÑO



BY-NC-ND

THE EUROPEAN WAY WISDOM INNOVACIÓN SISTÉMICA 2021



EL DISEÑO DE SISTEMAS APLICADO A LA EC
EL MATERIAL GRÁFICO COMO HERRAMIENTA VISUAL
CONCEPTOS HECHOS, AGENTES CLAVE, PROCESOS



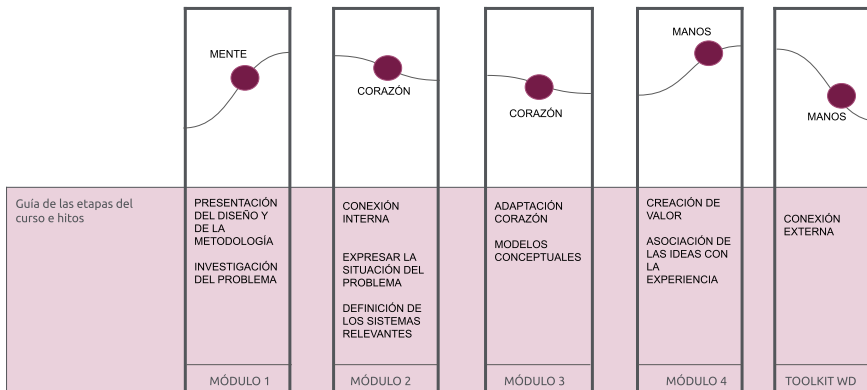
SSM
WISDOM
DISEÑO



BY-NC-ND

THE EUROPEAN WAY WISDOM INNOVACIÓN SISTÉMICA 2021

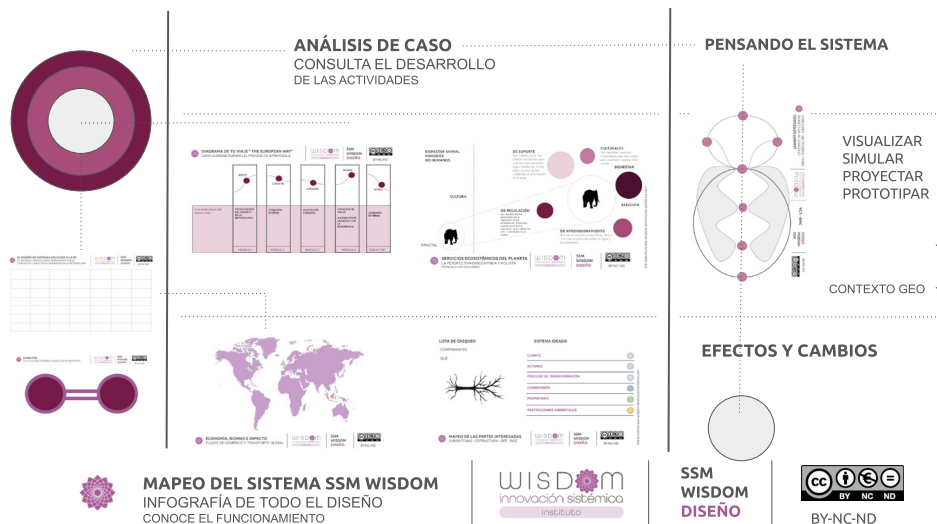
DIAGRAMA DE TU VIAJE "THE EUROPEAN WAY"
 GANA CLARIDAD DURANTE EL PROCESO DE APRENDIZAJE



THE EUROPEAN WAY OF LIFE WISDOM INNOVACIÓN SISTÉMICA 2021

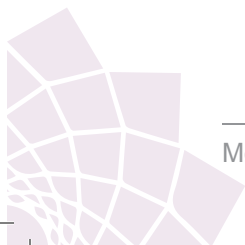


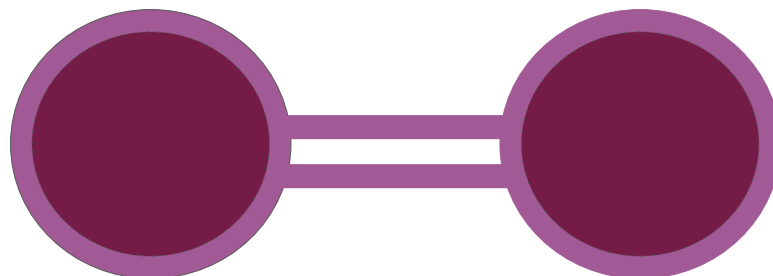
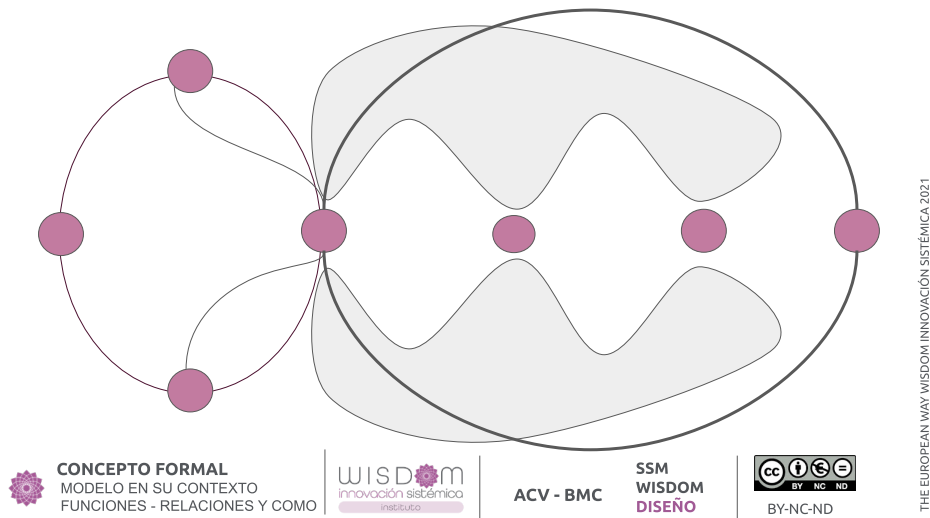
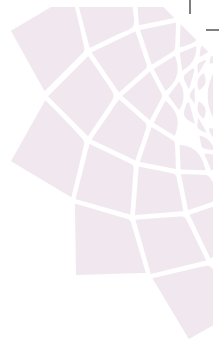
ECONOMÍA, BIOMAS E IMPACTO
 FLUJOS DE COMERCIO Y TRANSPORTE GLOBAL



THE EUROPEAN WAY WISDOM INNOVACIÓN SISTÉMICA 2021

THE EUROPEAN WAY WISDOM INNOVACIÓN SISTÉMICA 2021





ANEXO L.

Certificado Alta en IAE y pago de impuestos del IRPF. - 1/11/17



Delegación Especial de VALENCIA

Administración de BLASCO IBAÑEZ

CL MÚSICO GINÉS, 16
46022 VALENCIA (VALENCIA)
Tel. 963722411

Nº de Remesa: 00022470017



Nº Comunicación: 2266020418549

MENDEZ GALLART MARIA JOSE
C/ DR.LLUCH 219 PLANTA 1
46011 VALÈNCIA
VALENCIA

CERTIFICADO DE SITUACIÓN CENSAL

Nº DE REFERENCIA: 20226868037

OBLIGADO TRIBUTARIO

NIF: 44853640Y
NOMBRE/RAZON SOCIAL: MENDEZ GALLART MARIA JOSE

La Agencia Estatal de Administración Tributaria,

CERTIFICA: Que conforme a los datos que obran en la AEAT, en la fecha en que solicita la presente certificación, el obligado tributario presenta la siguiente situación censal:

IDENTIFICACIÓN

NIF/NIE: 44853640Y
Nombre o Razón Social: MENDEZ GALLART MARIA JOSE

Domicilio fiscal en España
C/ DR.LLUCH NUM 219 Planta 1 46011 VALÈNCIA (VALENCIA)

Residente: SI

SITUACIÓN TRIBUTARIA

IMPUESTO SOBRE LA RENTA DE LAS PERSONAS FÍSICAS
Método de estimación en el IRPF en los que esta incluido:
- Estimación directa simplificada desde: 01/11/2017

ACTIVIDADES ECONÓMICAS

ACTIVIDAD Nº 1

Descripción: **PERSONAL DOCENTE ENSEÑANZA** Grupo/sección IAE: **821 SUPERIOR**
Tipo de actividad: **PROFESIONAL** Código de actividad: **A05** Fecha de alta: **01/11/2017**

Y para que conste, a petición del interesado y a efectos de lo dispuesto en el Artículo 2.5. del Reglamento general de las actuaciones y los procedimientos de gestión e inspección tributaria y de desarrollo de las normas comunes de los procedimientos de aplicación de los tributos, aprobado por el Real Decreto 1065/2007, de 27 de julio, se expide la presente certificación.

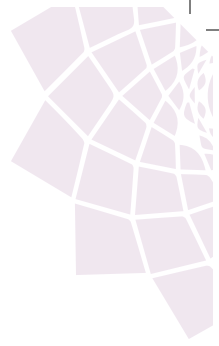
La presente certificación será válida y surtirá efectos mientras no se modifiquen las circunstancias

App AEAT



Documento firmado electrónicamente (Ley 40/2015 Art. 43). Autenticidad verificable mediante Código Seguro Verificación H4M4EUF9Z83N2G33 en <https://sede.agenciatributaria.gob.es>

Méndez Gallart, MJ.



NIF: **44853640Y** N° DE REFERENCIA: **20226868037**
determinantes de su contenido.

PÁGINA: **2**

Documento firmado electrónicamente (Ley 40/2015) por la Agencia Estatal de Administración Tributaria, con fecha **4 de septiembre de 2022**. Autenticidad verificable mediante Código Seguro Verificación **H4M4EUF9Z83N2G33** en sede.agenciatributaria.gob.es.

ANEXO M.

Baja del alta en el Sistema de la Seguridad Social como trabajadora autónoma. - 15/12 22



<small>Cualquier trámite relacionado con esta resolución se podrá efectuar en la siguiente Administración de la Seguridad Social</small> ERNESTO ANASTASIO 58 46011 VALENCIA Tel: 963240900 Fax: 0963240913
DILIGENCIA DE NOTIFICACIÓN
Fecha de notificación: Firma:
Nombre y Apellidos e identificación del receptor:

RESOLUCIÓN SOBRE RECONOCIMIENTO DE BAJA: Régimen Especial de Trabajadores por Cuenta Propia o Autónomos

La Tesorería General de la Seguridad Social ha procedido a reconocer la baja en el Régimen Especial de Trabajadores por Cuenta Propia o Autónomos, de D./Dña. MARIA JOSE MENDEZ GALLART con número de afiliación 461029050408 y D.N.I 44853640Y, con fecha 15/02/2022.

La fecha de efectos con que se reconoce la baja es la que se indica a continuación: 15 de Febrero de 2022

Contra esta resolución podrá interponerse recurso de alzada ante el/la Director/a Provincial/Director/a de la Administración de la Seguridad Social en el plazo de un mes, a contar desde el día siguiente al de su notificación, todo ello de conformidad con lo dispuesto en los artículos 121 y 122 de la Ley 39/2015, de 1 de octubre, del Procedimiento Administrativo Común de las Administraciones Públicas (B.O.E. del día 2 de octubre).

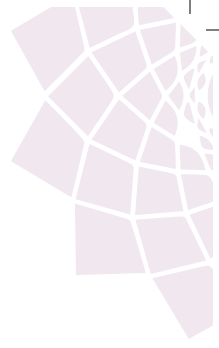
Para realizar cualquier consulta sobre otra cuestión referida a la gestión de la Seguridad Social puede utilizar el buzón de consultas de la página web www.seg-social.es, llamar al teléfono 901502050 o dirigirse a cualquier Administración de la Seguridad Social.

REFERENCIAS ELECTRÓNICAS			
Id. CEA:	Fecha:	Código CEA:	Página:
07A0VL231EPK	15/02/2022	6NKCD-QA5N4-WQI75-KNAHB-J7SAM-4K4F5	1

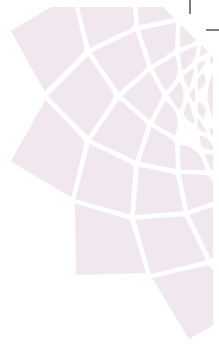
Este documento no será válido sin la referencia electrónica. La autenticidad de este documento puede ser comprobada hasta la fecha 14/08/2022 mediante el Código Electrónico de Autenticidad en la Sede Electrónica de la Seguridad Social, a través del Servicio de Verificación de Integridad de Documentos.

T144SEDE

Uso transdisciplinar del análisis sistémico en la ecología y en la creación de arte contemporáneo.
Cambios de paradigma en la Valencia del siglo XXI.







Parte III.

Resultados y Conclusiones





Capítulo 8

Contribución del arte contemporáneo a transición a la sustentabilidad de los sistemas socio técnicos

La evolución biológica implica la adaptación a los cambios por parte de los seres vivos. Por lo tanto, el hecho de validar la hipótesis de investigación — es decir, si el arte contemporáneo puede o no (y de qué manera) contribuir a la adaptación biológica de los seres vivos en la transición de los sistemas sociotécnicos a la sostenibilidad — ha implicado la necesidad de integrar al sujeto investigador en el contexto de investigación.

El uso transdisciplinar del análisis sistémico en la ecología y en la creación de arte contemporáneo puede ayudar al ser humano a percibir y a:

- Reflexionar sobre la situación del conjunto de los seres vivos como una entidad, lo vivo, en el momento presente.
- Recapacitar sobre el rol que juega el ser humano en los posibles caminos o escenarios a futuro.
- Integrar, desde la pedagogía, la superación cultural de un dualismo cartesiano, la separación de mente-cuerpo y la integración de la ecología en un nivel de trabajo metacognitivo.
- Razonar sobre el cambio continuo en las dinámicas de creación destrucción —que es inherente al devenir de la vida—, propio de la dinámica biológica evolutiva (que también es de tipo adaptativo).
- Comprender que una complejidad mayor a la de la organización de los sistemas sociales subyace a nuestras organizaciones «jerárquicas» y que esta da origen a los órdenes de organización de la materia en la totalidad de la biosfera.

8.1. Resumen y resultados

La presente investigación ha tenido como objetivo explorar el de modo en que el arte contemporáneo, puede contribuir a la adaptación biológica de los seres humanos desde la transición a la sostenibilidad de los complejos sistemas sociotécnicos.

Debido al hecho de que el cerebro siempre está preparando hipótesis a futuro y conociendo en parte, como emerge la conciencia en él, nos preguntamos de qué forma la ciencia en toda su complejidad y las intersecciones que emergen entre diferentes disciplinas al analizarse contextos reales, el uso de las tecnologías y los diferentes sistemas de innovación contribuyen y pueden mejorar la adaptación cognitiva de los seres humanos ante posibles interrupciones sociales y medioambientales en los ecosistemas. En concreto se ha querido conocer de qué modo podemos aportar información de valor, a través de la pedagogía, el modelado de sistemas y la ciencia de sistemas. Al estudiar las estructuras emergentes en la autoorganización social, que intervienen en la continua transformación de los diferentes regímenes del paisaje dominante o *Statu Quo* del metabolismo socioeconómico global. A través de una triangulación de metodologías la investigación presupone la capacidad creativa de los seres humanos para abstraer la realidad y percibirla como totalidades, desde las que poner conciencia de nuestras interdependencias biológicas con los ecosistemas. Y situar en el contexto de investigación, la creencia de que, la clave de la sostenibilidad está en la organización de lo vivo, en el código orgánico y en las dinámicas relacionales. Creemos que el acceso al conocimiento es un fenómeno dinámico, espontáneo que se crea y se destruye infinitamente, como lo es el fenómeno de la conciencia.

Al estudiar el contexto como agente crítico se ha elaborado una propuesta de cambio a nivel institucional, destacando que es posible, a futuro, que la ciencias de la complejidad integren el sistema valenciano de innovación. Para partir de una posición justificada desde un punto de vista de método científico se ha acotado el objeto de investigación y recurrido a la investigación de acción participativa de realismo crítico y como marco de trabajo o enfoque, la perspectiva multinivel (MLP), que estudia la complejidad de la transición a la sostenibilidad de los sistemas sociotécnicos de forma agregada, desde el campo de la sociología y esta se ha anclado como punto de partida en la sociología de los sistemas complejos adaptativos (SACS).

Como investigadora en formación que cierra una etapa académica, me considero — igual que al inicio — una eterna aprendiz de cualquier saber. Tras la investigación, resulta inevitable cuestionarse si es en la metacognición del ser humano donde se encuentra el poder o la capacidad de transformar la materia inorgánica en sostenible. Considero que lograrlo es esencial para la supervivencia y la salud de todas las especies: lograr reintegrar la en los ecosistemas. Si conociéramos el código de relaciones que permite la creación de la materia orgánica o el código ecológico y biológico de la naturaleza, y lo



respetásemos, estaríamos dando los pasos hacia la *ecología de la mente* (Bateson, 2013; Bateson y Mead, 1941), porque esa mente, sin cerebro, no produce residuos de forma directa, sino indirectamente a través del ser humano, quizás tengamos una oportunidad para recordar y aprender de nuestros propios errores. La acción creativa e innovadora, en mi opinión, es inherente en todo ser vivo, y se encuentra cognitivamente en todos los procesos la naturaleza.

Los artistas, a través de múltiples técnicas, podemos crear nuevas narrativas que conecten desde la emoción con la belleza de la vida y canalizar por medio de ellas un aprendizaje profundo, escudriñando en las memorias, lo que resulta en un trabajo de reconexión del ser humano consigo mismo y con la Tierra (Haraway, 2015; Macy, 2020). No hay separación entre el ser humano y el planeta o el cosmos, somos un *holos* o totalidad.

Si cuidamos nuestra salud, debemos empezar por cuidar nuestra casa, el lugar que habitamos. Nuestra investigación representa un enfoque innovador y prometedor: se vincula al modelado de sistemas productivos desde sectores sociotécnicos (Harwiki y Malet, 2020), en tanto en cuanto el fin de la vida de un producto no significa el fin de la vida de sus componentes.

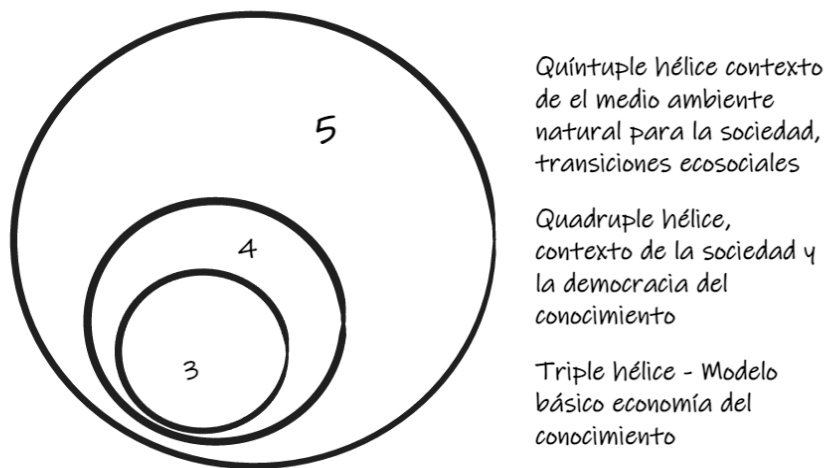


Figura 8.1. Adaptación del diagrama original de producción de conocimiento e innovación en el modelo de quíntuple hélice. Carayannis, E. G., Grigoroudis, E., Campbell, D. F., Meissner, D., & Stamati, D. (2018). Fuente: elaboración propia.

Con el uso de un lenguaje natural, se han señalado algunas de las características que definen la complejidad desde las diferentes disciplinas de la ciencia y que están implicadas en su veracidad. Hemos aclarado que, subyacente a los sistemas de organización jerárquica de la Comisión Europea (CE) y sus actos comunicativos a través de los cuales se proponen conseguir los objetivos en materia de política económica competitiva europeísta en el mercado global y los consecuentes subsistemas socia-

les anidados, y los actos comunicativos en forma de leyes, normas, reglamentos, etc., se encuentra una trama u organización de vida biológica que nos empuja a actuar y a comportarnos de forma adaptativa, y que la competición puede que no resulte en una mayor adaptación. Que esa vía evolucionista, también es endosimbiótica (Capra y Luisi, 2012), es decir, que esta naturaleza simbiótica, es colaborativa o cooperativa, de intercambio, y que ser conscientes de ello puede ser una idea constructiva e inspiradora de vida. Esta naturaleza representa una transformación radical social si se toma como referencia en nuestros patrones de organización (específicamente, si se enfoca al instrumento de financiación de la generación del Sistema de Ciencia, Tecnología e Innovación). Plantear a la administración una planificación estratégica desde un enfoque ecosistémico, como lo es tomar como referencia conceptual y biofísica la biorregión, e identificar las materias primas que hay disponibles en ella, sería un ejemplo de este tipo de vía. Y en esto ha consistido la propuesta de la investigación que se ha canalizado a través de la creación de una empresa emergente llamada WISDOM IS vinculada al Instituto IDEAS a través del nicho de protección de novedades o resultados de la investigación desde Start UPV : el hecho de llegar proponer a una multinacional (o PyME o autónomo) que reflexionen acerca de la importancia de eco diseñar, de eco etiquetar; y poder auditar la circularidad del sistema productivo universitario en el contexto de la UPV dentro el Espacio Europeo de Educación Superior EEES y del Espacio de Educación Internacional EEI en sus relaciones y sus vinculaciones publico privadas; y lograr ofrecer datos de valor, como posibilidad de desarrollo empresarial.

El objetivo de WISDOM IS es el de crear un Sistema Mínimo Viable, escalable, desde el que se logre obtener un patrón de lenguaje universal, que nos permita autoorganizarnos de forma autónoma, para que las múltiples partes interesadas lleguen a acordar, cuál es la forma óptima desde la que: llegar a desensamblar coches, electrodomésticos, recuperar materiales y crear un mercado sólido de recuperación de materias primas, jerárquico y anidado (como los ecosistemas naturales).

Para ello, es imprescindible la integración consciente del ser humano en el concepto científico y cultural de los ecosistemas naturales y de los límites planetarios, al menos a nivel birregional y transnacional. Creemos que es esencial que las personas estén informadas verazmente sobre lo que ocurre con los residuos que genera la especie humana, y que ciudadanos y empresas gestoras de residuos dejen de pensar en que el incentivo está en mover, quemar o enterrar inmensos y perpetuos volúmenes de basura. Se ha de trabajar sobre la complejidad de las relaciones culturales, tanto en las industrias como en los sistemas de generación de conocimiento, de tecnología e innovación, así como en los modelos de financiación: ser conscientes de qué es lo que estamos financiando, ser responsables.



8.1.1. Potencial productivo del sistema complejo adaptativo CAS

Esta investigación contribuye a conceptualizar la complejidad orgánica inherente a la organización de los sistemas sociales para que — de forma entendible y fácil, en lenguaje natural — se puedan identificar sus características desde el contexto del sistema productivo de la UPV. Se ha tratado de identificar, desde la experiencia propia, las limitaciones actuales de esta universidad en su capacidad de conectar al conjunto de la sociedad con la interdependencia metabólica de los ecosistemas naturales, con los sistemas productivos y por lo tanto económicos y financieros. La regeneración del tejido social, allá donde este, está desconectada de la conciencia de su interdependencia de los ecosistemas. No es incompatible con el ánimo de lucro, pero se requieren de otros ritmos, a los que dominan la actualidad industrial, económica y financiera, en la creación y puesta en el mercado de productos y servicios. Se ha querido hacer notar que, en sus procesos productivos (y por tanto económicos), puede detectarse alguna desconexión o falta de sinergias y retroalimentación entre Vicerrectorados: dinámicas que, pasando desapercibidas, esconden un gran potencial de cambio en el sistema.

Se advierte a aquellos que puedan sentirse apelados tras la lectura los resultados de la investigación que se han publicado, de sus posibles efectos indeseados en la competitividad económica impulsada estratégicamente desde la propia universidad y desde la CE, en el caso de que los tomadores de decisiones crean que estos resultados puedan ser de utilidad y deban ser tenidos en cuenta.

- 405 -

A nivel individual, es posible descomponer la realidad desde la física y la química hasta las partículas elementales, justificando teóricamente las conjeturas e hipótesis desde la ciencia. Sin embargo, no es posible encadenar teorías que expliquen y justifiquen la complejidad de los procesos mediante los cuales se organiza la naturaleza y que encarnan el fenómeno de la vida (Gell-Mann y Park, 1997), aunque tal objetivo — el llegar a conocerla — representa el sentido del saber y el principio de la ciencia universal. Leonardo da Vinci es un buen ejemplo de ello (Capra et al., 2007): todas sus obras y grafismos se enfocan a las interrelaciones entre las partes. De este modo se ha tratado de justificar que la complejidad es trascendental, y que no podemos identificar una causa única a las circunstancias y desafíos que la humanidad tiene por delante, sino que, de forma aproximada, podemos empezar a emplear nuevas formas de pensar y métodos que nos ayuden a comprender mejor esa complejidad. Estos métodos provienen originalmente de la física, de la química y de la biología (ecología), pero también de la antropología, de la psicología, de la cibernética, de la sociología y ahora también del arte contemporáneo.

En muchas ocasiones, resulta evidente la cuestión de la adquisición de nuevos hábitos en el comportamiento humano (como con las invenciones tecnológicas), pero para cambiarlos, no está tan claro hasta qué nivel podemos y debemos profundizar en la psique humana, cuál es el más adecuado al contexto y con qué métodos podemos hacer tales cambios. Creemos que, en el ámbito de la generación de conocimiento e innovación se debe tender al logro de crear redes de simbiosis industrial (ISNs)



La idea de que, mejorando las partes, mejoramos la totalidad, no es una idea errónea: pues no hay diferencia entre la totalidad y uno mismo (Stemberger, 2021). Sin embargo, al igual que entre una célula y el músculo es necesario un proceso para que este se desarrolle (el intercambio de energía a través del metabolismo), al igual que puede no haber tejido biológico si no hay metabolismo, del mismo modo, puede no haber sociedad si el individuo no intercambia energía y materia con el medio. Es por ello por lo que especificamos que los sistemas vivos son siempre redes metabólicas, y que donde hay vida, hay metabolismo. A esto se le denomina metabolismo social (Martínez-Alier, 2003; Martínez-Alier y Walter, 2016). La idea de metabolismo y red incrementa el estudio de la complejidad cuando introducimos el concepto de *holobionte* (Baedke et al., 2020; H. A. Simon, 2012; J. C. Simon et al., 2019), que nos abre a la posibilidad de dejar de pensar en nosotros mismos como individuos y empezar a pensar que formamos parte de una vasta red biológica asociada mediante mecanismos muy complejos. Así, en el punto 2.1.2. (*Metabolismo energético en el sistema Biosfera*) del Capítulo 2, indicamos la importancia de reconocer el proceso metabólico fisicoquímico y de las redes metabólicas de un sistema para comprender los múltiples niveles de organización de lo vivo y sus implicaciones para con la biología. Los procesos metabólicos son procesos complejos que operan en distintos niveles y de los que emergen propiedades que dan forma a los patrones autoorganizados. Por lo tanto, hablar de individuos es análogo a lo que en psicología equivale a la figura-fondo (Köhler, 2015): el individuo existe en tanto en cuanto forma parte de una hipercompleja red de relaciones biológicas y, en última instancia, su legitimidad es de tipo cultural.

- 407 -

Esta legitimidad puede quedar expresada como empresa, entendida esta como la actividad sustentadora de vida, a través del ethos o la ética medioambiental, acotada en un modelo de representación organizativa, de gobernanza y de operativa, o lo que es lo mismo, un Sistema Mínimo Viable (MVS) (Espinoza et al., 2008) (véase el Capítulo 5). Este es el motivo por el que se plantea, en esta investigación, como mecanismo adaptativo o de supervivencia «empresarial» al emprender digitalmente, escalando este modelo de negocio (desde la auto organización) que permite la emergencia de redes descentralizadas. Pensamos que debiera haber tenido cabida en el Plan Emprendimiento Global, pues sus novedades generadas desde la investigación se han de proteger.

Se decide impulsar este modelo porque su escalado se realiza a través de múltiples subsistemas o sistemas de sistemas autorregulados que se autoorganizan de forma anidada, y estos integran los parámetros sociales y medioambientales éticos y ecológicos, en los mercados locales y las economías macro.

La valorización del conocimiento es el proceso de creación de valor social y económico a partir del conocimiento mediante la vinculación de diferentes ámbitos y sectores, la transformación de los datos, los resultados de la investigación en productos y soluciones sostenibles que benefician a la sociedad en términos de prosperidad económica, los beneficios medioambientales, el progreso y la mejora de la

elaboración de políticas.

Como se indica en el Reglamento RECOMENDACIÓN DEL CONSEJO EUROPEO sobre los principios rectores para la valorización del conocimiento « [...] Centrarse en la valorización del conocimiento y en la gestión de los activos intelectuales es crucial para una valorización eficaz. Los activos intelectuales abarcan todos los resultados o productos generados por cualquier actividad de investigación e innovación(I+i) (por ejemplo, patentes, derechos de autor, marcas, publicaciones, datos, conocimientos técnicos, prototipos, procesos, prácticas, tecnologías, inventos, programas informáticos, etc.)¹⁰³. Sin embargo, centrarse en la gestión y la protección de los derechos de la propiedad intelectual (PI) limita las oportunidades de creación de valor. El aprovechamiento de todo el valor de los activos intelectuales generados por las actividades de investigación e innovación (I+i) requiere que las organizaciones que realizan actividades de I+i gestionen activos intelectuales en un sentido amplio, tanto los que pueden protegerse legalmente (patentes, derechos de autor, marcas, etc.) como otros activos intelectuales que puedan utilizarse en actividades de valorización. Esto requiere el desarrollo de estrategias de gestión y la promoción de capacidades específicas y transversales para aprovechar todo el valor de los activos intelectuales generados. Las prácticas, los procesos, las capacidades empresariales y aquellos que facilitan el compromiso con los ciudadanos, la sociedad civil y los responsables políticos, son componentes necesarios para el éxito de las iniciativas de valorización del conocimiento [...]».

8.1.2. Análisis de las capacidades de los nodos

WISDOM IS nace como iniciativa emprendedora en el marco de la generación de pensamiento sistémico y las ciencias de la complejidad a través del arte contemporáneo: se basa en las relaciones que se establecen entre seres humanos. Creemos que hay una trama o red que sustenta la vida desde los sistemas biológicos a los sistemas sociales. La Tierra, con sus 4,543 miles de millones de años de I+D+i, es el ecosistema innovador más avanzado. Dentro del sistema global, la sociología conceptualiza a los sistemas sociales sociotécnicos como subsistemas de un meta sistema, el de la ciencia, la tecnología y la innovación. Los distintos subsistemas están anidados en su interior, la mayor parte de los sistemas sociotécnicos actuales son herederos del enfoque analítico, mecanicista y reduccionista, propio del pensamiento científico y filosófico dominante del siglo XIX, al enfocarnos en los elementos y componentes, no prestamos atención a las relaciones y dinámicas que se establecen entre ellos perdiendo así información.

Los sistemas sociotécnicos actuales están fragmentados y divididos por especialidades, como consecuencia del modelo de pensamiento que les da lugar. Esta es la causa por la que una parte de los

¹⁰³ Véase Comisión Europea (8 de septiembre de 2022). Propuesta de RECOMENDACIÓN DEL CONSEJO sobre los principios rectores para la valorización del conocimiento. <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/ES/TXT/HTML/?uri=CELEX:52022DC0391>



problemas que se pretenden solucionar, quedan ocultos, pues no pueden ser apreciados, ni nombrados. Sin embargo, debido a su evolución, el Sistema de la Ciencia de la Tecnología y de la innovación, que es un sistema cultural, está en cambio constante y si alcanza un alto grado de conflicto interno, buscará soluciones que le permitan adaptarse y sobrevivir o de lo contrario, colapsará.

La propuesta WISDOM IS aporta, a nuestro parecer, valor porque:

- Permite la emergencia de un comportamiento productivo de impacto directo y sistémico.
- Transfiere el conocimiento acerca de cómo iniciar la transición a la sustentabilidad desde el sistema sociotécnico. Lo hace tomando como punto de referencia los principios del movimiento de transición (integra el cambio social) y emplea el modelado de sistemas a través de los cuales se crean flujos relacionales y se obtienen datos que podrían retroalimentar al Sistema Valenciano de Innovación (SVI) y al nacional, con el fin de influir en los tomadores de decisiones.
- Hace posible la evaluación del impacto a través de Metodologías de Sistemas Suaves (SSM) para la investigación de acción en contextos empresariales e industriales que se encuentren desconectados de la universidad, que a su vez permiten el modelado de sistemas para la obtención de datos que aporten valor.

La Innovación en Sistemas (*del inglés Systems Innovation SI*) va indisolublemente unida a un cambio metacognitivo fundamental: el paso de la fragmentariedad al holismo. El paso de «pensar en partes» a «pensar en relaciones» revela las roturas entre los distintos agentes de cambio en los sistemas sociotécnicos, de los que los sistemas de gestión del conocimiento y de innovación forman parte.

WISDOM IS no hace transmisión de conocimiento de tipo unidireccional, sino transferencia de conocimiento que se incorpora a la cadena de valor, frecuentemente las administraciones públicas, hospitales, empresas y asociaciones sin fines de lucro adquieren conocimiento para el que es preciso una labor de investigación previa. Cuando los resultados de la investigación se incorporan a una cadena de valor, es cuando merece la pena pagar por disponer de los mismos, entonces comienza la valorización. Lo cual comprende: la protección jurídica, la evaluación del potencial comercial y la definición de las condiciones de acceso o la actuación para hacer llegar el conocimiento al receptor, para que pueda aprovecharlo de la mejor manera. Hemos identificado el modo de explotación económica de los resultados y estos resultados representan ventajas competitivas en el mercado nacional, que pueden generar y están generando beneficios empresariales y sociales, tanto a la empresa, como a la sociedad, como a la universidad, a la administración y al medio ambiente, se ha presentado un solo caso el de Economía Circular en la Nueva Estrategia Europea, impartido en la FVMP y la FRMPCyL.

Sin embargo, hemos desarrollado otros productos y servicios que no se han incluido en la tesis,

dada su limitada extensión. Para finalizar cabe mencionar que, a nivel personal, no se ha logrado adaptarse o sobrevivir socialmente en el ecosistema emprendedor de Start UPV. Se ha conseguido encajar el modelo de negocio en el mercado en un año, en plena pandemia de COVID -19, a pesar de esto, se han eliminado las ventajas que, desde la protección formal que se ofrece desde las políticas impulsadas por la Comisión Europea al incubar desde nicho universitario las novedades, que se brindan desde el paisaje dominante o *Statu Quo* al formar parte del sistema de innovación mediante un convenio marco, pero a efectos prácticos la protección intelectual (PI) de nuestra investigación y sus resultados están bajo el amparo de la normativa y la legislación que siguen vigentes.

El hecho de ser expulsadas a través de la convocatoria Destroy Day, del Plan Emprendimiento Global en marzo de 2021, pese a haber hecho encaje en el mercado y haber desarrollado tanto los contenidos teóricos de los productos y servicios, como la creación de la gobernanza y la operativa del sistema WISODM IS ha representado una crisis emocional, en ciertos momentos de la investigación, para las personas implicadas: la valía y autoestima, que se habían visto mermadas, han tenido que ser trabajadas y alentadas, auxiliadas o ayudadas. Así se ha alcanzado una adaptación cognitiva y se es consciente del valor de la propuesta y de las personas que forman parte de ella, sí, se ha logrado sobrevivir biológicamente sin llegar a enfermar de forma crónica fuera del ecosistema emprendedor, en el ecosistema natural y social. La sintomatología desadaptativa al contexto social nos hace conscientes de nuestra propia vulnerabilidad frente a este modelo económico, el capitalismo.

8.2. Literatura citada

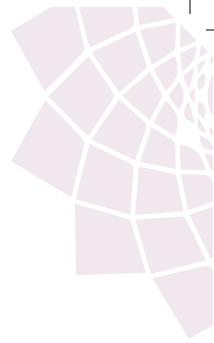
Allen, C. R., Fontaine, J. J., Pope, K. L. y Garmestani, A. S. (2011). Adaptive management for a turbulent future. *Journal of Environmental Management*, 92(5). <https://doi.org/10.1016/j.jenvman.2010.11.019>

Ansell, C. y Geyer, R. (2017). 'Pragmatic complexity' a new foundation for moving beyond 'evidence-based policy making'? *Policy Studies*, 38(2). <https://doi.org/10.1080/01442872.2016.1219033>

Arranz, A. (2017). Gestalt, qué es, características sus leyes y principales aplicaciones. *Cognifit. Salud, Cerebro & Neurociencia*.

Baedke, J., Fábregas-Tejeda, A. y Nieves Delgado, A. (2020). The holobiont concept before Margulis. *Journal of Experimental Zoology Part B: Molecular and Developmental Evolution*, 334(3). <https://doi.org/10.1002/jez.b.22931>

Bateson, G. (2007). Adaptation, acclimation, addiction, remedy, etc. *Kybernetes*, 36(7–8). <https://doi.org/10.1002/kyb.2007.36.7.1>



[org/10.1108/03684920710777379](https://doi.org/10.1108/03684920710777379)

Bateson, G. (1972). The logical categories of learning and communication. *Steps to an Ecology of Mind*, 279-308.

Bateson, G. y Mead, M. (1941). Principles of Moral Building. *Journal of Educational Sociology*, 15(4). <https://doi.org/10.2307/2262467>

Betzel, R. F. (2022). Network neuroscience and the connectomics revolution. In *Connectomic Deep Brain Stimulation* (pp. 25-58). Academic Press. <https://doi.org/10.1016/B978-0-12-821861-7.00002-6>

Bhaskar, R. (2020). Critical realism and the ontology of persons, *Journal of Critical Realism*, 19(2). <https://doi.org/10.1080/14767430.2020.1734736>

Bordera, J., Valladares, F., Turiel, A., Vilar, F. P., Prieto, F., y Hewlett, T. (2021). Advertencias del panel intergubernamental del cambio climático. *Revista de Economía Institucional*, 24(46). <https://doi.org/10.18601/01245996.v24n46.12>

Capra, F. (2005). Complexity and life. *Theory, Culture and Society*, 2(5). <https://doi.org/10.1177/0263276405057046>

Capra, F. (2015). The systems view of life a unifying conception of mind, matter, and life. *Cosmos and History*, 11(2).

Capra, F., Capararo, C. y Pomilio, N. (2007). La scienza universale. Arte e natura nel genio di Leonard. *Carte d'artisti, Bur.*

Capra, F. y Luisi, P. L. (2012). The systems view of life: A unifying vision. *Cambridge University Press*. <https://doi.org/10.1017/CBO9780511895555>

Carayannis, E. G., Grigoroudis, E., Campbell, D. F., Meissner, D., & Stamati, D. (2018). The ecosystem as helix: an exploratory theory-building study of regional co-opetitive entrepreneurial ecosystems as Quadruple/Quintuple Helix Innovation Models. *R&d Management*, 48(1), 148-162.

Castellani, B. y Hafferty, F. W. (2009). Sociology and Complexity Science: Five Areas of Research. *Sociology and Complexity Science A New Field of Inquiry*.

Durán-Vargas, A. y Rojas-Levy, D. (2021). Desde la bio-imitación a la bioextrapolación: Diseño Basado en Simbiogénesis como medio para la resolución creativa biológicamente inspirada. *Cuadernos Del Centro de Estudios de Diseño y Comunicación*, 133. <https://doi.org/10.18682/cdc.vi133.5004>

Epstein, G., Morrison, T. H., Lien, A., Gurney, G. G., Cole, D. H., Delaroche, M., Villamayor Tomas, S.,

Ban, N. t Cox, M. (2020). Advances in understanding the evolution of institutions in complex social-ecological systems. *Current Opinion in Environmental Sustainability*, 44. <https://doi.org/10.1016/j.cosust.2020.06.002>

Espinosa, A., Harnden, R. y Walker, J. (2008). A complexity approach to sustainability - Stafford Beer revisited. *European Journal of Operational Research*, 187(2). <https://doi.org/10.1016/j.ejor.2007.03.023>

Flores, A., Prieto, L. y Llaveró, F. (2011). Redes neuronales como sistemas complejos adaptativos. *Encuentros En La Biología*, 4(135).

Flores Burgess, A., Prieto Riascos, L. y Llaveró Bernal, F. (2011). Redes neuronales como sistemas complejos adaptativos. *Encuentros en la Biología*, 135.

Frame, M. y Flake, G. W. (2000). The Computational Beauty of Nature: Computer Explorations of Fractals, Chaos, Complex Systems, and Adaptation. *The American Mathematical Monthly*, 107(6). <https://doi.org/10.2307/2589369>

Freeman, R. E., Harrison, J. S., Wicks, A. C., Parmar, B. y de Colle, S. (2010). Stakeholder theory: The state of the art. <https://doi.org/10.1017/CBO9780511815768>

Freire, I. M. (2010). A utopia planetária de Pierre Lévy. *CID: Revista de Ciência Da Informação e Documentação*, 1(2). <https://doi.org/10.11606/issn.2178-2075.v1i2p122-132>

Freire, P. (1998). The Adult Literacy Process as Cultural Action for Freedom. *Harvard Educational Review*, 68(4). <https://doi.org/10.17763/haer.40.2.q7n227021n148p26>

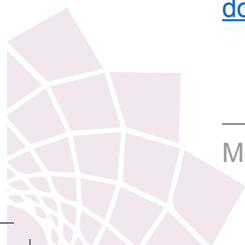
Fuster, J. M. (2012). The neuroscience of freedom and creativity: Our predictive brain. Cambridge University Press. <https://doi.org/10.1017/CBO9781139226691>

Geels, F. W. (2022). Causality and explanation in socio-technical transitions research: Mobilising epistemological insights from the wider social sciences. *Research Policy*, 51(6), 104537. <https://doi.org/10.1016/J.RESPOL.2022.104537>

Gell-Mann, M. (1992). Complexity and Complex Adaptive Systems. *The Evolution of human languages. (Santa Fe Institute Studies in the Sciences of Complexity. Proceedings.*

Gell-Mann, M. y Park, D. (1997). The Quark and the Jaguar: Adventures in the Simple and the Complex. *American Journal of Physics*, 65(2). <https://doi.org/10.1119/1.18607>

Ghisellini, P., Cialani, C. y Ulgiati, S. (2016). A review on circular economy: The expected transition to a balanced interplay of environmental and economic systems. *Journal of Cleaner Production*, 114. <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2015.09.007>





- Gilbert, S. F. y Sarkar, S. (2000). Embracing complexity: Organicism for the 21st century. *Developmental Dynamics*, 219(1). [https://doi.org/10.1002/1097-0177\(2000\)9999:9999<::AID-DVDY1036>3.0.CO;2-A](https://doi.org/10.1002/1097-0177(2000)9999:9999<::AID-DVDY1036>3.0.CO;2-A)
- Guerra, A. (2021). El Realismo Crítico y su modelo de transformacional de la actividad social. *Euphyia*, 14(27). <https://doi.org/10.33064/27euph2528>
- Gunderson, L. H., Holling, C. S., Gunderson, L. H. y Ludwig, D. (2002). Panarchy: understanding transformations in systems of humans and nature. *Resilience and adaptive cycles*. Island Press. (25-62).
- Haraway, D. (2015). Anthropocene, Capitalocene, Plantationocene, Chthulucene: Making Kin. *Environmental Humanities*, 6(1). <https://doi.org/10.1215/22011919-3615934>
- Harwiki, W. y Malet, C. (2020). Quintuple helix and innovation on performance of SMEs within ability of SMEs as a mediator variable: A comparative study of creative industry in Indonesia and Spain. *Management Science Letters*, 10(6). <https://doi.org/10.5267/j.msl.2019.11.018>
- Holland, J. H. (1992). Complex Adaptive Systems. *Daedalus*, 121(1).
- Holland, J. H. (2019). Adaptation in Natural and Artificial Systems. In *Adaptation in Natural and Artificial Systems*. <https://doi.org/10.7551/mitpress/1090.001.0001>
- Hopkins, R. (2010). Manuel de transition : de la dépendance au pétrole à la résilience locale. *Guides pratiques (Montréal, Québec)*.
- Hopkins, R. (2012). Peak oil and transition towns. *Architectural Design*, 82(4). <https://doi.org/10.1002/ad.1432>
- Jin, W. (2007). Understanding complexity, challenging traditional ways of thinking. *Systems Research and Behavioral Science*, 24(4). <https://doi.org/10.1002/sres.840>
- Kofman, F. y Senge, P. M. (1993). Communities of commitment: The heart of learning organizations. *Organizational Dynamics*, 22(2). [https://doi.org/10.1016/0090-2616\(93\)90050-B](https://doi.org/10.1016/0090-2616(93)90050-B)
- Köhler, W. (2015). The task of gestalt psychology. In *The Task of Gestalt Psychology*. <https://doi.org/10.2307/428990>
- Laszlo, A. y Laszlo, E. (2021). Understanding Oneness: How Science and Spirituality See the World*. *World Futures*, 77(3). <https://doi.org/10.1080/02604027.2020.1871165>
- Latour, B. y Heather, D. (2015). Diplomacy in the Face of Gaia: Bruno Latour in conversation with Heather Davis. *Art in the Anthropocene: Encounters Among Aesthetics, Politics, Environments and Epistemologies*, 348(March).
-

Lavagnino, N. J., Massarini, A. y Folguera, G. (2015). Simbiosis y Evolución: Un análisis de las implicaciones evolutivas en la obra de Lynn Margulis. *Revista Colombiana de Filosofía de La Ciencia*, 14.

Leonard, A. (2009). The viable system model and its application to complex organizations. *Systemic Practice and Action Research*, 22(4). <https://doi.org/10.1007/s11213-009-9126-z>

Lewin, K. (1946). La investigación-acción y los problemas de las minorías. *La Investigación-Acción Participativa*, 1.

Lovelock, J. E. (1989). Geophysiology, the science of Gaia. *Reviews of Geophysics*, 27(2). <https://doi.org/10.1029/RG027i002p00215>

Liotard, J.-F. (2021). The Postmodern (from The Postmodern Condition). *Storming the Reality Studio*. <https://doi.org/10.2307/j.ctv1168ch3.45>

Macy, J. (2020). Eco-spirituality. *Spirited Practices: Spirituality and the Helping Professions*. <https://doi.org/10.4324/9781003117377-33>

Margalef, R. (1995). La ecología, entre la vida real y la física teórica. *Investigación y Ciencia*, 225.

Martínez-Alier, J. (2003). Ecología Industrial y Metabolismo. *Economía Industrial*, 3(351).

Martínez-Alier, J. y Walter, M. (2016). Social metabolism and conflicts over extractivism. *Environmental Governance in Latin America*. https://doi.org/10.1007/978-1-137-50572-9_3

Martins, N. (2011). An Evolutionary Approach to Emergence and Social Causation. *Journal of Critical Realism*, 10(2). <https://doi.org/10.1558/jcr.v10i2.192>

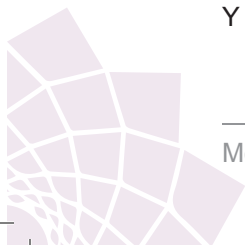
Maturana R., H. (1995). La realidad: ¿objetiva o construida? *La realidad: ¿objetiva o construida?*

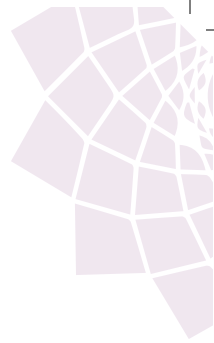
Meadows, D. H., Meadows, D. L., Randers, J. y Behrens, W. W. (1972). The Limits to Growth, Club of Rome. *New York, Universe*.

Miller, J. H. y Page, S. E. (2009). Complex adaptive systems: An introduction to computational models of social life. *In Complex Adaptive Systems: An Introduction to Computational Models of Social Life*. <https://doi.org/10.1080/01488370802162558>

Moll, R. F. (2008). The Collapse of Complex Societies. *Complicity: An International Journal of Complexity and Education*, 5(1). <https://doi.org/10.29173/cmplct8797>

Morant Martínez, O., Santandreu Mascarell, C., Canós Darós, L. y Millet Roig, J. (2017). VALENCIA STARTUP ECOSYSTEM: UNA APROXIMACIÓN AL ECOSISTEMA EMPRENDEDOR DE VALENCIA Y SUS CARACTERÍSTICAS FRENTE A LOS RANKINGS INTERNACIONALES. *Economía Industrial*,





404(Emprendimiento universitario).

Peters, M. A. (2015). Interview with Pierre A. Lévy, French philosopher of collective intelligence. *Open Review of Educational Research*, 2(1). <https://doi.org/10.1080/23265507.2015.1084477>

Piaget, J. (1966). Inteligencia y adaptación biológica (1947). *Piaget. La psicología de la inteligencia*.

Richard Heinberg, The End of Growth: Adapting to Our New Economic Reality. (2012). *Population and Development Review*, 38(1). <https://doi.org/10.1111/j.1728-4457.2012.00482.x>

Rockström, J., Steffen, W., Noone, K., Persson, Å., Chapin, F. S., Lambin, E., Lenton, T. M., Scheffer, M., Folke, C., Schellnhuber, H. J., Nykvist, B., de Wit, C. A., Hughes, T., van der Leeuw, S., Rodhe, H., Sörlin, S., Snyder, P. K., Costanza, R., Svedin, U. y Foley, J. (2009). Planetary boundaries: Exploring the safe operating space for humanity. *Ecology and Society*, 14(2). <https://doi.org/10.5751/ES-03180-140232>

Simon, H. A. (2012). The Architecture of Complexity. *The Roots of Logistics*. https://doi.org/10.1007/978-3-642-27922-5_23

Simon, J. C., Marchesi, J. R., Mougel, C. y Selosse, M. A. (2019). Host-microbiota interactions: From holobiont theory to analysis. *Microbiome*, 7(1). <https://doi.org/10.1186/s40168-019-0619-4>

Skov, M. y Nadal, M. (2021). The nature of beauty: behavior, cognition, and neurobiology. *Annals of the New York Academy of Sciences*, 1488(1). <https://doi.org/10.1111/nyas.14524>

Solé, R. (2009). Redes complejas. *Del Genoma a Internet, Tusquets*.

Sotelo, C. (2003). Viewing the brain through the master hand of Ramon y Cajal. *Nature Reviews Neuroscience*, 4(1). <https://doi.org/10.1038/nrn1010>

Sporns, O., Tononi, G. y Kötter, R. (2005). The human connectome: A structural description of the human brain. *PLoS Computational Biology*, 1(4). <https://doi.org/10.1371/journal.pcbi.0010042>

Stemberger, G. (2021). Ego and Self in Gestalt Theory. *Gestalt Theory*, 43(1). <https://doi.org/10.2478/gth-2021-0006>

Tapia, C. J. R., Guzmán, Á. F. A., Trelles, X. F. R., Martínez, B. A. E., Fernández, W. J. P., Salinas, F. A. C. y Suarez, P. C. M. (2021). Psychotherapy or pseudotherapy? Literature review from the philosophy of science. *South Florida Journal of Development*, 2(2). <https://doi.org/10.46932/sfjdv2n2-180>

Varela, F., Lachaux, J. P., Rodriguez, E. y Martinerie, J. (2001). The brainweb: Phase synchronization and large-scale integration. *Nature Reviews Neuroscience*, 2(4). <https://doi.org/10.1038/35067550>

Waks, J. T., de Carvalho, J. S. F., do Valle, L. y Greco, M. B. (2021). Enacting speech and conquering

free time: an interview with Jacques Rancière. *Educação e Pesquisa*, 47. <https://doi.org/10.1590/S1678-4634202147002003>

Walker, J. y Cooper, M. (2011). Genealogies of resilience: From systems ecology to the political economy of crisis adaptation. *Security Dialogue*, 42(2). <https://doi.org/10.1177/0967010611399616>

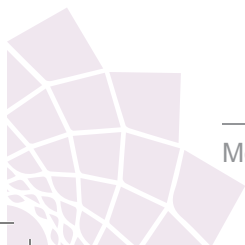
Wollmann, D. y Steiner, M. T. A. (2017). The strategic decision-making as a complex adaptive system: A conceptual scientific model. *Complexity*, 2017. <https://doi.org/10.1155/2017/7954289>

8.3. Notas finales

Como nota final, cabe destacar la lección aprendida de que, según la Teoría de Charles Darwin, no afirmó que sobrevive el más fuerte sino el que mejor se adapta, por lo que no creemos que la lucha y la competición es sea único medio para conseguirlo, ni siquiera en el contexto académico, con el modelo universitario, en plena transformación. Lynn Margulis expuso más tarde que la vida se abre paso solo a través de la cooperación. Por afirmar esto, la tacharon de loca. Sentimos plenitud y esperanza al encontrar la en el contexto de investigación, como motor de cambio.

8.4. Perspectivas

El aprendizaje y la memoria son el motor del cambio en la especie humana: cada uno aprende a nivel individual, pero esto tiene un impacto colectivo. Perspectivas se abren muchas, expectativas ningunas. Esta tesis solo ha sido posible en el ámbito académico por la implicación del director y de las personas encargadas de acreditar la formación desde la Comisión Académica del Programa de Doctorado CAPD y la continua supervisión, evaluación y aprobación de las actividades propuestas por parte del Escuela de Doctorado ED (en el sistema de la ciencia o BIG SCIENCE, no ha tenido cabida). Se ha financiado con aportaciones propias.



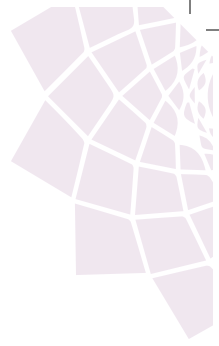


8.5. Próximos pasos

Las ciencias de la complejidad se emplean para conocer cómo evoluciona o emerge un patrón de comportamiento a partir de las interacciones entre individuos o sistemas, o entre los componentes de un sistema a lo largo del tiempo. Esas interacciones otorgan características emergentes que no pueden ser estudiadas analizando de forma aislada a las unidades o componentes (Gell-Mann, 1992). Nos parece especialmente interesante el desarrollo que está realizando el Instituto C3 en la UNAM de México, al que tenemos intención de solicitar vinculación en el posdoctorado. También, se gestionará cualquier posible estancia y vinculación con el Santa Fe Institute en Nuevo México, EE. UU.



Figura 7.2. Captura de pantalla de la página web del Centro de Ciencias de la Complejidad C3, UNAM, Méx Fuente: (Universidad Nacional Autónoma de México, 2022)



RESUMEN EN VALENCIANO

La present recerca ha tingut com a objectiu explorar la forma en què l'art contemporani, pot contribuir a l'adaptació biològica dels éssers humans des de la transició a la sostenibilitat dels complexos sistemes sociotècnics.

Degut al fet fet de que el cervell sempre està preparant hipòtesi a futur i coneixent en part, com emergeix la consciència en ell, ens preguntem de quina forma la ciència en tota la seva complexitat i les interseccions que emergeixen de entreteixir l'ús de diferents disciplines en analitzar-se contextos reals, l'ús de les tecnologies i els diferents sistemes d'innovació contribueixen i poden millorar l'adaptació cognitiva dels éssers humans davant possibles disruptcions socials i mediambientals als ecosistemes. En concret s'ha volgut conèixer de quina manera podem aportar informació de valor, a través de la pedagogia, el modelatge de sistemes i la ciència de sistemes, de dades i la intel·ligència artificial. En estudiar les estructures emergents en l'autoorganització social, que intervenen en la contínua transformació dels diferents règims del paisatge dominant o *Statu quo* del metabolisme socioeconòmic global, a través del nostre contexte local. Emprant una triangulació de metodologies, la recerca pressuposa la capacitat creativa dels éssers humans per a abstraure la realitat i percebre-la com a totalitats, des de les quals posar consciència de les nostres interdependències biològiques amb els ecosistemes. I situar a l'entorn de estudi, la creença, de que la clau de la sostenibilitat està en l'organització del viu, en el codi orgànic, en les dinàmiques relacionals. Creiem que l'accés al coneixement és un fenomen dinàmic, espontani que es crea i es destrueix infinitament, com ho és el fenomen de la consciència. En estudiar el context com a agent crític s'ha elaborat una proposta de canvi a nivell institucional, destacant que és possible, a futur, que la ciències de la complexitat integrin el sistema valencià d'innovació (SVI), i el nacional. Per a partir d'una posició justificada des d'un punt de vista de mètode científic s'ha delimitat l'objecte de recerca i recorregut a la recerca d'acció participativa de realisme crític i com a marc de treball o enfocament, la perspectiva multinivel (MLP), que estudia la complexitat de forma agregada i com a punt de unió en el camp de estudi de la Sociología dels Sistemes Complexos Adaptatius (SACS)

- 419 -

Paraules clau: Adaptació, Cognició, Sostenibilitat, Evolució, Xarxes, Complexitat, Realisme Crític, Ciència de dades, Innovació, Ecosistemes, Art Contemporani

RESUMEN EN INGLÉS

The aim of this academic research is to explore how contemporary art can contribute to the biological adaptation of human beings in the transition to sustainability of complex socio-technical systems.

Owing to the fact that the brain is always hypothesizing about the future and knowing to some extent how consciousness emerges, the question is raised of how science, technologies and different systems of innovation in all their complexity, and what emerges from the intersections between different disciplines when real contexts are analyzed, can contribute and can improve human beings' cognitive adaptation in the face of social and environmental disruption in ecosystems. Specifically, the intention has been to ascertain how we can contribute information of value in the following ways: By means of pedagogy, systems modelling and systems science. By studying the emerging structures in social self-organization which intervene in the ongoing transformation of the different regimes of the dominant landscape or the *Statu quo* of the global socio-economic metabolism. By means of the triangulation of methodologies, this study presupposes the creative capacity of human beings to abstract reality and to perceive it as totalities, thereby making us aware of our biological interdependence with ecosystems. This situates in a setting of discovery, the belief, that the key to sustainability is in the organization of the living, the organic code, and relational dynamics. We believe that the access to knowledge is a phenomenon which is both dynamic and spontaneous and which is created and destroyed in one never-ending process, as is the phenomenon of consciousness. In the process of studying the context as the critical agent, a proposal for institutional change has been drawn up, a proposal which posits that in the future the Valencian system of innovation could be integrated in the sciences of complexity, a case in point could be UPV and more in particular the experience of a pre-doctoral student. In order to start from a position which can be justified from the point of view of the scientific method the object of this research has been limited, and the approach has been that of participatory action research and critical realism, while the framework or focus adopted was the multi-level perspective (MLP), which studies complexities in aggregate form, connected across Sociology with Adaptative Complex Systems field of study (SACS).

Key words: adaptation, cognition, sustainability, evolution, networks, complexity, critical realism, data science, innovation, ecosystems, contemporary art.



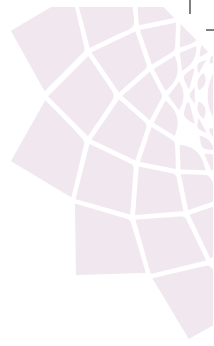
AGRADECIMIENTOS

A lo largo de estos años de aprendizaje son muchas las personas a las que debo mi gratitud, quiero expresar mi más sincero agradecimiento a mi madre Amparo y a mi hijo Eliott por su apoyo incondicional. A mi terapeuta Isabel, por tanto, a Mauri y a Víctor, por su fraternidad, a Laura y a Maite por su amistad. A Román Valenzuela por su inspiración. Y entre aquellos que ya no están entre nosotros a mi padre Antonio y a Gloria, a los dos gracias, pues sé que desde allá donde estéis me habéis acercado a Juan Bautista Peiró López, que afortunadamente para mí, está entre nosotros. Y, por último, mi gratitud a Marián, porque te fuiste mientras redactaba esta tesis y sólo dejaste escrito ya nos veremos, hasta pronto amiga.

En lo académico también quiero agradecer al director de la tesis, mencionado en el párrafo anterior, quisiera destacar la diligencia de Josefa María Zarraga y a Dolores Furió Vita, ambas coordinadoras del Programa de Doctorado: Arte Producción e Investigación. A Carmina a Lindsay y a Júlia por su ayuda por cuidar el idioma y las normas de estilo. Y por último a las alumnas más entregadas del curso La Economía Circular en la Nueva Estrategia Europea de Instituto WISDOM, por su capacidad de trabajo, gracias a Noemí, a Susana, a Inés, a Enedina y Ana Laura. Al movimiento social Transition Towns, por contar conmigo como Tutora, para su proyecto Municipalities in Transition (MIT).

Y al Proyecto CORE por permitirme emplear parte de sus recursos en materia de economía en mis proyectos docentes. A Nacho y a Laura del Centro Internacional Santander Emprendimiento (CISE) por abrir una ventana de oportunidad desde la corriente principal a los mentees a emprender bajo el enfoque de las ciencias de la complejidad, siempre están a la vanguardia y a Mar del Proyecto Laurea por confiar en mí como mentora.

En lo laboral quiero agradecer al Proyecto Municipalista, la oportunidad de abordar la problemática de la gestión de residuos desde una perspectiva sistémica, en especial quiero agradecer a Fernando de la Federación Valenciana de Municipios en la Provincia (FVMP) y a Alfredo de la Federación Regional de Municipios en la Provincia de Castilla y León (FRMPCyL), por la coherencia y transparencia de su trabajo con la me han devuelto la credibilidad institucional que tanto necesitamos los ciudadanos desde la base del Estado. Y en todos los aspectos, en el personal en el académico y en el laboral quiero darle las gracias a la Universitat Politècnica de València, porque para mí, siempre representó un hogar, un lugar en el que crecer, segura, y no me ha defraudado. Y por supuesto a Fritjof Capra y su equipo en el Capra Course por su buen hacer y cercanía.



Glosario de términos

Abstracción: proceso mental de omitir, ocultar o seleccionar información al imaginar y describir algo o al simplificar una descripción.

Acción autoorganizada: aquella en que las partes de una entidad dirigen de forma diferente el comportamiento de cada una a través de las interacciones circulares.

Acción libre consciente: comportamiento de una entidad que actúa de forma consciente fuera de las reglas de cualquier sistema y cuyas actividades se pueden modelar computacionalmente.

Actividad: comportamiento desencadenado por una entrada de materia, energía o información en un sistema que conduce a un cambio de estado o a un resultado. En un sistema de producción, es el subproceso.

Actor: aquel capaz de realizar actividades.

Adaptación: ajuste de los sistemas vivos al medioambiente nuevo o cambiante. En los seres humanos puede tener una respuesta de dos tipos: anticipación o reacción.

Adaptación de bucle único: adaptación a condiciones cambiantes solo a través de cambios de estado en un sistema.

- 423 -

Adaptación de doble bucle: adaptación a través de la evolución a otra versión o generación de un nuevo sistema.

Agente: aquel que tiene poder de decisión. En ciencias de la gestión, es un actor que tiene poder de decisión, es autónomo y actúa de forma consciente. En el modelado computacional de sistemas, el modelado basado en agentes es una automatización que se relaciona con otros autómatas del mismo tipo entre una multitud (o autómatas de otros tipos que siguen distintas reglas).

Análisis: acción de dividir un sistema en partes e identificar sus características. Examen detallado de una cosa para conocer sus características o cualidades, o su estado, y extraer conclusiones. Se realiza separando o considerando por separado las partes que la constituyen.

Análisis del ciclo de vida: marco de trabajo o conjunto de metodologías para evaluar los impactos ambientales potenciales de los productos actualmente disponibles.

Arquitectura empresarial: marco conceptual que explica la estructuración y funcionamiento de una organización.

Apropiación: referida al espacio en psicología, es el sentimiento de poseer y gestionar un lugar, independientemente de la propiedad legal, para uso habitual o para la identificación de sus funciones. Las dos vías o componentes principales de la apropiación son la acción simbólica y la transformación.

Atractor: estado hacia el que se moverá un sistema desde diferentes estados iniciales. Un sistema puede asentarse por un tiempo en un estado atractor y luego moverse a otro cuando se ve afectado por una perturbación significativa, derivando en una bifurcación.

Atractor extraño: atractor con una estructura de tipo fractal.

Atributo: variable analítica que representa una cualidad, cantidad o estado particular de una entidad.

Autómata: actor que, dada una entrada en un sistema, actúa según unas reglas establecidas. Su respuesta es determinista o semi determinista si hay un elemento aleatorio en una regla.

Bioeconomía: principio de investigación que considera que la economía es un subsistema integrado en los ciclos de la naturaleza y no al revés.

Biomimesis: ciencia o proceso continuo y en espiral que toma la naturaleza como inspiración para generar órganos (productos individuales) u organismos (sistemas y procesos) con el fin de integrarse en un sistema sostenible.

Biorregión: región cuyos límites están naturalmente definidos por características topográficas y biológicas como cadenas montañosas y ecosistemas.

Bucle de retroalimentación: disposición circular de elementos conectados causalmente, como dinámica, en la que el efecto o salida regresa como causa o entrada, o lo influye. Al llegar al último eslabón, este bucle dinámico retroalimenta al primero, iniciando un nuevo proceso.

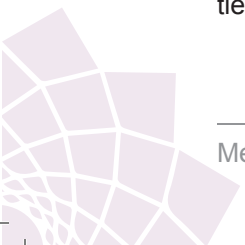
Cambio de estado: avance de un estado a otro en la historia de vida de una variable y de cualquier proceso en el sistema en el que interviene.

Cambio de sistema: cambio en la naturaleza misma de un sistema. Un cambio evolutivo que reemplaza a un sistema anterior por una versión o generación más nueva del sistema y en el que algunas de las partes o tipos de relación del sistema anterior se han eliminado, cambiado o ampliado.

Causa: papel que juega un evento, un estado o una condición en la creación de la ocurrencia o efecto en la entidad.

Causalidad: ley en virtud de la cual se producen efectos.

Casualidad situacional: efecto que se produce como respuesta a una causa externa. Por ejemplo, si tiendo la ropa al descubierto y llueve, se moja.





Causalidad disposicional: efecto que se produce como respuesta a una causa interna. Por ejemplo, si tiendo la ropa en un lugar cubierto, no se moja.

Ciudad policéntrica: aquella que trasciende lo urbano para abarcar el territorio, combinando espontaneidad y organización a partes iguales. Pueden, no obstante, descifrarse las reglas ocultas que regulan un orden adaptado a la lógica del capitalismo avanzado.

Ciudad en Red: aquella que está conectada con el desarrollo de la economía global dependiendo de redes de transportes, de telecomunicaciones, de conocimiento. Estas ciudades representan una colección de núcleos urbanos que operan como nodos de la red económico-financiera mundial. Las telecomunicaciones (y especialmente la telemática) han permitido conectar estas ciudades entre sí buscando la generación de sinergias basadas en la complementariedad de sus necesidades.

Cognición: capacidad de procesamiento de información disponible en los seres vivos.

Coincidir: toma de decisiones derivada de sopesar los pros y los contras de las opciones disponibles entre dos o más personas.

Composición: ocultar partes dentro de un todo.

Comportamiento: una actividad o proceso que ocurre con el tiempo, que puede crear, modificar y destruir estructuras.

- 425 -

Conciencia: capacidad de comparar descripciones del pasado, el presente y los futuros previstos, lo que es útil en la toma de decisiones.

Conocimiento: información precisa lo suficientemente verdadera para ser útil. Aquello que algunos llaman creencia justificada.

Coreografía: patrón de diseño anárquico en el que cada actor realiza su actividad y forma parte de la toma de decisiones del sistema sin depender de un punto central de control o actor concreto al cargo.

Cuenca de atracción: región del espacio de fase de un sistema en la que el sistema tenderá a caer hacia un atractor.

Derecho: conjunto de normas que trata de regular la conducta humana mediante ordenamientos, permisiones y prohibiciones, y que se materializan a través del lenguaje. Este es el instrumento fundamental del legislador: las palabras diseñan las normas jurídicas.

Derecho natural: conjunto de reglas universales no escritas ni recogidas en ninguna norma basado en la naturaleza de la persona y que promulga reglas fundamentales para la convivencia. El derecho natural es previo al actual derecho positivista, en el que las reglas que

organizan una sociedad se encuentran plasmadas en normas y códigos normativos.

Disociación: desconexión entre la mente de una persona y la realidad del momento presente. Esa realidad puede ser externa a la mente (con respecto al mundo que nos rodea) o interna (la persona se desconecta de su propia actividad mental).

Derechos de autor: cantidad de dinero que el autor de una obra artística, literaria o científica cobra como participación en los beneficios que produce su difusión, publicación o reproducción.

Diagrama de bucle causal: gráfico conceptual en el que se representan relaciones de causa y efecto, direcciones y potencialidades dinámicas en forma de flechas, en tales dinámicas, aumentar o reducir la variable fuente, aumenta o reduce la variable objetivo. Las variables representan cantidades de existencias, poblaciones, recursos o caudales. Cada flujo es positivo o negativo, lo que significa que la fuente tiene el mismo efecto o el contrario en el objetivo.

Diagrama de crecimiento: gráfico conceptual en el que las flechas muestran dónde es probable el aumento de una variable desde su origen. Esto provoca un aumento o disminución de la variable, según su dirección en el destino.

Diagrama de entidad relación: gráfico conceptual que captura un lenguaje específico de dominio para un contexto acotado al mostrar cómo las entidades, en ese contexto, están direccionadas por relaciones de uno a muchos.

Diagrama de flujo: gráfico conceptual dirigido en el que las flechas representan los movimientos de materiales, información entre los componentes o elementos de un sistema.

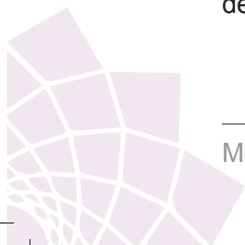
Diagrama de flujo de proceso: gráfico conceptual en el que la dirección de las flechas se conecta a las actividades en un flujo de control de los pasos de un proceso, a lo largo de todo el tiempo. Los nodos son actividades y condiciones. Una flecha representa la transición de una actividad a la siguiente.

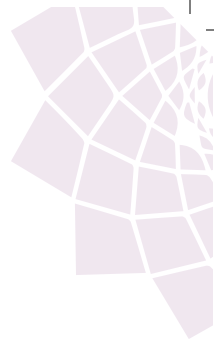
Diagnostico comunitario: proyecto de puesta en común de un análisis de necesidades compartidas en un territorio determinado mediante una metodología participativa.

Diseño de la intervención: concebir, crear y formalizar un proyecto de intervención. Requiere elaborar herramientas y los procedimientos más adecuados para alcanzar los objetivos que propone la intervención.

Cadena de suministro: actividades, instalaciones y medios de distribución necesarios para llevar a cabo el proceso de venta de un producto o servicio.

Cisne negro: consecuencia no deseada. Resultado no previsto por un espectador, durante la observación de un sistema y que cambia una creencia anterior.





Descripción: abstraer, idear, conceptualizar y representar una cosa para formar una descripción, representación, modelo o tipología de esa cosa.

Economía: sistema de organización a través del cual se crea valor, se intercambia y se consume materia y energía. Es un comportamiento social propio de los humanos que resulta de la relación del proceso de satisfacción de las necesidades humanas y de la apropiación de los recursos disponibles para satisfacer estas necesidades o especular con ellas.

Economía de la complejidad: estudio de las dinámicas en los sistemas económicos a través de las características que definen a los sistemas complejos.

Ecosistema: comunidad de seres vivos u organismos cuyos procesos vitales de subsistencia están relacionados entre sí. Su desarrollo se produce en función de los factores físicos del ambiente que comparten.

Efecto: estado o condición en que se encuentra una entidad con respecto a una causa.

Epistemología: disciplina filosófica que trata de explicar la naturaleza, origen, objeto y límites de conocimiento.

Emergencia: mecanismo evolutivo a través del cual se producen los procesos de adaptación biológica y de deriva genética que permiten la aparición de nuevos patrones genéticos, que configuran en los organismos la transformación, implementación o desaparición de algunas de sus características morfológicas o funcionales. Este mecanismo fue planteado con posterioridad a la teoría evolutiva de las especies de Charles Darwin

- 427 -

Emoción: fuerza que influye en las decisiones que las entidades conscientes otorgan a los diferentes futuros previstos al valorar sus pros y sus contras. Ejemplos de emociones serían el miedo, el amor o la ira.

Encapsulación: ocultar de forma intencional lo que hay dentro de un sistema para abstraer posteriormente esa realidad a la esfera pública. Puede analizarse como el proceso de combinación de idear y componer un sistema.

Entidad: abstracción de la realidad que ejerce un peso sobre cómo actuar y sobre lo que debe ser recordado de manera duradera si se pretende que los procesos de un sistema funcionen.

Entidad consciente: actor que determina su propia respuesta a un evento, evaluando los efectos que las posibles decisiones presentes pueden causar a futuro.

Entidad material o social: estructura que puede instar a un sistema real a hacer mucho más de lo que se hace en la actualidad. Se compone de uno o más actores físicos capaces de realizar las actividades en

un sistema abstracto. Ninguna entidad material puede describirse completamente: un mapa siempre es menor que el territorio que se describe y son espacios diferentes que no deben confundirse.

Entidad social autoorganizada: espacio social en el que los actores de una organización o empresa acuerdan cambiar las formas en que interactúan desde un sistema de actividad. Grupo o red de actores que interactúan enviando y recibiendo mensajes a través de rutas de comunicación establecidas y actividades que pueden representarse en modelos computacionales o gráficos.

Espacio escenario: categoría desde la que pensar el proceso de la vida. Ideación práctica de territorios mediante la localización o el emplazamiento de narraciones y realizaciones.

Espacio personal: zona que rodea a una persona y en la que no se puede entrar sin autorización. Tiene relación con la distancia interpersonal (íntima, personal, social y pública) en la que se llevan a cabo diferentes tipos de interacción y que se encuentran influidas por factores de cariz situacional, personal y cultural.

Estabilidad del estado: cualidad de permanecer en un estado atractor o flotar alrededor de él, como es el caso de la homeostasis.

Estabilidad en el comportamiento: cualidad de un actor de comportarse repetidamente según determinadas reglas, las cuales mantienen algunos sistemas en un estado estable. Otros sistemas van cambiando progresivamente de estado y, en ocasiones el cambio, sucede de manera dramática o caótica.

Estrategia: visión global del campo de actuación desde una posición de poder centralizado.

Estructura pasiva: estructura creada, modificada y utilizada por actividades pero que no actúa, como podría ser una tabla de base de datos.

Estructura activa: estructura que exhibe comportamiento, como una hormiga o una persona.

Expansión espontánea: proceso mediante el cual las partes de una entidad actúan para aumentar su tamaño. Por ejemplo, el crecimiento de una ciudad.

Evolución sin rumbo: es un cambio de estado arbitrario o especulativo de una entidad o proceso externo, por otro nuevo, con estructuras y comportamientos diferentes a los de sus antepasados. Si la nueva generación tiene más éxito que la anterior, es una cuestión de puro azar.

Evolución intencional: efecto de reemplazo o perfeccionamiento de una entidad tras haber estudiado sus fallos, generando de este modo, una nueva versión.

Fenómeno: algo que existe o sucede en un sistema real.

Flujo causal: relación en el tiempo entre dos estados o eventos en la que el anterior desempeña el papel de causa y el posterior desempeña el papel de efecto. En dinámica de sistemas o gestión de sistemas, es la relación en la que el aumento o la disminución de un stock de origen hace que la cantidad de stock de destino pueda ir en la misma dirección o cambiar en la dirección opuesta.

Gráfico conceptual: diagrama que relaciona conceptos nombrados por relaciones nombradas.

Generalización: ocultar lo que es diferente, describir propiedades compartidas de un sistema.

Holismo: considerar el código relacional que emplean cada una de las partes que conforman un todo para permitir apreciar los procesos emergentes en una totalidad abstracta.

Hub City: eje o punto central territorial en el que confluyen multitud de radios infraestructurales sometidos a esfuerzos de tracción. Sus orígenes son eminentemente pragmáticos: es una concepción territorial estratégica que prima la posición de puntos intermedios hacia los que confluyen múltiples redes de suministro, de transporte, o de información. Redes que han de responder de forma eficaz a la exigencia de inversión mínima de tiempo y esfuerzo para garantizar una rentabilidad económica y de eficiencia energética.

Idealización: abstracción hacia una visión lógica del mundo físico.

Imagen comercial: término propio del ámbito del marketing y de la economía de la empresa que comprende el posicionamiento de una compañía en un mercado.

Información: significado que existe cuando un actor procesa datos.

Interfaz: conjunto de entradas y salidas, materia, fuerzas, energía o información que fluyen a través de los límites de un sistema.

Jerarquía: estructura de árbol en la que una parte superior y una inferior se divide en varias partes y de manera sucesiva para que se pueda ir de un punto inicial a un punto final.

Juegos de roles consciente: comportamiento de una entidad consciente que actúa de acuerdo con las reglas de un sistema de actividad y que podemos modelar computacional o gráficamente.

Legislación: conjunto de leyes que van a determinar y regular una materia.

Lenguaje: capacidad de codificar símbolos y decodificar modelos construidos utilizando un vocabulario y gramática desde la memoria, como son los mensajes, el habla y la escritura.

Ley: norma jurídica dictada por el legislador. Precepto establecido por la autoridad competente en que se manda o prohíbe algo en consonancia con la justicia y cuyo incumplimiento conlleva una sanción.

Ley de la variedad requerida: modelo utilizado por un sistema de control-gestión. Esta ley afirma que se debe de disponer de la variedad que necesita el entorno o destino para prever y detectar cambios importantes en su sistema. No se trata de una ley física.

Marca registrada: reconocimiento legal que concede exclusividad en el empleo identificativo y la explotación comercial de un nombre de marca o de su correspondiente marca gráfica. Esta titularidad sirve como defensa frente a cualquier acción de suplantación que pudieran emprender posibles competidores con fines de lucro o de prestigio. Para obtenerla es necesario realizar el registro completo de la denominación en la Oficina Española de Patentes y Marcas (OEPM).

Matriz: tabla que relaciona partes o propiedades identificadas en los encabezados de fila y columna.

Metodología: del griego métodos, vía por la que puede ser conocida la realidad social. Se refiere a una instrumentación técnica del proceso cognoscitivo del cómo suceden los hechos.

Memoria: capacidad de crear descripciones de la realidad, recordarlas y utilizarlas en la vida diaria. Las hay de varios tipos, y nos permiten adaptarnos al medio o contexto.

Multiplicidad de efectos: relación entre un efecto y sus causas, que pueden ser singulares, múltiples, facultativas y compartidas.

Modelo: algo que representa o significa un fenómeno.

Modelado de dinámica de sistemas: enfoque asistido por ordenador para el diseño de estrategias y políticas. Utiliza diferentes herramientas (especialmente la simulación) para apoyar el trabajo y ayudar a las personas a tomar mejores decisiones cuando se enfrentan a problemas complejos.

Objetivo: resultado deseable previsto por un observador. Los objetivos pueden ser asignados por los observadores desde los sistemas y poseídos por los actores que juegan roles diferentes en esos sistemas.

Observar: percibir algo a través de la creación y uso de un modelo que lo simboliza.

Observador del sistema: actor interesado en los resultados de un sistema.

Orquestación: patrón de diseño jerárquico en el que un actor dirige a otros actores para que actúen de conformidad con la secuencia de un proceso planificado.

Orden: correlación o conformidad de una estructura o comportamiento con un patrón o conjunto de reglas.

Orden estructural: partes que se organizan de acuerdo con un patrón, estructura o secuencia definible. Por ejemplo, los músicos de una orquesta ante el director y su partitura.

Orden de comportamiento: aquel en el que las partes interactúan de acuerdo con alguna o algunas

reglas definibles.

Paradigma: perspectiva teórica que es compartida y reconocida por una comunidad de científicos de una determinada disciplina y que trasciende o precede al propio devenir de la disciplina. Modelo mental desde el que se percibe el mundo.

Paradoja de Jevons: modelo matemático que establece que de forma proporcional al que un desarrollo tecnológico se perfecciona y se vuelve más eficiente, se incrementa la posibilidad de su consumo, antes que su disminución. Específicamente explica que la introducción de tecnologías de mayor eficiencia energética puede incrementar el consumo total de energía.

Parte: elemento que, junto a otros, compone una totalidad.

Patentes: derecho exclusivo que se otorga al creador o inventor de cierto producto o servicio y que le permite fabricar o comercializar su invento de manera exclusiva, pudiendo demanda a cualquier persona u organización que intente copiar su invento. Tiene una duración limitada.

Pensador: actor que observa y visualiza fenómenos con la habilidad de crear y usar modelos de la realidad, manipularlos y utilizarlos para algún fin.

Pensador sistémico: actor que observa patrones de comportamiento de sistemas reales, crea y usa patrones en sistemas abstractos y visualiza dónde se pueden aplicar dichos patrones. Un pensador de sistemas no puede abordar la totalidad de una entidad, material o social, pero puede abordar lo que necesita para ejemplificar un cambio desde un sistema abstracto.

Posibilidad: opción de que algo pueda ocurrir.

Potencialidad: cosa que tiene posibilidad de ser o de existir en el futuro.

Percepción: mecanismo individual que realizan los seres vivos que consiste en recibir, interpretar y comprender las señales que provienen desde el exterior, codificándolas a partir de la actividad sensitiva del cuerpo.

Propiedad industrial: instrumento legal que regula los derechos sobre ciertos tipos de creaciones inmateriales relacionadas con el mundo industrial. Permite obtener derechos de exclusividad sobre las creaciones que se protejan, asegurando que los verdaderos derechos de propiedad ofrezcan a quien los posea el poder de decidir quién y cómo puede usarlos. Estos derechos son regulados por la Oficina Española de Patentes y Marcas (OEPM).

Prever: crear un modelo de algo que podría materializarse en el futuro o recordar un hecho que determine la propia visión de algo.

Proceso: actividad o secuencia de actividades que se desarrollan a lo largo del tiempo y terminan en efectos o resultados particulares a través del cual se pueden consumir insumos. Sus resultados pueden incluir salidas y cambios en el estado de las estructuras como variables, partes y otros. Puede ser realizado por algunos actores y estar limitado por el tiempo o los recursos disponibles.

Propiedad emergente: efecto, resultado o habilidad de un sistema que surge de las interacciones entre sus partes o actores a nivel visible o invisible.

Red: toda estructura cuyas partes relacionadas se interactúan o se comunican.

Reduccionismo: dividir un todo en partes y definir esas partes sin hacer referencia a la totalidad a la que pertenecen. También se refiere a reducir un sistema en partes y en las relaciones que estas partes tienen, de manera que las relaciones pueden definirse por las leyes de la física.

Régimen: conjunto de normas o reglas que reglamentan o rigen cierta cosa.

Regla: ley que constriñe y determina el efecto de una causa. Explica cómo un nuevo estado o salida se deriva de una entrada y/o el estado actual del sistema. Por ejemplo, las leyes parlamentarias con relación a los ciudadanos.

Regulador: agente que supervisa o dirige un modelo en una entidad para lograr un objetivo.

Relación: conexión o asociación entre cosas, ya sean partes o totalidades.

Retroalimentación de refuerzo: ciclo que tiene un efecto amplificador. Proceso por el que dos variables relacionadas crecen exponencialmente o se reducen a nada.

Retroalimentación de equilibrio: ciclo que tiene un efecto amortiguador. Proceso por el que dos variables relacionadas oscilan alrededor de un atractor o estado de equilibrio.

Resultado: cambio de estado observable en la actividad que lo causa o al que contribuye. También conocido como efecto.

Secreto comercial: derechos de propiedad intelectual sobre información confidencial que pueden ser cedidos en forma de licencia.

Servicio: actividad que produce resultados deseados por parte del sistema de interés y es definible declarativamente en un contrato por servicio.

Sinergia: coordinación de dos o más causas o partes cuyo efecto es superior a la suma de los efectos individuales.

Síntesis: poner en relación cosas para dar forma a un sistema.

Sistema: patrón de comportamiento en el que las partes interactúan de manera ordenada para producir uno o más resultados deseados, del que surgen efectos emergentes que ninguna parte elemental puede producir por sí sola.

Sistema abierto: sistema conectado a otros sistemas de los que obtiene insumos y productos. Se mantiene en continua incorporación y eliminación de materia sin alcanzar, mientras dure su vida, un estado de equilibrio químico y termodinámico, sino manteniéndose en un estado llamado uniforme diferente del primero. Todo organismo viviente es un sistema abierto.

Sistema cerrado: sistema que se comporta independientemente de su entorno o de un mundo más amplio al estar aislado del medio circundante. Las leyes de la termodinámica solo se aplican a sistemas físicos cerrados.

Sistema determinista: aquel que, dada una entrada a un estado actual, su respuesta a los eventos no implica aleatoriedad. Siempre hará lo mismo: producirá los mismos cambios de estado y salidas. La respuesta de un sistema completamente determinista a un evento puede ser predecible y determinable con precisión o solo probabilista (solo se conoce el rango de respuestas posibles, pero no la cantidad exacta de respuestas).

Sistema de actividades: patrón o red de actividades realizadas por actores que desempeñan roles y que pueden ser representados en un modelo. Por ejemplo, una receta, las reglas del fútbol, la partitura de una sinfonía o un modelo de negocio.

Sistema estocástico: aquel cuya respuesta a un evento involucra cierta aleatoriedad. Al analizar estadísticamente los cambios de estado observados o los resultados de las posibles respuestas, los cambios se pueden definir como si tuvieran una distribución de probabilidad, pero no se puede predecir ninguna respuesta en particular con certeza.

Sistema lineal: por lo general, sistema que se caracteriza por un estado estable que cambia de manera constante y progresiva y que transforma las entradas en salidas de una manera predecible.

Sistema no lineal: por lo general, sistema caracterizado como autoorganizado en el sentido de que se organiza desde circuitos de retroalimentación en los que interactúan sus partes, potenciando las propiedades emergentes.

Sistema mono rol: aquel en el que todos los actores juegan el mismo rol y siguen las mismas reglas. Por ejemplo, los jugadores de un partido de fútbol.

Sistema real: patrón de comportamiento en la realidad física, instada por la organización en forma de reglas de una o más entidades materiales o sociales para la realización de actividades definidas, dando

valores a las variables que se correlacionan bastante bien con el sistema abstracto ideado

Sistema de roles múltiples: aquel en el que los actores desempeñan diferentes roles sin necesidad de conocer las reglas que siguen otros actores. Por ejemplo, la administrativa de una empresa constructora no conoce la formulación química de la pasta con la que el albañil pega el azulejo.

Sociocracia: marco de trabajo que establece un modelo de gobernanza que permite interactuar de manera descentralizada (de modo que cada subsistema tenga la máxima autonomía en su operativa) y colaborar a través de un proceso de toma de decisiones abierto, de escucha activa y de gestión adaptativa, por lo que permite la autorregulación del propio sistema.

Stock: acumulación de artículos, productos o cualquier recurso o variable cuantificable del que se dispone en un estado actual.

Subsistema: sistema que es una parte no elemental de un sistema más amplio, pero que podría, por sí solo, producir un resultado a través de su interfaz de entrada/salida en el sistema más amplio, también conocido como ecosistema.

Línea de comportamiento: historia de vida de una variable cuantitativa. Se puede dibujar como una línea en un gráfico que muestre la trayectoria de una variable a lo largo del tiempo: su valor puede subir o bajar, o plantearse de forma caótica.

Macroestado: estado de las propiedades agregadas que surgen del comportamiento de la totalidad del sistema. Por ejemplo, la biomasa.

Mapa: instrumento de saber y de poder que tiene por objetivo registrar los espacios, medirlos y describir límites entre unos y otros.

Microestado: estado, valores o cantidades de las partes atómicas.

Narración: relato o mitología que da consistencia histórica y certeza a la memoria social de lugares o emplazamientos.

Normas sociales: conjunto de pautas, pensamientos y reglas de comportamiento prescritas en un grupo. Estas normas son un vehículo de expresión de los valores sociales de la comunidad y pueden ser de carácter legal o voluntario.

Sabiduría: capacidad de usar el conocimiento de manera efectiva, especialmente para responder preguntas, prever o predecir consecuencias de los actos presentes en el futuro.

Tácticas estratagemas: arte de sacar provecho de las oportunidades que ofrece una ocasión.

Tectología: ciencia de las estructuras.

Tecnópolis: Manuel Castells y Peter Hall utilizan este término para describir una zona empresarial donde se concentran industrias de alta tecnología estrechamente vinculadas con centros de investigación y desarrollo (I+D). Se trata de industrias modélicas, avanzadas, limpias, pequeñas y en las que trabaja un personal altamente especializado. Normalmente, estos asentamientos son planificados con otros agentes y cofinanciados por el Estado y la iniciativa privada. Las tecnópolis no recuerdan en nada a los enormes y contaminantes complejos fabriles de la ciudad moderna. Estas ciudades industriales del siglo XXI son impecables centros de producción e investigación que están dotadas de todo tipo de servicios, primando en ellas una alta calidad ambiental.

Territorio: aquello susceptible de ser ocupado. Espacio geométrico y físico que se caracteriza por la estabilidad y la localización de posiciones.

Toma de decisiones efectivas: capacidad de prever los pros y los contras de diferentes futuros previstos y actuar de manera que sea más probable que el futuro resulte más beneficioso.

Triangulación: combinación de múltiples métodos en un estudio del mismo objeto o evento para abordar mejor el fenómeno que se investiga.

Variable: cualidad, cantidad o estado de una entidad.

Verdad: medida de hasta qué punto la información en una descripción se correlaciona con la realidad que describe. Puede evaluarse empírica, lógica y socialmente.

Verificación: comprobación por medios empíricos, lógicos o sociales.

Vinculación: forma de trabajo relativamente distinta a la de intervención. Sus diferencias radican en que sus modos de hacer están basados no tanto en alterar un lugar mediante la colocación de algún tipo de elemento, sino en el establecimiento de relaciones con los habitantes del lugar y que estas sean la génesis del trabajo artístico.

