



UNIVERSITAT
POLITÈCNICA
DE VALÈNCIA

Tesis Doctoral

Bodymap. El futuro de la moda, nuevos modelos de mapeado corporal aplicados a sistemas de medida

PROGRAMA DE DOCTORADO

Diseño y Comunicación: Nuevos Fundamentos

Autor:

Alicia Bonillo Calero

Directores:

Prof. Dr. Emilio Espí Cerdá

Prof. Dr. Manuel Benito Martínez Torán

Valencia, Noviembre de 2015



UNIVERSITAT
POLITÈCNICA
DE VALÈNCIA



UNIVERSITAT POLITÈCNICA DE VALÈNCIA

Departamento de Dibujo

TESIS DOCTORAL

**Bodymap. El futuro de la moda, nuevos modelos de mapeado
corporal aplicados a sistemas de medida**

PROGRAMA DE DOCTORADO

Diseño y Comunicación: Nuevos Fundamentos

Autor:

Alicia Bonillo Calero

Directores:

Prof. Dr. Emilio Espí Cerdá

Prof. Dr. Manuel Benito Martínez Torán

Valencia, Noviembre de 2015

Tesis realizada bajo la dirección de los profesores Dr. D. Emilio Espí Cerdá y Dr. D. Manuel Benito Martínez Torán. Departamento de Dibujo, de la *Universitat Politècnica de València*, y para la obtención del grado de doctora presenta D^a. Alicia Bonillo Calero.

Agradecimientos

Gracias a mis directores de tesis Emilio Espí y Manuel Martínez, por confiar en mí y ayudarme a llegar hasta aquí.

Gracias a Miguel Fernández, coordinador FabLab de Valencia que junto a Javiera me descubrieron este gigante mundo del 3D.

Gracias a Manuel Martínez por idear y coordinar el proyecto experimental de fotogrametría realizado en el IDF, Instituto de Diseño y Fabricación de la UPV, en colaboración con José Luis Cabanes y Carlos Bonafe del Departamento de Expresión Gráfica Arquitectónica, Escuela Técnica Superior de Ingeniería Geodésica, Cartografía y Topografía. Universidad Politécnica de Valencia.

Gracias a Rosa Sáez y María Trénor por compartir su espacio de trabajo en la Escuela de Arte y Superior en Diseño de Valencia para realizar la documentación fotográfica final de esta tesis. Y a mi alumnos de la especialidad en Diseño de Moda, EASD Valencia; Franco Gómez, Rafa Montero, Sara Moreno y Carla Ruiz, por su colaboración en los casos de estudio.

Gracias a mis compañeros de la EASD Valencia y la EASD Orihuela por su apoyo en todas las consultas. En especial a Marisa, TONUCA, Dolors, José, María José, Carme, Ampa y Ampita, junto a Soraya, Ángeles, Geli y Edu de cada centro respectivamente.

Gracias a los expertos que han conseguido con sus respuestas construir el escenario prospectivo sobre el futuro de la moda. Doy las gracias por esos correos de enorme contribución individual a Juan Vela, María Arias, Noemí Sánchez, Francis Bionti, Leonie Suzanne y Tom Cridland.

Gracias a las artesanas confeccionistas Isabel, M^a Luz y Carmen por dejarme introducir las en el grupo de sondeo reflexivo experimental final.

Gracias a mis compañeros de biblioteca y bibliotecarias Isabel, Arantxa y Yolanda por el ánimo compartido.

Gracias a mi familia y amigos, por el tiempo robado.

Dedicatoria

A mi madre Isabel por enseñarme el mundo de la moda

A mi marido Fausto por su impulso y apoyo incondicional

Epígrafe

El Sombrero: ¿Me he vuelto loco?

Alicia: Me temo que sí. Usted está completamente loco.

Pero te voy a decir un secreto. Todas las personas lo están.

(Carroll, 1865)

Resumen

Estructuralmente el proyecto aborda el análisis de trabajar digitalmente sobre el espacio tridimensional corporal y su estudio versa, sobre las respuestas que se originan experimentalmente tras el proceso de traslado del patrón a un cuerpo mediante el estudio antropométrico de una imagen mapeada. La investigación se halla centrada en el estudio del contexto actual, ante las nuevas tipologías de consumo, conectadas en el presente escenario cultural y socio-económico.

Creación de una metodología de proceso de trabajo sujeta al análisis de softwares experimentalmente sincronizados entre sí, bajo sistemas de bajo coste, apoyados en un código abierto, contraponiendo las actitudes comerciales a las de uso.

Inclusivamente se organiza a partir de la evolución tecnológica reciente, adaptándose a las nuevas necesidades de los profesionales del sector moda para alcanzar una fabricación personal de base experimental, que dará lugar a un espacio de trabajo de elaboración digital de interfaces y producción de diseño personal, adaptada al usuario final.

Concluye la línea guía de la investigación proyectual, el propio ADN de la mutación del sector moda, donde el mercado se encuentra en constante reclamo de estilo. Descomponiendo el amplio abanico de ideas y diseños encapsulados en el modelo productivo actual, el sector patronístico no se reinventa a la velocidad de los cambios tecnológicos contemporáneos. El negocio de la moda, está más vivo que nunca y ávido de nuevas acciones. La vida cotidiana ya se presenta interrelacionada con la tecnología, provoca nuevos escenarios de mayor accesibilidad con características más abiertas y económicas.

Palabras clave:

Sistemas antropométricos de medida. Mapeado corporal. Tallaje digital experimental.

Resum

Estructuralment el projecte aborda l'anàlisi de treballar digitalment sobre l'espai tridimensional corporal i el seu estudi versa, sobre les respostes que s'originen experimentalment després del procés de trasllat del patró a un cos per mitjà de l'estudi antropomètric d'una imatge mapeada. La investigació es troba centrada en l'estudi del context actual, davant de les noves tipologies de consum, connectades en el present escenari cultural i socioeconòmic.

Creació d'una metodologia de procés de treball subjecta a l'anàlisi de programaris experimentalment sincronitzats entre si, baix sistemes de baix cost, recolzats en un codi obert, contraposant les actituds comercials a les d'ús.

Inclusivament s'organitza a partir de l'evolució tecnològica recent, adaptant-se a les noves necessitats dels professionals del sector moda per aconseguir una fabricació personal de base experimental, que donarà lloc a un espai de treball d'elaboració digital d'interfícies i producció de disseny personal, adaptada a l'usuari final.

Conclou la línia guia de la investigació projectual, el propi ADN de la mutació del sector moda, on el mercat es troba en constant reclam d'estil. Descomponent l'ampli palmito d'idees i dissenys encapsulats en el model productiu actual, el sector patronístic no es reinventa a la velocitat dels canvis tecnològics contemporanis. El negoci de la moda, està més viu que mai i àvid de noves accions. La vida quotidiana ja es presenta interrelacionada amb la tecnologia, provoca nous escenaris de major accessibilitat amb característiques més obertes i econòmiques.

Paraules clau:

Sistemes antropomètrics de mesura. Mapejat corporal. Talles digitals experimentals.

Abstract

Structurally, the project addresses the analysis of working digitally on body three-dimensional space and its study focuses on the responses originate experimentally after the pattern making transfer process to a body by an anthropometric study mapped image. The investigation is focused on the study of the current context, to new types of consumption, connected in this cultural and socio-economic scenario.

Creating a workflow methodology subject to analysis of experimentally synchronized with each other softwares under low cost systems, supported by an open source, contrasting attitudes to commercial use.

Inclusively it is organized from recent technological developments, adapting to the changing needs of professionals in the fashion industry to achieve a personal production of experimental base, which will result in a workspace of digital development of interfaces and production of personal design, adapted to the end user.

Concludes the guide line project research, DNA mutation fashion industry, where the market has been in constant demand own style. Decomposing the wide range of ideas and encapsulated in the current production model designs, the pattern making cad industry can not reinvents as speed as technological change contemporaries. The fashion business is more alive than ever and eager for new shares. Its presents everyday life intertwined with technology, new scenarios cause more accessible and more open economic characteristics.

Keywords:

Anthropometric measurement systems. Body mapping. Experimental digital size.

Índice

Capítulo 1. Aspectos introductorios.....	27
1.1. Antecedentes	28
1.1.1. Aplicabilidad experimentada	29
1.1.2. Resultados experimentales	31
1.2. Objetivos	32
1.2.1. Objetivos generales	32
1.2.2. Objetivos específicos experimentales	32
1.3. Métodos.....	33
1.3.1. Métodos generales	33
1.3.2. Métodos específicos experimentales.....	33
1.4. Justificación e identificación de contextos.....	34
1.4.1. Punto de partida.....	34

Capítulo 2. Marco teórico; contextos	37
2.1. Contexto Social	38
2.1.1. Los nuevos valores de consumo	39
2.1.1.1. <i>La figura prosumidora</i>	39
2.1.1.2. <i>Accesibilidad y códigos abiertos</i>	41
2.1.1.3. <i>Trabajo colaborativo</i>	41
2.1.1.4. <i>Laboratorio de ideas y fabricación digital</i>	43
2.1.2. Diseño inclusivo	45
2.1.3. Experiencia usuario	47
2.2. Contexto Económico	49
2.2.1. Paradigma económico actual. Fast fashion.....	49
2.2.1.1. <i>Obsolescencia textil programada</i>	51
2.2.1.2. <i>Crowdfunding. Ropa co-financiada</i>	52
2.2.2. Sistemas productivos	55
2.2.2.1. <i>Personalización masiva</i>	55
2.2.2.2. <i>Moda a medida. Full custom</i>	57
2.2.3. Canales de venta	60
2.2.3.1. <i>Retail de moda</i>	60
2.2.3.2. <i>Comercio electrónico</i>	63
2.3. Contexto Medioambiental	66
2.3.1. Crisis ecológica en el sector textil	66
2.3.1.1. <i>Costes energéticos textiles (huella hídrica)</i>	67
2.3.2. Consumo sostenible	69
2.3.2.1. <i>Moda de proximidad y activismo</i>	71
2.3.2.2. <i>Ciclo de vida textil</i>	75
2.3.2.3. <i>Ecoefectividad textil</i>	77

2.3.2.4. <i>Upcycling</i>	80
2.3.3. Materiales y operaciones sostenibles	83
2.3.3.1. <i>Algodón ecológico</i>	83
2.3.3.2. <i>Biocouture</i>	83
2.3.3.3. <i>Zero Waste</i>	86
2.4. Contexto Tecnológico	89
2.4.1. Nuevas funciones tecnológicas aplicadas al sector moda. <i>Fashtech</i>	90
2.4.1.1. <i>Tecnología portable / Wearables Tech</i>	92
2.4.1.2. <i>Tejidos inteligentes / Smart Textiles</i>	99
2.4.1.3. <i>Fabricación digital</i>	107
2.4.1.4. <i>Realidad Aumentada</i>	121
2.5. Contexto Antropométrico.....	123
2.5.1. Patronaje.....	124
2.5.1.1. <i>Patronaje industrial</i>	124
2.5.1.2. <i>Patronaje asistido por ordenador. PAO</i>	126
2.5.2. Análisis antropométrico	131
2.5.2.1. <i>Puntos de referencia</i>	131
2.5.3. Sistemas de medida	137
2.5.3.1. <i>Tallas</i>	141
2.5.3.2. <i>Sistemas de medición sin contacto</i>	143
2.5.3.3. <i>Paradigma sistémico digitalización 3D</i>	153
2.5.3.4. <i>Probadores virtuales. Virtual fitting room (VFR)</i>	154
2.5.3.5. <i>Softwares digitales existentes y experimentales</i>	162
2.5.4. Costura y tallaje digital	165
2.5.4.1. <i>Ajustes para adaptar ropa</i>	171
2.5.4.2. <i>Artesano vs Artesano digital</i>	176

Capítulo 3. Metodologías	179
3.1. Propuesta metodológica	179
3.1.1. Fases del <i>método Delphi</i>	180
3.2. Definición de escenarios	181
3.2.1. Estructura variables	183
3.3. Variables Sociales	183
3.3.1. Diseño Inclusivo	184
3.3.2. Prosumidor	184
3.3.3. Think Thank	185
3.4. Variables Económicas	185
3.4.1. Crowdfunding	185
3.4.2. Comercio electrónico	186
3.4.3. Personalización de masas	186
3.5. Variables Medioambientales	187
3.5.1. Reutilización inteligente	187
3.5.2. Residuos textiles (<i>Zero waste</i>)	188
3.5.3. Ecoefectividad	188
3.6. Variables Tecnológicas	189
3.6.1. Prendas tecnológicas portables (<i>Wearables</i>)	189
3.6.2. Tejidos inteligentes (<i>Smart textiles</i>)	190
3.6.3. Fabricación digital	191
3.7. Variables Antropométricas	191
3.7.1. Tallaje digital personalizado	192
3.7.2. Probadores virtuales	192
3.7.3. Prendas personalizadas	193

Capítulo 4. Encuesta y análisis de datos	195
4.1. Estructura cuestionarios	195
4.1.1. Grupo de expertos	196
4.2. Análisis de datos generales	199
4.2.1. Mapa de tendencias generales	199
4.2.1.1. Probabilidad / Cronograma / Prioridad	200
4.3. Análisis de datos escenario social	202
4.3.1. Diseño Inclusivo	202
4.3.2. Prosumidor	203
4.3.3. Think Thank	204
4.4. Análisis de datos escenario económico	205
4.4.1. Crowdfunding	205
4.4.2. Comercio electrónico	206
4.4.3. Personalización de masas	207
4.5. Análisis de datos escenario medioambiental	208
4.5.1. Reutilización inteligente	208
4.5.2. Residuos textiles (Zero waste)	209
4.5.3. Ecoefectividad	210
4.6. Análisis de datos escenario tecnológico	211
4.6.1. Prendas tecnológicas portables (<i>Wearables</i>)	211
4.6.2. Tejidos inteligentes (<i>Smart textiles</i>)	212
4.6.3. Fabricación digital	213
4.7. Análisis de datos escenario antropométrico	214
4.7.1. Tallaje digital personalizado	214
4.7.2. Probadores virtuales	215
4.7.3. Prendas personalizadas	216

Capítulo 5. Tallaje experimental digital	217
5.1. Estado del arte	217
5.1.1. Hipótesis de partida	222
5.2. Procesos de medición experimentales digitales	223
5.2.1. Descripción proceso escaneado 3D (bajo coste)	224
5.2.1.1. Toma de información 3D y tratamiento de softwares.....	224
5.2.1.2. Método de descomposición información 3D	225
5.2.2. Descripción proceso fotogramería.....	227
5.2.2.1. Toma de información cámara digital	227
5.2.2.2. Método de procesamiento de imágenes y tratamiento de softwares.....	230
5.2.3. Descripción proceso visión por imágenes	232
5.2.3.1. Toma de información 2D y tratamiento de softwares.....	232
5.2.3.2. Método de comprobación digital y comparativa.....	232
5.3. Casos de estudio	234
5.3.1. Muestra sujetos femeninos	234
5.3.2. Muestra sujetos masculinos	237
5.4. Conclusiones experimentales	239
Capítulo 6. Conclusiones	243
Bibliografía	247
Anexos	265
Cuestionario	266
Listado expertos	271
Congresos	272

Listado de Figuras

Figura 1 Proyecto experimental aplicado.....	29
Figura 2 Interfaz Modaris LECTRA.....	31
Figura 3 Comunidad Fluevog <i>Open Source</i> , propuesta del usuario <i>Nalo</i> , de <i>Riverside, CA. USA</i>	40
Figura 4 FCC plataforma colaborativa que une diseñadores de moda y consumidores.....	42
Figura 5 Heidi Lee. <i>Silicon Valley Fashion Week?</i>	43
Figura 6 Digital Fashion. <i>Fab11 Fest Boston</i>	44
Figura 7 Lucy Jones, colección inclusiva para discapacitados.....	46
Figura 8 Objetivos de usabilidad y factor usuario.....	48
Figura 9 Campaña camisetas básicas American Apparel.....	50
Figura 10 Campaña Effortless Friends realizada con un usuario de la marca Buck Mason.....	51
Figura 11 Esquema gráfico del sistema de conectividad creativo-cliente en Betabrand.....	53
Figura 12 Campaña The "Monster Dress" by Anoush Froudjian.....	54
Figura 13 Zapatilla modular personalizable NIKEiD.....	56
Figura 14 Guía de tallas estándares y "a medida". Bookster.....	58
Figura 15 Servicio personalizado de lavado textil. Bespoken.....	59
Figura 16 Marketing interactivo. Burberry shops.....	61
Figura 17 Escaparate-tienda pop-up 24h de Kate Spade "Saturday" propuesta pionera en la conexión de la tienda online y la tienda física.....	62
Figura 18 Stitch Fix, modelo encuesta para un estilismo personal virtual.....	64
Figura 19 Plataforma de fabricación a medida <i>Tinker Tailor, "de la pasarela a tu casa"</i>	65
Figura 20 Campaña Pasarela Detox para Burberry.....	67
Figura 21 Colección infantil Lyfecycle <i>Project by Tavex Spain</i> . FIMI FW.....	68
Figura 22 La camiseta perfecta con 30 años de garantía. Tom Cridland.....	70
Figura 23 Etiqueta Fair Trade. Fair Labelling Organization.....	73
Figura 24 Campaña concienciadora. Fashion Revolution.....	74
Figura 25 Ciclo de vida en la Responsabilidad Social Corporativa.....	76
Figura 26 Anuncio Patagonia " <i>Don't buy this jacket</i> ".....	77
Figura 27 Zapatillas Adidas hechas con el reciclaje de residuos marinos.....	79
Figura 28 RAW G-Star. Denim hecho de plástico reciclado.....	82

Figura 29 Los microbios, son las fábricas del futuro de la moda (Lee, 2014).....	84
Figura 30 Muestras biológicas textiles y Biofaldas.....	85
Figura 31 Marcada patrón sin residuos zero-waste © Timo Rissanen.....	87
Figura 32 Resistencia Shirt I (Patrón) © Timo Rissanen.....	88
Figura 33 Vestido Print Digital Open Source.....	88
Figura 34 Vestido anémoma para Lady Gaga.....	91
Figura 35 Kit Arduino Lilypad.....	92
Figura 36 Cutecircuit, wearable – technology.....	94
Figura 37 Esmoquín sonoro. Tuxedo Accouphène.....	95
Figura 38 Proyecto con memoria de forma. Skorpions.....	96
Figura 39 Moda Sensorial. The Second Skin & Phermone Dress, tecnología <i>wearable</i> de aroma reactiva.....	97
Figura 40 Plantillas bluetooth habilitadas para navegar, interactuar y mantenerse en forma.....	98
Figura 41 Hussein Chalayan Airborne Dress.....	101
Figura 42 Phillips Bubelle Dress.....	101
Figura 43 Colección Hyperdry de cromotextiles hidrófugos. Pepa Salazar.....	103
Figura 44 Parka Vexed.....	105
Figura 45 Ying Gao, interactive project <i>Living Pod</i>	106
Figura 46 The T-Shirt Issue Digital Portraits.....	108
Figura 47 Proyecto Outsourcing e-motion.....	109
Figura 48 Proyecto colaborativo digital D.dress.....	110
Figura 49 Enlace por capas de poliamida. Patrón Moebius.....	112
Figura 50 Diferentes patrones 3D LS (sintetizados por láser).....	112
Figura 51 Estructura RM de poliamida sintetizada.....	113
Figura 52 Piezas de ropa impresa, Escapism / Skeleton.....	114
Figura 53 Proceso construcción, CAD/CAM 3D.....	115
Figura 54 Primer vestido completo en 3D Dita’s Gown, de nylon e inspirado en la sucesión Fibonacci.....	116
Figura 55 Primera impresora 3D textil.....	117
Figura 56 Proceso diseño telar digital Electroloom.....	118
Figura 57 Wearable Solar Shirt.....	119

Figura 58 Maison Martin Margiela – Artisanal Collection.....	120
Figura 59 Colección capa digital SAK.....	122
Figura 60 Comprobación patrones en plano sobre maniquí.....	123
Figura 61 Modelo patrón base, patrón tipo y prototipo.....	125
Figura 62 Patronaje digital y previsualización CAD/CAM modelo ejemplo.....	126
Figura 63 Marcada automática, Plugging PatroneoKEY. Software Autocad.....	127
Figura 64 Modificaciones refuerzo mangas. Software AccuMark Gerber Technology.....	128
Figura 65 Comprobación pieza vinculada. Software Modaris ExpertPro. Lectra.....	128
Figura 66 Gráficas medición Software PDS OptiTex.....	129
Figura 67 Escalado Software TUKAcad Tukatech.....	129
Figura 68 Diseño textil y patronaje digital. Kaledo Suite.....	130
Figura 69 Simetría corporal.....	131
Figura 70 Puntos de referencia en la toma de medidas de mujer.....	134
Figura 71 Puntos de referencia en la toma de medidas de hombre.....	135
Figura 72 Proceso toma de medidas.....	136
Figura 73 Estudio de Tallas y Medidas de la población masculina en España.....	138
Figura 74 Estudio de Tallas y Medidas de la población femenina en España.....	140
Figura 75 Conversor de tallas digital.....	141
Figura 76 Tabla medidas. Geometría Práctica Española de 1580.....	141
Figura 77 Tablas de medidas: Niños, Mujeres y Hombres.....	142
Figura 78 Escáner de Imagen Doble de cuerpo completo TC2.....	144
Figura 79 Control interactivo de puntos de medida. AccuMark Made to Measure.....	145
Figura 80 Simulación calidad textil. Modaris 3D Fit.....	146
Figura 81 Comprobación patronística maniquí virtual. Optitex.....	146
Figura 82 Extracto de mediciones corporales.....	147
Figura 83 Análisis modelo 3D comportamiento prendas en movimiento.....	148
Figura 84 Modelo de escaneo y creación de maniqués referentes a poblaciones específicas. Alfafom.....	149
Figura 85 Resultado escaneado corporal Xbox Kinect.....	151
Figura 86 Proceso fotografiado de un modelo con Autodesk 123D catch.....	152
Figura 87 Eora 3D, convierte cualquier dispositivo móvil en un escáner 3D.....	153

Figura 88 Recomendación tallaje Visualook.....	155
Figura 89 Elección de un avatar 3D MeModel.....	156
Figura 90 Probador virtual con las medidas personalizadas.....	157
Figura 91 UPcloud, software de medición corporal on-line a través de la webcam.....	159
Figura 92 Intellifit Cabina escáner.....	160
Figura 93 Espejo virtual interactivo Bilshirt.....	161
Figura 94 Previsualización Bodyprofiling.....	162
Figura 95 iSize mediciones seriadas.....	163
Figura 96 Cinta paramétrica virtual.....	164
Figura 97 Proyecto politubular textil “Il manto e la pelle”.....	165
Figura 98 Proyecto Hybrid Skin”Sucka”.....	167
Figura 99 Base de datos de corporal (BDB) y proceso digitalización corporal 3D Xbox.....	169
Figura 100 Drapeado y patronaje digital J&E.....	170
Figura 101 Técnicas básicas de ajuste.....	174
Figura 102 Vestido ajustado mediante piezas digitales cortadas por láser.....	175
Figura 103 Los orígenes y la evolución de las técnicas de escenarios en la planificación de negocios.....	182
Figura 104 Áreas de trabajo y geográficas de los expertos seleccionados.....	198
Figura 105 Áreas de interacción escenarios prospectivos.....	201
Figura 106 Diseño de aplicaciones experimentales RGB-IR para una medición corporal automática (cámara heterogénea / marcadores de estatura BS / marcadores perimetrales / dispositivo medición pie)	219
Figura 107 Inicialización por sustracción de fondo y marcadores BS:	
a) Imagen de la pantalla de fondo original, con la impresión de los marcadores BS	
b) Inicialización digital normas basadas en marcadores BS	
c) Interpretación digital referencias color azul para la estatura y rojo en la medida del hombro.....	220
Figura 108 Marcadores RGB-IR.....	220
Figura 109 Equipos a) Delantero chaleco marcadores RGB-IR b) Espalda chaleco c) Marcadores pesas d) Pantalla fondo BS.....	221
Figura 110 Paquete de sistema de medición corporal portátil.....	221

Figura 111 Resultados del sistema experimental de medición automática corporal:	
a) Imagen de la cámara original b) Imagen punto de apoyo original	
c) Resultado digital medición corporal d) Resultado digital medición pie.....	221
Figura 112 Estudio métrico busto referencia.....	223
Figura 113 Fases proceso de escaneado.....	224
Figura 114 Resultado 3D escaneado Kinect.....	225
Figura 115 Digitalización busto maniquí, líneas patrón, puntos distribución NURBS y Splines...	226
Figura 116 Fases proceso de fotografiado.....	228
Figura 117 Proceso fotográfico modelo busto maniquí.....	229
Figura 118 Reconstrucción 3D modelo busto maniquí.....	231
Figura 119 Previsualización formato PDF. Herramientas medición 3D Acrobat.....	231
Figura 120 Mapeado reticulado con actuador digital.....	233
Figura 121 Comparación esquelética hombre y mujer.....	234
Figura 122 Testeo sujetos femeninos vestidos ropa normal, mapeado y reticulado con actuador digital.....	235
Figura 123 Testeo sujetos femeninos vestidos ropa oscura ajustada, mapeado y reticulado con actuador digital.....	236
Figura 124 Testeo sujetos masculinos vestidos ropa normal, mapeado y reticulado con actuador digital.....	237
Figura 125 Testeo sujetos masculinos vestidos ropa oscura ajustada, mapeado y reticulado con actuador digital.....	238
Figura 126 Hoja instrucciones. Proceso sistema de medida corporal, visión por imágenes.....	241
Figura 127 Foto grupo congreso Girona, con la etiqueta activista de nuestra ponencia.....	272
Figura 128 Etiqueta activista Master Moda EASD Valencia.....	272
Figura 129 Certificado ponencia congreso Muuu.....	273
Figura 130 Presentación ponencia Encuentro BID.....	274
Figura 131 Certificado ponencia Foro Investigación y Diseño. Encuentro BID.....	275

Capítulo 1

Aspectos introdutorios

El ciclo de la vida en la industria de la moda es muy rápido en la actualidad, sin embargo el concepto de ropa no ha cambiado mucho en los últimos cien años. Cada temporada se multiplican las colecciones, los tejidos, los colores, los estampados, las siluetas, o las estructuras, que no son al final, más que meros cambios de estilo y de diseño. Los tejidos que aún cubren nuestro cuerpo establecen una norma social, las telas aún se cosen con agujas y las prendas todavía se venden en las tiendas. El sistema productivo vigente permanece bajo un sistema cerrado, que precisa de una actualización, más allá de las novedades estilísticas contemporáneas.

El paradigma actual en el sector de la moda está agotado, ya sea por la crisis sostenible que sufre el sector, como por la falta de comportamiento ético de la industria. Los contextos reaccionarios que se muestran en el marco teórico del presente estudio, son una muestra aproximada de la futura evolución del sector, donde gracias a nuevas investigaciones, innovaciones experimentales y sobre todo a la implementación tecnológica del sector, nos encontramos ante acciones que sirven para concebir un futuro distinto en la moda, en el que se está revisando totalmente el concepto de ropa tal y como hasta ahora conocemos.

Esto lleva a abordar la cuestión del futuro de la moda a partir de un análisis experimental sobre antropometría digital, junto a otro estudio que centra un escenario donde un variado número de expertos, empresas y diseñadores presentan múltiples puntos de vista, a veces entrelazadas sobre el futuro de la sostenibilidad, la tecnología o la producción en masa.

1.1. Antecedentes

La investigación de tesis *Bodymap. El futuro de la moda, nuevos modelos de mapeado corporal aplicados a sistemas de medida*, toma su punto de partida en el proyecto de investigación *Análisis de una estructura gráfica experimental del patronaje* (Bonillo, 2008), del presente doctorando.

El resultado de los estudios precedentes generaron la planificación de un método incluido dentro del sistema de la moda, cuya opción estratégica marcaba nuevos empleos procesales de intervención gráfica en el interior de una prenda con completo dominio del espacio patronístico. En ese vínculo de la ilustración con el patronaje, se buscaba el equilibrio entre los dos sistemas de representación, para ello se transpolaron nuevas relaciones entre dos disciplinas “gráfico-moda”. Posibilitando unir las bases de dos partes disociadas en el instante o momento de su construcción y gracias a las nuevas tecnologías se encontraron desde la base de la creación simultánea o paralela.

Desde una perspectiva creativa, crítica e innovadora, las condiciones que aportó el nuevo método de representación gráfica para moda, se centró en la investigación de los procesos productivos del momento, en la oportunidad que ofrecía la innovación sobre todo tecnológica, unida a un cambio dominante dentro del entorno socio-cultural y su repercusión de los espacios de experiencia del usuario.

Los resultados se proyectaron bajo la división marcada por las premisas presentes en campos de experimentación socio-culturales, tecnológicos o psicológicos, y de interacción investigados. *Culturalmente* se interpusieron los principios básicos en moda y gráfico. Siguiendo un debate, donde las variables gráficas se reflejaron en las estructuras formales de la moda, cuya consecuencia final ante la comparativa sobre los principios gráficos en moda resultaron favorables. *Narrativas metodológicas*, basadas en experimentos proyectuales generaron prototipos productivos innovadores basados en las nuevas tecnologías, la simultaneidad de los procesos se cumplieron bajo las dos disciplinas. En definitiva fueron las nuevas propuestas de trabajo, quienes añadieron la posibilidad de futuribles empleos al sector empresarial textil. Los objetos “prenda” determinados libremente bajo la nueva metodología, reformularon escenarios que pertenecían a la *psicología del usuario*. Añadieron nuevos sentidos al sistema de la moda, creando novedosos planteamientos del vestir. La efectividad de las lecturas del vestir dependía del diseño desarrollado en ellas, y dieron cabida a interpretaciones abiertas.



Fuente: (Bonillo, 2008)

Figura 1 Proyecto experimental aplicado

1.1.1. Aplicabilidad experimentada

El panorama tecnológico investigado con anterioridad a esta tesis (Bonillo, 2008), se haya proyectado bajo el automatismo procesal de los mecanismos propios del trabajo digital, representando una solución ante la crisis del sector. Los resultados del proyecto implementaban un proceso, que se especializaba en *personalización masiva* (cfr. 2.2.1.1), así como, en dar respuestas rápidas de series cortas y abrir nuevas fronteras hacia nuevos escenarios. Los factores claves de éxito conclusivos vinieron descritos por las tecnologías de vanguardia, reduciendo costes, añadiendo procesos flexibles. Los cambios estratégicos deben adecuarse a la los nuevos escenarios de productividad innovadora y precisan a su vez, de producción globalizada, completa, sin procesos intermedios externalizados del resto de la producción. Confiere un mayor dominio sobre el sistema completo, abaratando costes en el escandallo final de prenda, y ahorrando fases en los procesos de fabricación.

LOS FACTORES CLAVES

Vinieron descritos por procedimientos técnicos, que permitieron gestionar recursos de diseño dentro de la estructura procesal en moda, los INPUTS empresariales que aportaron novedades al sistema resultaron pragmáticos y simbólicos:

Pragmáticos

La Competitividad estratégica, bajo las opciones del enfoque tecnológico estudiado posibilitaron la creación de escenarios novedosos. El escenario reflexivo, que se planteó en el proyecto de investigación precedente, vino descrito a través de la evolución del mercado textil pasado, bajo un control de interacciones que la tecnología procesa. Se evaluaron las amenazas de implantar un nuevo sistema, pero se identificaron a la vez nuevas acciones posibles. Tampoco hay que perder de vista su enfoque prospectivo, resultó necesario investigar, ya que las técnicas se transmiten y todo lo que se pueda utilizar, será aprovechado por otras disciplinas que lo relacionen.

Simbólicos

Aquellos factores que se referían a los códigos estéticos. La toma de posición de la gráfica con respecto a su actual situación proviene de la estructura del patrón en su campo de acción, y ésta intervención a través de la forma, sirvió para expresar todas aquellas variables gráficas que como colectivo cultural, se deseaban comunicar o fueron factibles de representar mediante el lenguaje, creando una “alfabetividad” visual.

Los recursos de modelados, muelles y pinzas, se trataron de manera gráfica; mediante marcas de corte o sangrías, que por ejemplo, se utilizaron los fuelles para esconder mensajes, o decodificadores que añadían pistas a los mensajes principales.

Las líneas de construcción de los patrones, articularon los planos de la superficie corporal. Las articulaciones, vinieron descritas a partir de las uniones que enlazaron las diferentes partes de los patrones, que formaban la unidad de una prenda.

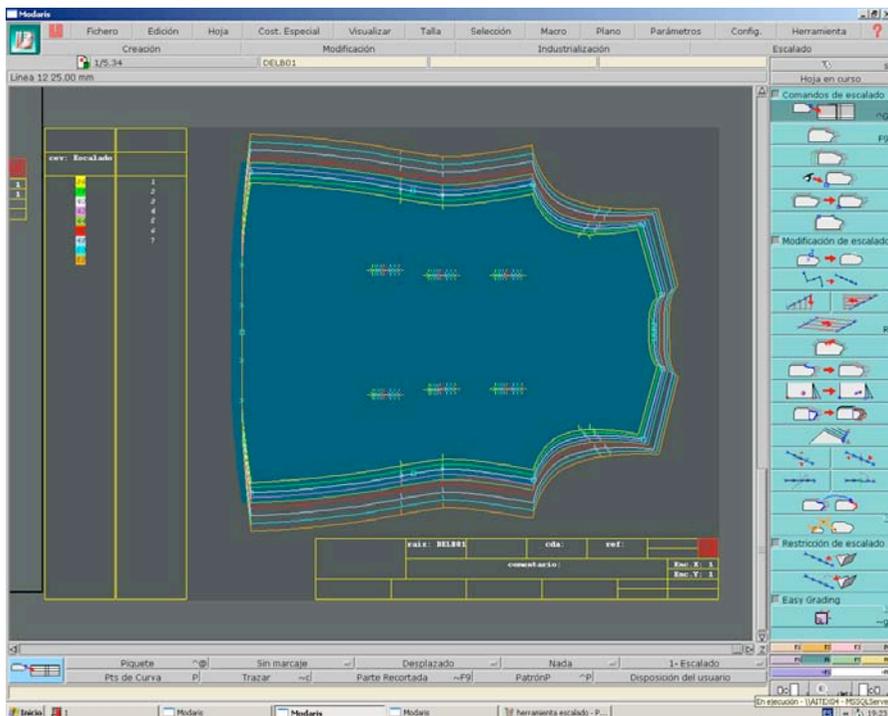
Los planos podían unirse, cosidos, pegados o articulados mediante elementos textiles u otros, que hicieron de nexos (cierres como cremalleras, corchetes, clés o cintas con cordones similares a corsés). Todas ellos dotaron de movilidad a las uniones, ya fuesen fijas o móviles, funcionando como accesos y cierres de las mismas. El tratamiento de éstas uniones en gráfico dependió de su articulación. Así como los interiores de la mismas, forrería o variaciones reversibles.

Las conclusiones se centraron en el abandono de las economías de escala, proporcionando valor social y diferenciador a través de los procesos de diseño innovadores, confiriéndole una mayor competitividad de reacción a empresas menores. El diseño se integró al máximo en la estrategia empresarial presentada.

1.1.2. Resultados experimentales

El proyecto de investigación preliminar (Bonillo, 2008), del cual parte el presente proyecto de tesis, tuvo como desenlace la conclusión de escenarios cerrados, bajo el sistema profesional de softwares de modelaje patronísticos en el sector moda. Sus conclusiones apuntaban al manejo de los citados sistemas, por lo que su empleo y estudio se vieron reducidos, dada la poca accesibilidad a un sistema sellado por la organización industrial del mercado presente, en softwares de gestión del diseño moda.

El resultado de la experimentación final del proceso proyectado, radicaba en la generación de un documento, en formato PDF del resultado patronístico. Este parte de tecnologías CAD-CAM, y de softwares de patronaje asistido por ordenador profesionales. Sistemas especializados y cerrados pertenecientes a la industria textil existente. Gracias a este formato de conectividad se conseguía trasladar la información a los softwares gráficos de ilustración, sin embargo el problema radicaba en el difícil acceso y complejidad de los softwares patronísticos descritos. Lo que se pretende con este punto de partida es comenzar en la investigación, a través del código abierto, para añadir la característica de accesibilidad.



Fuente: (Bonillo, 2008)

Figura 2 Interfaz Modaris LECTRA

1.2. Objetivos

1.2.1. Objetivos generales

Creación de un escenario teórico futurible de tendencias próximas, donde un amplio elenco de expertos en el ámbito de la moda, reaccionen ante la dicotomía actual del sector, dividido por las nuevas revoluciones socio-tecnológicas y la economía sostenible.

Las nuevas tecnologías, la preocupación por la sostenibilidad y las mentes más innovadoras, están transformando el universo de la moda. La innovación actual, las nuevas prácticas tecnológicas y los nuevos avances en el sector, están dando forma a las prendas que nos pondremos en el futuro. En ese punto se trata de encontrar las variables de un escenario de tendencia sobre lo que está por venir.

1.2.2. Objetivos específicos experimentales

Elaboración de nuevos procesos creativos, que faciliten la tarea de un creador de moda, mediante la implantación de sistemas de bajo coste en la organización de técnicas productivas. Fabricación de un propio lenguaje de uso dentro de un entorno tecnológico, alejado de lo comercial y moderado en los nuevos cambios sociales. Búsqueda de nuevos medios digitales más abiertos, enfrentando lo industrial y lo social en ensayos de diseño inclusivo.

La temática central del apartado experimental, insta la división en dos niveles. El desarrollo y la concreción en principio, al definir un entorno personalizado de trabajo bidimensional, y como se trasladaría ese desarrollo a lo tridimensional. Dejando en segundo nivel al aspecto cultural, referente a las conexiones sociales con los medios tecnológicos, siendo este mestizaje, el que promoverá la interrelación entre los softwares abiertos frente a los cerrados, transformando la gestión económica y su repercusión social en el motor de búsqueda, que centrará el estado del arte sobre los aspectos hipotéticos del estudio experimental. El punto de vista industrial, que nos envuelve frente a lo social, y como la accesibilidad y su empleo supone la creación de herramientas de uso, para acciones existentes, pero realizadas mediante nuevos procesos. En resumen, se trata de trasladar el estudio a un medio accesible, dentro del abanico de posibilidades de metodologías profesionales del mercado, señalando el entorno socio-económico actual como el motor de búsqueda ante nuevas herramientas de trabajo.

Análisis de las variables de atributos del estudio antropométrico corporal en contraposición al diseño inclusivo. Soslayo de estándares frente a nuevas propuestas de adaptabilidad del producto textil a las diferentes tipologías corporales.

1.3. Métodos

1.3.1. Métodos generales

Para introducir un escenario futuro de tendencia en el vestir, se puede acudir a la experiencia e intuición de profesionales del sector, competentes en los diferentes contextos señalados a lo largo del marco teórico. Esta intuición definida por un panel de expertos, se basa en el *Método Delphi*, una técnica de comunicación estructurada en cuestionarios, cuyos resultados desarrollan un procedimiento de predicción sistemático e interactivo, reuniendo los datos cualitativos procedentes de encuestas prospectivas.

Dos etapas sucesivas de envíos de cuestionarios, de vaciado y de explotación, centran el objetivo del estudio colaborativo. El propósito del primer cuestionario, es calcular el espacio *intercuartil*, que desvía la opinión del experto a la opinión del conjunto, precisando *la mediana* de las respuestas obtenidas. El segundo cuestionario, suministra a cada experto las opiniones de sus colegas, y abre un debate transdisciplinario, para obtener un consenso en los resultados y una generación de conocimiento sobre el tema. Cada experto argumentará los pro y los contra de las opiniones de los demás y de la suya propia (Landeta, 2002).

La elección del método para *Bodymap*, viene descrita por las circunstancias del sistema actual de la moda. En nuestro tema de investigación, no encontramos tecnología similar en cronologías recientes. Se fundamenta el caso de estudio mediante nuevas conexiones de comunidades colaborativas, que impulsan premisas éticas y de ecoeficiencia textil, basadas en valoraciones de profesionales del sector.

1.3.2. Métodos específicos experimentales

Digitalización 3D con la tecnología *Kinect*, procesos de fotogrametría resultantes desde la multi-fotografía biométrica, softwares libres como *123D catch* o la captura de imágenes de la propia webcam del ordenador, a través de un marcador de referencia o fiduciario, son los métodos específicos sobre los que se experimenta.

El mapeo general proyectado, se refiere al término del escaneo de modelos que se utiliza para la recolección de datos geoespaciales corporales, así como la determinación de la escala, la talla, puntos de referencia, el nivel de detalle de elementos de incrementos en la figura y el contenido de la información geográfica, generando así, una hipotética cartografía de base de datos. Listado de necesidades de entradas en criterios y especificaciones, que simbolizan los patrones objetos futuros geoespaciales, generando un nuevo proceso de diseño y su traducción en producciones textiles. En otras palabras, la adquisición de datos corporales coordinados directamente a partir del terreno digital o las imágenes resultantes del mapeo del análisis antropométrico.

Se ha trabajado bajo el estudio de los resultados experimentales del escáner 3D *Kinect* en el FabLab de Valencia. La aplicación antropométrica 3D a partir de la fotogrametría

experimental, se ha realizado en el Instituto de Diseño y Fabricación, IDF de la Universidad Politécnica de Valencia. Y se cierra la investigación, con el análisis del mapeado digital de visión por imágenes, mediante casos de estudio en la Escuela Superior de Arte y Diseño de Valencia.

1.4. Justificación e identificación de contextos

La moda es una industria de gran trascendencia económica, medioambiental y cultural. Recientes descubrimientos técnicos han desencadenado la nueva realidad social y tecnológica. Se contraponen cambios sociales a nivel de interconectividad digital.

“La moda es la expresión indumentaria de una población dada en un momento preciso de su historia” (Du Roselle, 1980)

Afrontamos un momento de comunicación global ubicado en conectividades web, repleto de mestizajes culturales social-media. Nuestras sociedades han sufrido un cambio estructural, en este espacio no físico se hayan virtualmente conectadas, lo que constituirá probablemente el inicio de una moda de un sector social interconectado.

André Courrèges, fue uno de los primeros en emplear materiales plásticos en el sector textil, en una entrevista a Eugène Lemoine-Luccioni, (1983) confesó:

“Yo hago cosas para mi época porque utilizo materiales de mi época y porque las hago para una persona de mi época [...] Un avión con su tecnología pertenece a nuestra época [...] cuando la gente me dice que mi ropa es modernismo, que es del año 2000. Están en un error, no son trajes del año 2000, son trajes de 1982, hechos en 1982.”

En la actualidad grandes innovaciones en disciplinas cercanas, promueven la introducción de materiales y procesos técnicos en el escenario presente de la moda.

1.4.1. Punto de partida

El marco teórico que encuadra la presente tesis, lo componen varios contextos que encierran las claves donde identificar la escena tecnológica, que presentamos al inicio del capítulo. La síntesis técnica, funcional, productiva y estética de nuestro presente, se encuentra inscrita dentro de una sociedad donde los valores de consumo, generan un paradigma económico, que unido a variables éticas, medioambientales y tecnológicas del sector textil, crean un conjunto contextual de escenarios en los que trabajaremos.

Las nuevas formas de la moda a menudo tienen un carácter experimental, la extrema aceleración de cambios en el sistema del vestir, tan característica del segmento vivido en la actualidad, constata ráfagas de transición o experimentación a un ritmo vertiginoso. Realmente, se está preparando un cambio, más o menos, total de todos los

hábitos en el vestir, pero existen grandes abismos entre ellos, que trataremos de identificar.

Para ilustrar un profundo hueco en el sector antropométrico, introduciremos un ejercicio experimental de la toma de medidas a partir de simples imágenes, donde constataremos lo alejado que se encuentra el comercio digital textil, en la certera adecuación para un sistema de tallajes corporales a nivel mundial.

Capítulo 2

Marco Teórico.

Contextos

El capítulo del marco teórico, se divide en cinco contextos. Con el análisis de los escenarios sociales, económicos, medioambientales, tecnológicos y antropométricos estudiados, se pretende mostrar la base de la investigación actual, en la búsqueda y análisis de tendencias futuras en el sector textil. A través de variables descritas por los nuevos valores localizados en la innovación social, la presente revolución digital, o las nuevas prácticas de eco-eficiencia textil y sostenibilidad, propician la identificación de las competencias sobre el futuro de la moda.

2.1. Contexto Social

2.2. Contexto Económico

2.3. Contexto Medioambiental

2.4. Contexto Tecnológico

2.5. Contexto Antropométrico

2.1. Contexto Social

Identidad y conductas de moda

El término moda, del latín *modus*, en su significado más amplio indica *una elección*. Elegir el estilo de vestir implica la proclamación de pertenencia a una vida social, encajar dentro del referente socio-conductual sincronizado con nuestro tiempo y lugar. El usuario del sistema de la moda es global, mundialmente todas las personas precisan de una prenda, el factor de la elección de compra difiere según el contexto social, cada vez más occidentalizado, ajustado a normas de moda imperantes. Las características electivas varían desde las básicas de protección o la calidez, las subjetivas e individuales como la atracción, o las de integración social descritas en, la decencia y el mimetismo, llegando a la más importante, un sentido de pertenencia (Squicciarino, 1990).

La identidad constituye el pilar de la cultura. El público trata de combinar la tendencia de igualdad social, difundida por la democratización del vestir, con el deseo personal de diferenciación y el cambio individual en esferas uniformes de actividad social. La contracultura se extiende, la autoexpresión, la experiencia directa, lo auténtico, lo individual o el placer se hayan simultaneados en una sociedad colapsada de prendas básicas del pronto moda. Estudios de identidad social, definen al consumidor de moda a partir del *Zeitgeist*. Expresión que reúne las actitudes, percepciones y decisiones individuales bajo un clima cultural dominante sin perder su identidad. La espiral de la democratización de la moda prosigue su curso, bajo una moda industrial en masa.

La dinámica central del consumismo moderno se entiende en estrecha relación con el deseo continuado ante *lo nuevo*. El funcionamiento de la estructura actual fruto de la velocidad industrial, acelera novedades que no son más que mejoras de lo anterior, lo nuevo frente a lo gastado. Provocan devaluaciones inmediatas en productos recién estrenados.

En los últimos años, movimientos reaccionarios sociales de espíritu artesano aparecen, y provocan nuevos enfoques en pro de una personalización productiva. Desde la personalización en masa a la fabricación personal, han abierto nuevos ámbitos en la innovación.

2.1.1. Los nuevos valores de consumo

El consumo inestable, regido por la ley de la renovación acelerada y del éxito efímero, favorecen una sociedad inmersa en *la seducción*, de diferencias prácticamente marginales en productos novedosos inscritos al rápido ciclo de vida textil.

La transformación del sistema de moda, a raíz de los perfeccionamientos tecnológicos en la industria de la indumentaria, se extiende a partir del desarrollo de la producción en serie. Mediante modelos de negocio bianuales, el *prête-à-porter* o *ready to wear*, producen industrialmente moda accesible para todos y han evolucionado hacia un “*tecno mercado*” delimitado por el *pronto moda* o *fast fashion* de retail semanal. La época del “*a medida*” ha sido superada. Sin embargo el “*tailor made*”, relegado a actos puntuales de la vida, está emergiendo en nuevos sectores, además de los conocidos. La búsqueda de la originalidad está impulsando el regreso de la costura y de la sastrería a medida, aunque de una manera más democrática.

Movimientos psicosociales alrededor de la costura, como el *hazlo tu mismo*, o *do it yourself (DIY)*, se han erigido para salvar la costura como lengua de gran tradición y habilidad manual. Junto estos movimientos, pervive la *semi-costura* o *demie-couture* alejada de los círculos comerciales y configurada por un lenguaje alto en procesos artesanos, presente en nuestra sastrería de moda. Por último tenemos la *alta costura*, *haute-couture*, lengua culta, cuya labor suprema de artesanía es la base de su comunicación de marca esencial, y destinada a solo unas pocas clientes vip de nivel mundial (González, 2007).

El contexto experimental del vestir se impulsa a través de la *cultura maker*. Cultura contemporánea o subcultura que representa una extensión basada en la tecnología DIY. (Dougherty, 2007). Aprendizaje que enfatiza el aprendizaje a través del hacer en un entorno social. De enfoque participativo, sus prototipos experimentales se suelen producir en comunidades o *Fab Labs* (ver 2.1.1.4), de carácter individualizador, impulsan un desarrollo sostenible productivo y emergen como respuesta al consumismo actual.

2.1.1.1 La figura prosumidora

La revolución social que vivimos en comunicación, ha propagado una colaboración masiva, una nueva economía de multitudes inteligentes. Los consumidores se convierten en *prosumidores*, y no se limitan a consumir el producto final, además, participan en la creación del mismo. Se desdibuja, así la diferencia entre productores y consumidores. Hoy, dentro del sistema de la moda; *prosumo* no significa centrarse en el cliente, sino que identifica un espacio virtual en el que los clientes participan en la propia creación de productos de un modo activo y continuado. Un consumidor que coopera, añade valor al producto, empezando por el diseño y siguiendo con las demás fases de producción.

Nos encontramos en una era de *ciencia colaborativa*, dimensión en la cual se crea auténtico valor para los participantes. Ciencia que guía al proceso de la moda del siglo XXI, donde los clientes son colaboradores de la innovación, y los usuarios actúan como señal que indica hacia donde se dirige el mercado dominante. Ciencia que promueve un nuevo *modus operandi* económico-empresarial, basado en nuevos principios de competitividad, como la apertura, el compartir y la interacción entre iguales inscrita en una actuación global. Un nuevo modelo económico que se extiende más allá de softwares específicos, metodología híbrida que mezcla cultura (Tapscott, 2007).

Un ejemplo lo encontramos en el diseñador de calzado John Fluevog, con su lema “Suelas únicas para las almas únicas”, desde sus inicios trasladó su oficina de diseño en la ubicación de la tienda, para que los clientes pudieran ver al equipo de diseño en acción. Inspirado en el fenómeno Linux, ha creado un calzado de proceso productivo libre, ahora tiene una comunidad on-line de código abierto (Fluevog, 2015).



Fuente: Fluevog.com (2015)

Figura 3 Comunidad Fluevog *Open Source*, propuesta del usuario *Nalo*, de *Riverside, CA. USA*

2.1.1.2 Accesibilidad y códigos abiertos

La *accesibilidad digital*, la podemos considerar como una herramienta esencial para garantizar el ejercicio de las libertades y derechos fundamentales de todas las personas en el terreno virtual. La innovación en el diseño de procesos, asume el papel de fuente dinamizadora de la producción simbólica de la cultura, conectividad en una aldea global (Hick, 2000).

Las transformaciones organizativas, sociales y culturales han sacudido el sistema de la moda, promoviendo la *moda abierta*, en perfecta concordancia con una *sociedad abierta* como ya adelantaba Lipovetsky (1990). Se han instaurado una yuxtaposición de estilos, donde se puede acceder a una *moda a la carta*, gracias al comercio electrónico y la venta on-line, provocando así una *autonomización* del consumidor frente a la idea de tendencia, fenómenos miméticos o la imposición estilística de grandes marcas.

En el paradigma del *prosumo* textil emergente, una persona autónoma con un estilo personal en el vestir, alterna con total fluidez las funciones de consumidor, participante y creador. La democratización de las herramientas de publicación social en medios digitales, están transformando rápidamente nuestra idea de experiencia y de pertenencia. El nuevo consumidor va más allá de ser un mero *influenciador* textil, es el motor de cambio e innovación más potente que existe en la actualidad del diseño de moda. Los usuarios comparten e intercambian información y desarrollan nuevas herramientas, métodos y versiones de los productos, gestando una nueva manera de interactuar con la moda.

El instrumento *prosumer* con el que se comunican y trabajan, de tecnología de *código abierto*, también conocida como *Open Source*, se basa en un principio de compartir, que promueve el aprendizaje y la comprensión a través de la difusión de conocimiento. (Raymond, 1998) A partir de licencias de libre uso Creative Commons (s.f), la producción entre iguales, será el nuevo modelo de producción socioeconómica. Compartida y global, es capaz de producir y de consumir información, un gran número de personas trabajan de forma cooperativa (por lo general sobre internet) basadas en la reciprocidad y cuyos objetivos deben ser divisibles en componentes o módulos, cada uno de los cuales pueden ser producidos de forma independiente. Eso permite a los participantes trabajar de forma asíncrona, sin tener que esperar a las contribuciones de los demás o coordinar entre sí en persona (Benkler, 2015).

2.1.1.3 Trabajo colaborativo

Actualmente, el proceso de innovación está experimentando un cambio significativo en muchas industrias. Internet ha creado un mundo virtual de inteligencia colectiva, donde el mito del creador, o de un director artístico formará parte del pasado, aunque los equipos de trabajo realicen labores cruciales en diseño, la estructura piramidal del sistema está en decadencia (Lannelongue, 2004).

La *Wikinomia* es la ciencia de la colaboración masiva, Don Tapscott y Anthony Williams (2007) articulan este término para promocionar el poder del pensamiento de colaboración y la innovación abierta como una llamada a la acción.

Fomentan a transformar nuestras instituciones globales y modelos de negocio, mediante una colaboración entre clientes y así la innovación se convierte en autoservicio, clave de éxito.

Nuevos modelos de colaboración social, donde la externalización de redes entre iguales o *crowdsourcing*, junto a multitudes inteligentes (*smart mobs*), fundamentan una sabiduría multitudinaria (*crowd wisdom*) y gestan una multitud de usuarios o avatares, con ideas tangenciales, que se relacionan en el estadio virtual, para construir plataformas y comunidades de producción global. Sistema o modelo basado en la comunicación cíclica entre el diseñador mediante la plataforma web a partir del consumidor (Tapscott, 2007).

Un ejemplo reciente de organizaciones colaborativas es el *Fashion Crowd Challenge Council*. Comunidad puerta de entrada a diseñadores emergentes de todo el mundo, donde actualmente participan profesionales conectados de unos 134 países y unas 1013 ciudades. Plataforma que nace con el reto de construir escenarios de tendencia donde se busca en la colectividad de diseñadores “acciones para revisar el núcleo de la moda y añadir valor a la industria”, en palabras del presidente de FCC Council, Kwangsu Cho (2015), su objetivo es encontrar diseñadores que puedan combinar "la moda y la tecnología de la inteligencia colectiva". Cho busca identificar a diseñadores excepcionales cuyos diseños se reconozcan y consideren las preferencias del público, para apoyar su entrada al mercado global. Sirve como una plataforma de comunicación entre los diseñadores y el público, lo que permite a todos los participantes de diseño el interactuar directamente con los consumidores. En FCC han creado un algoritmo de evaluación multitudinario, utilizando tecnología de *Inteligencia Colectiva*, que señala los diseños cercanos a las necesidades de un público. Los trabajos que se publican en la plataforma tienden a priorizar el uso de materiales locales, evitan materiales lujosos, así como mantener los gastos de fabricación en menos de 200 dólares. La tipología de prenda es libre, al igual que su público destino, moda masculina, femenina o infantil.



Fuente: fashion crowd challenge (2015)

Figura 4 FCC plataforma colaborativa que une diseñadores de moda y consumidores

2.1.1.4 Laboratorios de ideas y fabricación digital

Think Thank, Laboratorio de ideas

Los *Think Thanks* o *Laboratorio de ideas* han surgido como organizaciones independientes, formadas por grupo de expertos de naturaleza investigadora, especializados en reflexionar sobre el fomento de la innovación en los ámbitos de estudio sobre conflictos inclusivos y obsolescencia programada.

En moda, podemos localizar un caso actual e institucional en la *Universidad de Bolonia*, un laboratorio de ideas integrado por profesionales del sector, junto a estudiantes, investigadores y profesores. Impulsado por su rector Ivano Dionigi (2015), quien declara cómo “las universidades van a volver a ser centros de inspiración para la renovación de la sociedad, donde grupos de reflexión serán capaces de responder a cuestiones de interés mundial”. El laboratorio creativo, nace para combinar dos requisitos muy diferentes en el sector digital textil. Desarrollar herramientas digitales que faciliten nuevas estrategias comunicativas cuyo objetivo sea aumentar la competitividad en el campo del diseño y la producción, y adoptar soluciones innovadoras, en modelado 3D, realidad aumentada y simulación a partir de nuevos estudios. El proyecto disruptivo, compuesto por un grupo de expertos desarrollará prototipados 3D, para hacer frente al mercado global, con el fin de acelerar el proceso de transferencia de tecnología al sector moda.

El modelo independiente *Betabrand*, muestra un *Think Thank* especializado en moda tecnológica, que recientemente ha creado la primera semana de moda *Silicon Valley*. Presentada mediante una comunicación ambigua con un interrogante al final, *Silicon Valley Fashion Week?* fueron tres días de desfiles, donde *wearables* de tecnología portátil, *electric motion* en ropa conectada y una última jornada dedicada a la moda *crowdsourced*, consiguió su objetivo de mostrar el impacto de cómo las tecnologías de vanguardia pueden tejer nuestro futuro mediante el vestir, la reinención en mejoras portátiles para nuestra ropa diaria (Lindland, 2015).



Fuente:
heidilee.com (2015)

Figura 5
Heidi Lee.
Silicon Valley
Fashion Week?

FabLab, Laboratorio de Fabricación

Un *Fab Lab* –acrónimo del inglés *Fabrication Laboratory*– o *Laboratorio de Fabricación*, es un espacio de producción de objetos físicos, a escala personal o local que agrupa máquinas controladas por ordenadores. Su particularidad reside en su fuerte vinculación con la sociedad, orientado a la fabricación personal, aborda los conceptos de fabricación digital y hardware. Creados como centros de fabricación local y que impulsó el *Massachusetts Institute of Technology (MIT)* a principios del año 2000, consta actualmente de una red mundial de más de 130 laboratorios.

Estos laboratorios de fabricación digital, abren el camino a la fabricación personal y a la individualización de la producción. Por lo tanto provocan una relocalización de la producción a escala media o individual. Son espacios de experimentación productiva, que se integran dentro de contextos locales, al nivel de un artesano. Entre sus *actividades tech* se incluyen, la ingeniería orientada, la electrónica, la robótica, la impresión 3-D, y el uso de herramientas *CNC* (s.f) (*máquinas de control numérico por computadora*), así como las actividades más tradicionales, como la metalurgia, carpintería y artesanías. Su filosofía constructivista, fomenta la exploración de las intersecciones entre dominios tradicionalmente separados, y formas de trabajo. En nuestro caso la moda *wearables* (cfr. 2.4.1.1), con procesos tecnológicos aplicados. (Fab Lab, s.f.)

Un ejemplo de ello, lo podemos encontrar en la onceava edición del *Festival de la Fundación FabLab internacional* en Boston, donde se ha realizado un apartado específico para la experimentación textil, *FabTextiles*. Invitaron a participar, a creadores que trabajan en costura digital, *wearables*, o artes performativas, a partir de la moda impresa en 3D y arquitecturas blandas. (Lassiter, 2015)

En concreto, *Fabtextiles* es un proyecto emprendedor dentro del *FabLabBarcelona*, que se apoya, por una parte en las posibilidades tecnológicas ya existentes, y por otra de la necesidad de ir experimentando estos conocimientos en nuevos campos. Se pretende conocer las posibilidades de las máquinas de producción digital disponibles en el Lab, dentro del campo de la industria textil y poder aumentar estos conocimientos mediante experimentación (Pistofidou, 2015).

Fuente: Fab11.com (2015)

Figura 6 Digital Fashion. *Fab11 Fest* Boston



2.1.2. Diseño inclusivo

La naturaleza del *diseño inclusivo* radica en la interdisciplinariedad, especialmente, porque involucra a todas aquellas necesidades, anhelos, deseos, aspiraciones, sentimientos, propios de las diferencias que nos caracterizan a todos los seres humanos, de modo que el objetivo del diseño apunta tanto a la satisfacción de necesidades, como a la configuración de realidades posibles acordes, con las características humanas y la diversidad que nos habita. Comprender las posibilidades y el profundo impacto que tiene en su conjunto los procesos en diseño, para construir la inclusión en la dinamización de procesos y servicios, tiene que ver con la producción simbólica en la cultura digital actual (Fernández, 2015).

El *diseño inclusivo* está relacionado con una mejor planeación y optimización de los recursos económicos, sociales y productivos, en pro de una sociedad equitativa y justa para sus habitantes. Se establece una perspectiva de análisis, que permite entender la naturaleza interdisciplinar del diseño, y sus alcances en la construcción del vestir accesible. Permite desubicar el lugar del diseño como potencializador de ideas, acciones, servicios, procesos y productos, para la inclusión por la diversidad antropométrica.

El diseño de procesos en el sector de la moda atiende a variables frente a la discapacidad, la diversidad y finalmente la inclusión. El diseño se comprende no solo como una actividad capaz de transformar el contexto para adecuarlo, sino también como una herramienta integradora, que contribuye desde sus diferentes ramas de especialización, para que las personas sean cada día más autónomas e independientes. En este punto presentamos el concepto de *discapacidad*, como el resultado de las interacciones entre las características de las personas y las prendas. En la gran mayoría de casos evidencian deficiencias, limitaciones en las movibilidades de las prendas y poco adaptadas al usuario, debiendo emplear ropa *a medida* en la mayoría de los casos (Thornton, 1990).

Añadir al discurso sensible del estándar genérico en el sistema de la moda, el tema de la *diversidad*. La variabilidad que hay entre los seres humanos, son las características antropométricas que hacen que unas personas se diferencien unas de otras, difíciles de encajar en los estándares de medidas comerciales. Por tanto, aspectos biológicos, psicológicos y socioculturales deben de ser estudiados más plenamente.

En última instancia concluir que, el concepto de inclusión en moda, se encuentra sujeto a un territorio muy poco estudiado desde las diferentes perspectivas tecnológicas, este hecho nos muestra así escenarios, en los que las oportunidades y los recursos para que las personas puedan participar en la vida social, económica y cultural de la una población, más allá del género, la edad, la etnia, la discapacidad y la condición social, entre otros aspectos, sea posible sin recurrir a los canales tradicionales. Una vez se ha hecho este recorrido, los conceptos de discapacidad, de diversidad y de inclusión, se pondrán en diálogo en el capítulo experimental del presente estudio de tesis, con la

finalidad de ampliar, sus escenarios de participación en la construcción de prendas, para un sector de la sociedad alejado de los estándares de medida.

Un ejemplo de diseño inclusivo para discapacitados lo encontramos en el reciente trabajo de la diseñadora Lucy Jones (2015). Su colección de innovación social, ha sido creada para personas con movilidad reducida, que no pueden vestirse solas. Su trabajo comenzó con unos pantalones de aberturas imantadas, que diseñó para un familiar paralítico. Pronto estudió un grupo de discapacitados, y trabajó con una mujer enferma de esclerosis múltiple, cada dos semanas durante todo un verano. Así detectó su problemática en el vestir, sus coderas se desgastaban más de la cuenta y rediseñó sus prendas. A nivel técnico confiesa que se pueden realizar prendas para enfermedades estándares, sin embargo opina que el tratamiento inclusivo es esencial para cada cliente.



Fuente: cur8able.com (2015)

Figura 7 Lucy Jones, colección inclusiva para discapacitados

2.1.3. Experiencia de usuario

Desde el punto de vista tradicional, el vestir centra su usabilidad en tres motivaciones: la protección contra la intemperie, el pudor para ocultar su desnudez y el adorno para hacerse notar. El apunte que añade Barthes (1993) en este sentido, es la función a su juicio más importante, la función de uso en *significación*. “Llevar un traje es fundamentalmente un acto de significación”, y en consecuencia, un acto tanto social, como privado, que nos introduce en una esfera de experiencia de uso. Se integra al esquema la variable *emocional*, y como más allá de un patrón o un tejido al que se han dado color y forma, el traje de a una persona revela su estado de ánimo al ponérselo, ya que afecta radicalmente su emoción (Gavarrón, 2003).

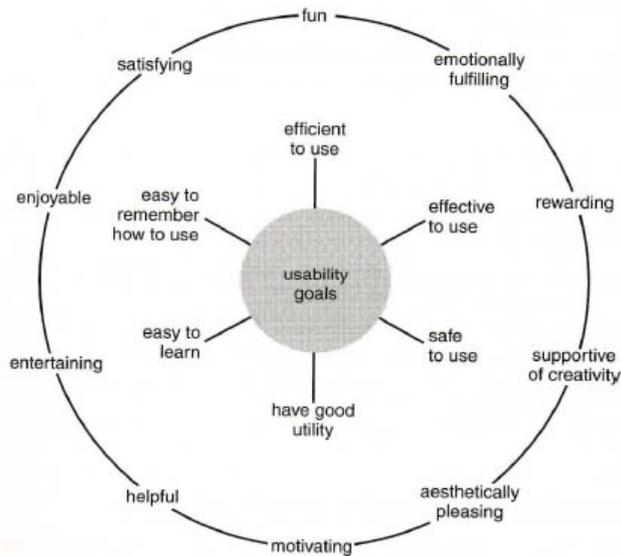
“ La moda es una lógica social independiente de los contenidos; todas las conductas [...] son susceptibles de ser arrastradas por el espíritu de la moda, por la fascinación de los nuevos y por la atracción de los modernos” (Lipovetsky,1990)

Podemos identificar el precedente de la situación actual en lo que Lipovetsky (1990) llamó la *antimoda*. Ésta fue una reacción hedonista en el desarrollo de los valores estilísticos en masa, de carácter anticonformista. Su origen se halló en estrategias de diferenciación respecto al sistema, donde comportamientos individuales mediante la *customización*, plantearon una ruptura con los colectivos industriales, marcados por códigos estilísticos permanentes de las marcas o estacionales del *prête-à-porter*, generaron nuevos *looks* de creación singular. Para Lipovetsky, éste fenómeno de independencia estilística refleja una paradoja, ya que mientras la creación de vanguardia es cada vez más espectacular, la difusión de masas es cada vez más tranquila. Como ya avanzara Lipovetsky “el prestigio recae en las novedades”, no cesa de ampliarse en esta sociedad-moda, la esfera de la autonomía subjetiva de los individuos, vive en programas estilísticos breves en perpetuo cambio.

En el presente estudio, lo que nos interesa es la *interacción* del usuario con un entorno tecnológico o dispositivo concreto, su vínculo con lo digital, ya sea con un hardware, un software, su usabilidad, la forma de interaccionar, su accesibilidad, o simplemente el contacto visual. Sin olvidar los aspectos relativos a las emociones, y sentimientos, ya que en el sistema del vestir, se construye un proceso de transmisión, mediante las emociones que despiertan, confianza traducidas en la ropa o marca que se lleva.

El *diseño de interacción*, forma parte de la vida tecnológica. Los nuevos avances en el sector producen nuevos usuarios, que aprenden nuevos modelos de interrelación con la prenda, así como el contexto en el que interfieren, su efectividad de uso, su eficiencia de uso, su seguridad de uso, su utilidad, su funcionalidad, si su mecanismo resulta fácil de aprender, y sobre todo si resulta fácil de recordar cómo se usa. La interacción entre el individuo y su prenda tecnológica depende de sus habilidades y conocimiento técnico, así como la interpretación de uso personal. El efecto que origina el terreno digital en el vestir, es conseguir generar interfaces de uso individual, centrados en la ergonomía particular, alejandonos de una objetividad generalizada, produciendo experiencias de uso subjetivas. La interacción social siempre ha sido esencial, nos

vestimos *ad hoc* nuestro contexto de uso, vivimos en sociedad, sin embargo, la interacción remota a través de internet, ha popularizado diferentes estilos y conductas del vestir. Inicialmente, la interacción era muy limitada y textual, sin embargo actualmente, existen entornos interactivos cada vez más sociales, su gran accesibilidad y bajo coste generan un nuevo uso del espacio digital productivo. Interacción en red unida a la integración del vestir digital con el entorno, ofrecen una máxima funcionalidad con una interacción lo más sencilla posible, aunque el usuario no sea experto en informática (Maestro, 2010).



Fuente: (Maestro, 2010)

Figura 8 Objetivos de usabilidad y factor usuario

2.2. Contexto Económico

Economía digital en el sector moda

La *producción* textil, tras la expansión del capitalismo y liberalización de los mercados, ha descentralizado la productividad de sus países de origen. Los factores que se entrecruzan dependen de la búsqueda de mano de obra más barata en países en vías de desarrollo. Estos son los componentes básicos, que hacen de la moda una de las industrias más pobres, en lo que respecta a sueldos y condiciones laborales. Industria inextricable bajo un sistema opresivo de productividad, explotaciones y empleo precario.

Son cada vez más frecuentes las campañas de denuncias frente a las condiciones de trabajo en el sector de la moda. Un sistema de fabricación cada vez más atacado por su falta de ética laboral. En cierta medida, desde el aspecto económico, en el sistema de la moda, no tiene sentido desbaratar una industria que genera 17 millones de dólares anuales. (Dworsky, 2014)

El lugar del intercambio económico, a su vez, también está cambiando, la tienda, los grandes almacenes o centros comerciales, se establecían como los espacios económico-culturales, dentro de las prácticas diversas del proceso de la *venta* (Entwistle, 2002). El *comercio electrónico* y la *cultura digital* han entrado con fuerza en el sector, llegando a alcanzar sumas importantes de ventas on-line frente al sector tradicional off-line.

En este momento, inscrito en una sociedad industrial avanzada, según comenta Nani Strada (2014), las grandes marcas están en manos de grandes grupos de inversiones, la vieja generación de directores de empresas, aquellas personas que podrían llegar a tener una cierta curiosidad por el sistema creativo, o el sentido de pertenencia en lo referente a códigos estilísticos, ya no existe. La economía llena la idea de moda, las marcas son acciones de negocio y todo este mecanismo se superpone a la realidad contemporánea. Refuerza el hecho, la extrema necesidad de incubar acciones para sofocar esta lógica comercial, que por ahora se encuentra alejada de gente creativa y sin control.

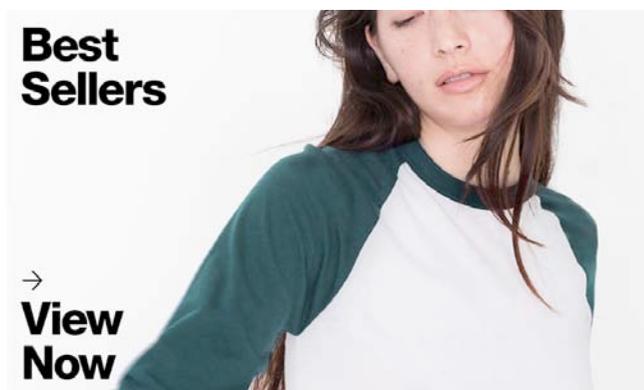
2.2.1. Paradigma económico actual. *Fast fashion*

Las consideraciones económicas previas, tienen su reflejo en la moda rápida reinante, propagan diversas consecuencias en la sociedad, debido a los problemas que implica costear el acelerado ritmo productivo. Actualmente, si piensas comprar una prenda de ropa, lo haces pensando en que esta no durará más allá de un año, unos meses o después de la tercera lavada será un desecho, y es que el sistema empresarial existente del *pronto moda*, opera bajo un esquema acelerado llamado moda rápida, o *fast fashion*. Consiste en vender ropa de baja calidad a precios accesibles para que el consumidor pueda comprar en mayor cantidad y frecuencia (Caro, 2009).

Una de las claves del éxito de esta estrategia es, según Felipe Caro (2009), el papel que juega la *rotación de las colecciones*, la variedad de prendas, la rapidez con que son sustituidas a raíz del incremento en ventas, y el aumento de la ventaja competitiva. La frecuencia con que rotan las colecciones depende del coste estructural de cada marca. Existen modelos de negocio como Zara o H&M que sacan hasta 57 colecciones al año, en vez de 2 o 4 colecciones de diseños planeados y más originales. Esto ha afectado a la comunidad productiva textil en lo que se refiere a costear el rápido orden de consumo. Surgen a partir de este escenario varias consecuencias negativas simultáneas. Un presente social de actividades éticas dudosas, materiales textiles de baja calidad nocivos para la salud, y ropa de deshecho continua que contamina el planeta. Pero sobre todo, como explica Joy (2012), la pérdida de la subjetividad como expresión vestida, es una pérdida de la identidad en pro de “hábitos de consumo plagado de bajos precios y grandes ofertas”.

Ya advertía Nicholas Coleridge (1989), que la *estructura rotativa* de la moda provocaría un desequilibrio social, al diseñador, al consumidor y al sistema productivo, basado una externalización de la mercadotecnia subcontratada. A la velocidad del cambio en la industria del vestir, se ha inducido una explotación material y laboral para cubrir esa revolución inestable. No obstante, casos de éxito, como la marca *American Apparel* o *Buck Mason*, indican un principio del cambio que viene.

American Apparel es un fabricante americano de prendas básicas, diseñador, comercializador y distribuidor con sede en Los Ángeles, California. Se trata de una integración vertical de fabricante de ropa, mayorista y minorista, que también lleva a cabo su propio diseño, la publicidad y el marketing. Conocido por hacer, algodón de color sólido y tejidos de punto básico (Charney, 2012).



Fuente: americanapparel.net (2015)

Figura 9 Campaña camisetas básicas American Apparel

Mucho más reciente es el caso del *diseño atemporal*, fabricado también en América de la empresa *Buck Mason* creada en 2013. Marca de resistencia, especializada en ropa clásica masculina, elabora ropa que sobrevive a las tendencias, donde forma y calidad es la única definición de estilo, una compra inteligente (Koehn, 2015). La demanda de Mason, se ha disparado en el último año de forma espectacular. Sus ventas on-line crecieron un 6.300%, mientras que en la tienda los ingresos aumentaron un 500%. Su campaña de planificación social *Effortless Friends*, amigos sin esfuerzo, muestra

imágenes cotidianas de gente real, y los looks de la marca que los acompañan. Según Koehn, “diseñan prendas que no están destinadas a ser diferentes, simplemente están destinadas a ser perfectas”.



Fuente:
buckmason.com
(2015)

Figura 10
Campana
Effortless Friends
realizada
con un usuario
de la marca
Buck Mason

2.2.1.1 *Obsolescencia textil programada*

Delimitado por la regla de producir *mucho, rápido y barato*, la sociedad textil industrial existente, continúa la actividad sistemática instaurada por un sistema de consumo, basado en la *obsolescencia programada*. Con el fin de que las utilidades aumenten mes a mes, las grandes empresas aprovechan los vacíos legales en materia laboral y ambiental, para operan en países tercermundistas y así reducir al máximo los precios (Grose, 2012). La consecuencia directa es una moda barata deshumanizada, lo que Tungate (2013) llama *la trastienda de la costura*, talleres clandestinos y una falta de ética que impera el sector.

El carácter efímero de la moda, debe ser considerado uno de los actuales fundamentos esenciales del diseño y de la industria. El mercado responde regularmente a cada temporada, y relaciona al diseñador con una actividad analítica perceptiva, vinculada a la idea de *obsolescencia continua* (Mussuto, 2008).

2.2.1.2 Crowdfunding. Ropa co-financiada

La palabra “*crowdfunding*”, proviene del inglés crowd “multitud” y funding “financiación / recaudación”. Esta aclaración etimológica ya nos da una idea de algunas características del *crowdfunding*: la acción o intención de recaudar dinero, (ya sea en forma de donación o de préstamo), para llevar a cabo emprendimientos comerciales, proyectos artísticos o académicos, obras de caridad u otros fines. Asimismo, la palabra “crowd” o “mancomunada”, señala que la financiación del proyecto no descansa en manos de un prestamista individual, ni tampoco de un único fondo de inversión bancario, sino de una multitud de pequeños inversores que simpatizan con el proyecto, o inversores que confían en la rentabilidad del emprendimiento, y prevén recibir atractivas ganancias (Arellano, 2015).

Crowdfunding es la práctica de la financiación de un proyecto o de riesgo al elevar las contribuciones monetarias de un gran número de personas, por lo general a través de Internet. *Crowdfunding* es una forma de financiación alternativa, que ha surgido fuera del sistema financiero tradicional. El modelo de crowdfunding es alimentada por tres tipos de actores: el iniciador del proyecto que propone la idea y / o proyecto a ser financiado; individuos o grupos que apoyan la idea; y una organización de moderación (la “plataforma”), que reúne a las partes para poner en marcha la idea. Un informe, publicado por el Reino Unido en 2014 con sede en el Centro de *Crowdfunding* y titulado “El Estado de la Nación *Crowdfunding*”, presentó datos que muestran que durante el mes de marzo 2014, más de US \$ 60,000 dólares fueron donados por hora a través de iniciativas mundiales de *crowdfunding*. También durante este período de tiempo, 442 campañas de *crowdfunding* se pusieron en marcha a nivel mundial sobre una base diaria (Crowdfunding, s.f.).

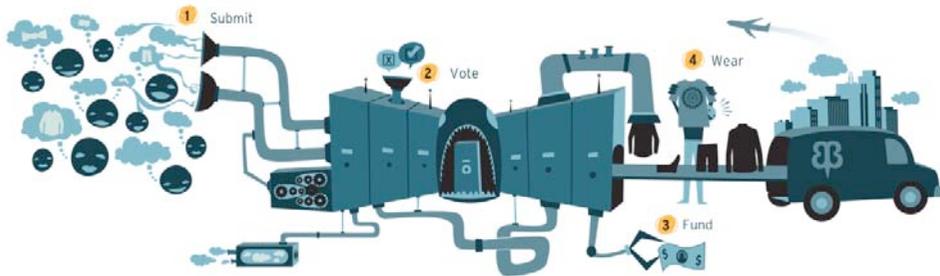
La falta de crédito tradicional ha impulsado otras formas de financiación. Jordi Solé Muntada, (2015) creador de la plataforma *ECrowd!* conecta el creciente auge en comunidades sociales de financiación colectiva o micromecenazgo con inversores que rentabilizan mejor su capital y saben a dónde va su dinero, los promotores de los proyectos consiguen préstamos a mejores tipos de interés y siempre se genera un impacto social positivo y confiesa que no apuestan por ningún proyecto especulativo

Si bien la técnica de la financiación mancomunada ha logrado que el crédito sea más accesible que nunca para los pequeños emprendedores, el número de compañías emergentes o *startups* también ha crecido, por lo que el *crowdfunding* no es una garantía de éxito. Sigue siendo de vital importancia que el proyecto sea presentado en forma atractiva y que ofrezca ventajas competitivas respecto de los otros proyectos publicitados en el mercado. Los nuevos canales divulgativos digitales como son los blogs, o redes sociales especializadas en comunicación viral, ayudan a difundir trabajos de una manera más atractiva.

En definitiva el *crowdfunding* está cambiando la capacidad masiva de la fabricación de nuevos estilos, dando a los diseñadores individuales una mayor autoría y oportunidad de compartir sus creaciones con el mundo.

Ropa co-financiada, diseñada por gente de todo el planeta

La plataforma de moda *Betabrand* promueve este nuevo retail, donde se une la financiación y la entrega del producto final al participante. Su fundador, Chris Lindland (2015), y minorista en línea invita a pertenecer a la plataforma, “tanto si eres un diseñador profesional, o simplemente tienes una idea que te arde en la cabeza”, *Betabrand* puede ayudar a convertir la idea en una realidad, y en el camino el creativo, el creador, puede ser recompensado económicamente. *Betabrand*, opera una tienda online que conecta con un público objetivo participativo, y es este último quien decide cuales son los mejores diseños que, por lo tanto, se convertirán en prototipos. Más de 2000 ideas se han presentado en el último año, desde Estados Unidos, Reino Unido, Dinamarca y otros lugares. Lindland confiesa, que el prototipado que se elabora bajo este sistema, se convierte en producto *Betabrand*, y que “gracias al llevar estas ideas a la vida, se podrá construir una marca comunitaria”.



Fuente: Betabrand.com (2015)

Figura 11 Esquema gráfico del sistema de conectividad creativo-cliente en Betabrand

La comunidad *Betabrand* convierte en ropa, los prototipos estrella que elige el target conectado. Financian historias interesantes, basadas en innovación tecnológica o modelos de autor, como el vestido *Monster* de *Anoush Froudjian*. A continuación mostramos dos imágenes con el producto, final y la campaña creativa que realizó esta ilustradora y *fashion victim* confiesa, donde motiva al posible benefactor explicando sus motivos personales de una manera muy gráfica.



Fuente:
YouTube | Betabrand
(2014)

Figura 12 Campaña
The "Monster Dress"
by Anoush Froudjian

2.2.2. *Sistemas productivos*

El flujo productivo del sistema de la moda impera, desde la mitad del siglo XX, bajo la producción en serie o *prête-à-porter*. La revolución industrial, introduce en el mercado referido nuevos métodos de fabricación, máquinas de coser eléctricas y overlock, dan paso a prendas sencillas y modernas, de tejidos sintéticos. *La moda para todos*, se ha convertido en la opción más generalizada del vestir. En definitiva, ropa acabada, en tamaños estandarizados y que se vende en tiendas y grandes almacenes a precios asequibles (Worsley, 2011).

Los sistemas de producción automatizados han provocado una industria textil centrada en la despersionalización. Pese a los avances técnicos del sector textil y las mejoras tecnológicas en la industria de la confección, continuamos en esencia bajo la misma estructura tradicional, y es ahí, donde pervive el estilo de consumo relativamente uniforme. Sin embargo, a partir de recientes coyunturas revolucionarias digitales, se esbozan cambios radicales en el esquema vigente. Inscrito bajo el influjo del comercio electrónico se encuentran modelos de personalización masiva (Kaplan, 2006).

Pequeños espacios individualizadores de producción única, como la sastrería o *tailor made*, persisten en el sector artesano, gracias al sector lujo, ávido de distinción (Köning, 2002).

2.2.2.1 *Personalización masiva*

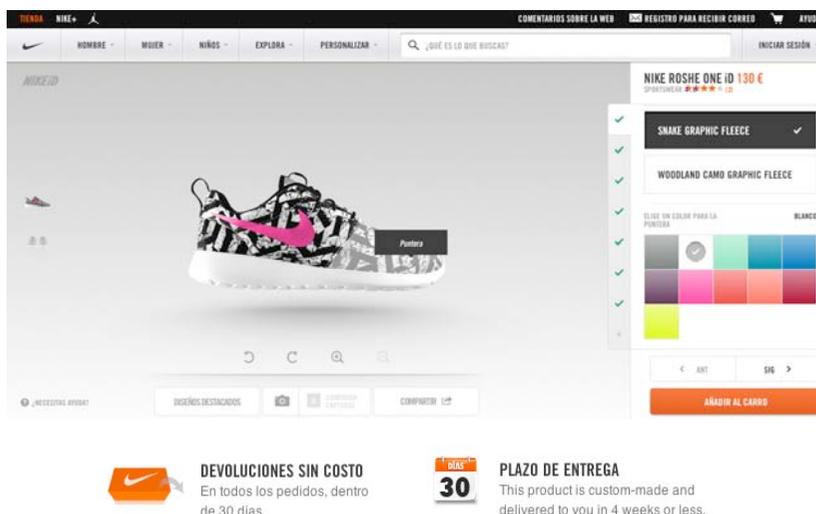
La personalización masiva (*MC Mass Customization*), se propaga gracias al comercio electrónico como un nuevo modo de producto personalizado; combina las ventajas de ambos, la producción en masa y producción personalizada. Partiendo de la premisa de un beneficio económico no inflexible, *MC* ofrece fabricación personalizada que satisfaga una mayor conciencia de los consumidores respecto a la calidad y funcionalidad. Demandas de bajo coste y plazo de ejecución corto (Dong, 2012). En definitiva, es una práctica industrial que ayuda a fabricar productos a medida, para satisfacer necesidades subjetivas de diferenciación entre consumidores, y con un coste cercano a la producción en masa.

La industria de la moda se haya sumida bajo una situación de mercado cada vez más competitivo. Impulsada por las necesidades diferenciadoras de los consumidores, se unen avances tecnológicos productivos a la conectividad de la información y, se enfoca hacia producción personalizada. Práctica muy popular en la actualidad, entra la gran cantidad de marcas minoristas y tiendas de moda. De hecho, podemos encontrar *MC* en casi todos los tipos de marcas de moda bien establecidas, desde las marcas de lujo de gama alta, como *Hermès* o *LouisVuitton*, al *prête-à-porter* deportivo de, *Adidas*, *Nike* o *Puma*. No obstante, las marcas de moda que ofrecen servicios de *MC* se enfrentan a algunos retos, como son los *tiempos de fabricación* y un buen *sistema de reembolso* (Choi, 2013).

Un estudio publicado por Yao y Li (2009), revela que el desarrollo de personalización masiva y su complejidad de procesos, son factores críticos que afectan a la relación en lo referente al *tiempo de espera* y modularización de servicios. Los resultados demuestran un problema sobre cómo las empresas manejan la contradicción entre el efecto probable de producción de escala y la demanda personalizada.

Sin embargo, donde se ponen en evidencia varias contradicciones, y aumentan las dificultades sobre el funcionamiento de una cadena de suministro especializada es en esta producción personal. Las contradicciones dominantes de la programación de la cadena de suministro en *MC*, y las maneras de mitigarlas se resumen en un método para aliviar el proceso operativo (Yeung, 2010).

En la industria de la moda, la *política de devolución* a los consumidores, en el marco del programa de servicio *MC*, es muy poco popular. En realidad, nos encontramos con que las marcas de moda que practican este *servicio de personalización en masa*, no permiten cualquier retorno del producto personalizado. Aunque existen casos como, la marca internacional *Nike*, que está implementando su servicio de customización, y sí permite el reembolso completo en productos *NIKEiD*. Complementos que se construyen pieza a pieza bajo indicaciones específicas del usuario. *Nike*, asume y deja claro en su página web que, bajo programa *NIKEiD de personalización*, cualquier consumidor puede devolver los productos (por cualquier razón) dentro de los 30 días siguientes a la compra.



Fuente: store.nike.com/es (2015)

Figura 13 Zapatilla modular personalizable NIKEiD

2.2.2.2 Moda a medida. Full custom

La moda es un sujeto híbrido, cualquier análisis de la misma deberá tener en cuenta los distintos agentes que la producen. Es una industria con relaciones particulares de producción, con temas de identidad, personalidad, y lo inclusivo, que se manifiesta en la prendas de vestir por encargo.

La Moda “*hecha a medida*” (*tailor made*), se refiere a la ropa que se cose a partir de un modelo o patrón base, de tamaño estándar y rectificado con las medidas de un usuario. El entalle de una prenda hecha a medida, es superior a una prenda *prêt-à-porter*, porque está construida para encajar las medidas del sujeto final. Las prendas a medida que se construyen para adaptarse a cada cliente de forma individual, suelen realizarse en *talleres de modistería* en el caso de las mujeres, y *sastrería* para hombre.

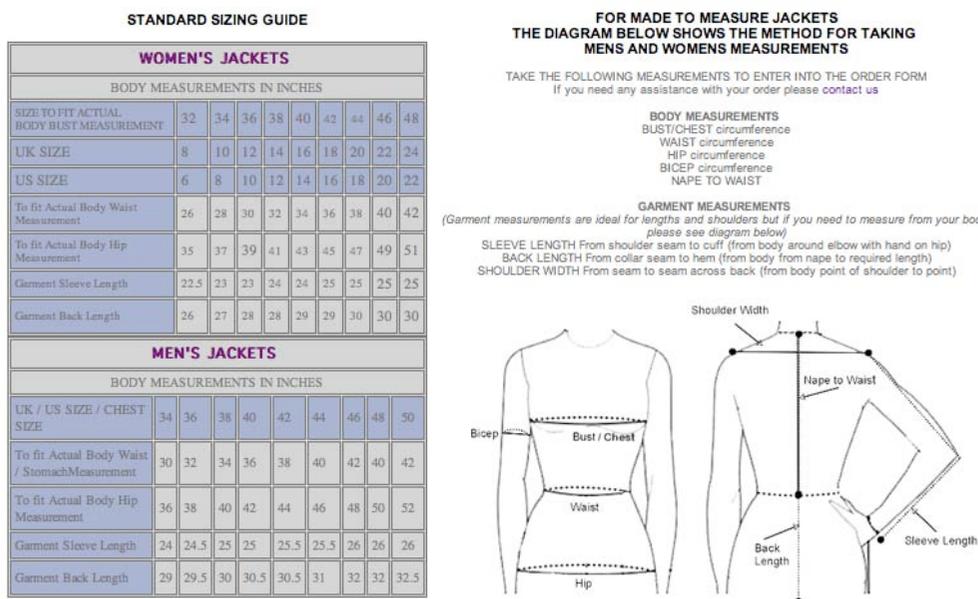
La ocasión de uso es importante, ya que el segmento *tailor*, se ha reducido a indumentaria específica o momentos especiales de celebración. Lo representativo de una prenda hecha a medida, es que resulta más cara que la prenda *ready to wear*. Esta se realiza en base a las especificaciones del cliente, donde además de elegir el modelo, escoge personalmente los tejidos. Con lo cual se precisa de la localización espacial, y de tiempos compartidos del usuario y el artesano textil, ya sea sastre o modista.

Su gran desventaja metodológica, es ese *tiempo de interacción* que se precisa entre ambos, cliente y artesano. Hay que contar a partir de un primer momento electivo, que tras la toma de medidas, se unen pruebas posteriores, y se yuxtapone un período de confección, lo que alarga el proceso temporal productivo de este método. En este punto, se advierte que muchos de los procesos que intervienen en una creación “*a medida*”, continúan siendo manuales. Sin embargo, cabe constatar el factor favorable que hace de inestimable valor este sistema tradicional de fabricación, y es la máxima diferencia de identidad asociada a la prenda última. Se debe señalar una experiencia satisfactoria del usuario, que concluye en la totalidad de un estilo personal o *full custom*.

Tras la aparición del consumo electrónico, emerge un momento disruptivo en el mundo personalizable del vestir. La no interacción geográfica, de un nuevo *mercado digital* “*a la talla*”, se está propagando en la red. Y fruto de la de participación digital del usuario final, accede en primera persona a un proceso de producción individual deslocalizado. Las fórmulas investigadas se dividen en dos grupos, la necesaria búsqueda de sus medidas por parte del cliente en una tabla normalizada, o proporcionar personalmente sus medidas. En cualquier caso el cliente precisa disponer de una cinta métrica en casa.

La adaptación de las prendas promocionada, se encuentra limitada a un listado de varios modelos donde elegir. Se proporciona de forma accesible la interacción en una prenda que en esencia no cumple con lo publicitado.

Encontramos un ejemplo en el caso de la marca *Bookster* (2015) en el Reino Unido, que ofrece chaquetas específicas del sector ecuestre, a un usuario perteneciente a un segmento reducido. Se trata de una prenda sectoria, desplazada de su espacio de confección habitual. Este modelo específico de mercado expande fronteras gracias a su plataforma digital de fácil acceso. Encontramos en *Bookster*, una guía de tallas en la compra de prendas de tallaje estándar y la información ilustrada para introducir en el cuestionario web unas proporciones métricas exactas.

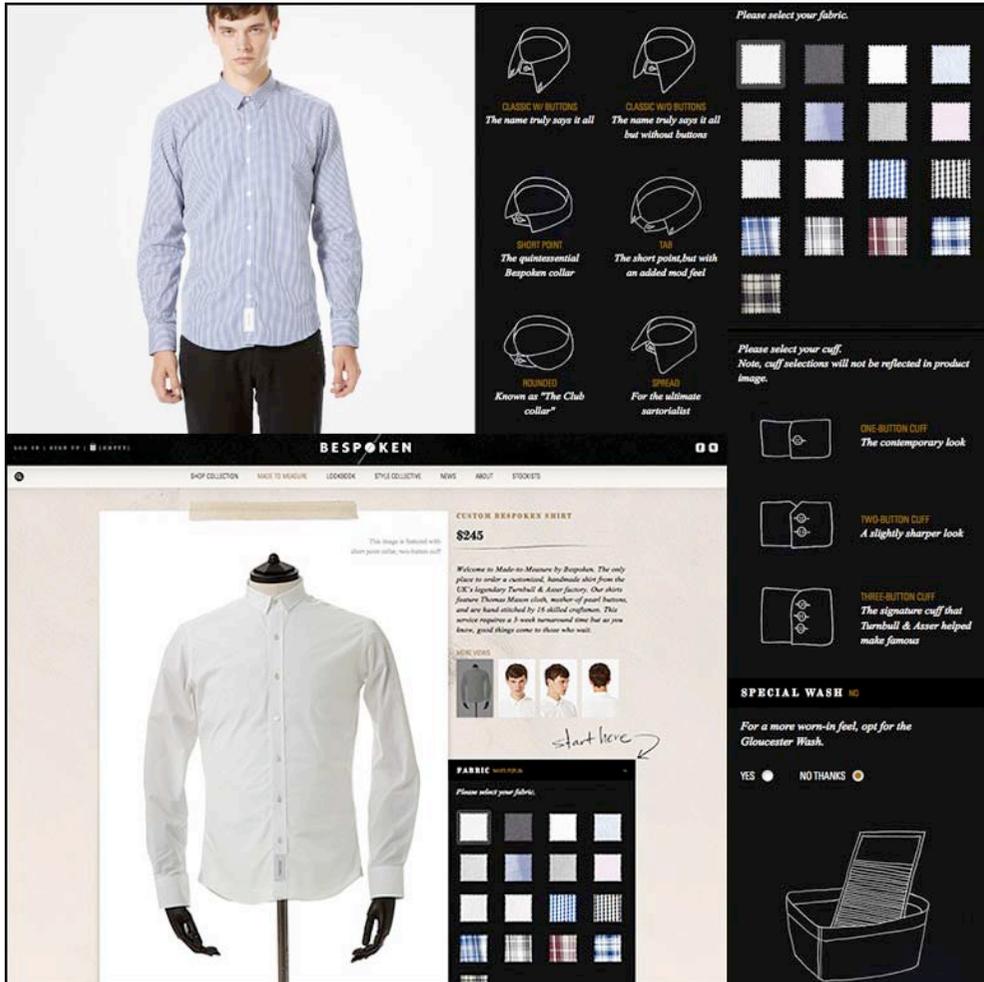


Fuente: bookster.co.uk (2015)

Figura 14 Guía de tallas estándares y “a medida”. *Bookster*

En definitiva si a la experiencia de compra personalizada de la *MC* (cfr. 2.2.2.1), se le une lo inclusivo de un tallaje individual, se obtiene según Jason Hall (2011), investigador en tendencias de la empresa WGSN, “una experiencia eficiente y divertida”. Estas plataformas han demostrado que un interfaz para el sistema de personalización en moda, proporciona en sí mismo nuevas prácticas de uso. Si visitamos el servicio “a medida” de la marca *Bespoken* (2015) de Nueva York, después de elegir una muestra de la camisa, accedemos a detalles como el tejido, el color, el puño y cuellos de estilo; sin embargo la novedad de este servicio radica en la implementación textil, donde el cliente también tiene la opción de elegir un lavado

especial que asegura la vida del look. *Bespoken* lo consigue gracias a un buen sistema *outsourcing*, de subcontratación con el proveedor textil *Thomas Mason*. Famoso por producir un tejido que no se degrada con el tiempo y que gracias a una cadena de suministro industrial integrada, garantiza una respuesta inmediata y flexible. *Bespoken* que cuenta con 16 artesanos, confeccionan a mano la prenda que precisa de un período de tres semanas para su de entrega.



Fuente: bespokennewyork.com (2015)

Figura 15 Servicio personalizado de lavado textil. Bespoken

2.2.3. Canales de venta

Los factores globales y económicos que influyen en lo que consumimos y vestimos, han cambiado ante un nuevo diagrama comercial. Un tecno-mercado cada vez más implementado mediante servicios digitales, ha reestructurado los cambios territoriales. Los canales de venta en el sector moda, se dividen actualmente en dos sistemas, la conocida visita física al comercio minorista, y la actividad virtual del comercio electrónico. El comercio minorista está cambiando desde su enfoque tradicional a una experiencia multicanal, integrando estrategias experienciales de vanguardia, o digitales en el espacio de compra. En contraposición tenemos los nuevos canales de venta por internet, ampliando y diversificando el mercado de la moda, volviéndolo incluso aún más competitivo (Koumbis, 2014).

2.2.3.1 Retail de moda

Retail es el término inglés para comercio al por menor o al detalle. Engloba el sector de la experiencia de compra presencial, también identificada como *reailing* o establecimiento minorista. Es el sector industrial que entrega productos al consumidor final, y que responde tradicionalmente a una necesidad personal. Su valor intangible difiere de las prácticas del gran comercio electrónico, mediante el trato y asesoramiento real e inmediato en el punto de venta (Moore, 2012).

Los minoristas de moda, pueden vender productos de marca propios, que son desarrollados y fabricados específicamente para ellos, o comercializar productos genéricos y *multi-marca*, a modo distribuidor en sus puntos de venta. La economía de escala que practican, tiende a elevar los costos de las prendas, en beneficio de los costes fijos que supone mantener una tienda, y el personal que atiende al consumidor. Las campañas de venta tradicionales, corresponden al circuito de las colecciones clásicas, de 2 a 4 anuales coincidiendo con las estaciones del año, sin embargo tras la aparición del *pronto moda*, de uso común en la industria actual, esto supone que cada semana la tienda recibe nueva mercancía. Las boutiques, tiendas y grandes almacenes de distribución, se disputan la atención del cliente con medios renovados a través de la disciplina de la comercialización visual o *merchandising*.

Las grandes marcas idean experiencias para su espacio de venta, teatralizando la moda efímera. Angela Ahrendts (2012), siendo entonces la consejera delegada de la marca *Burberry*, puso en marcha la idea del “*retail theater*”. Marketing digital interactivo, es una táctica que implementa contenido multimedia a los productos en la tienda. Desde etiquetas identificadas por radiofrecuencia a productos seleccionados, que cuando se mueven en ciertas ubicaciones de la tienda, tales como vestuarios, activan videos de pasarela y otras imágenes relacionadas con el producto. Aplicaciones de iPad que ofrecen un historial de compra y preferencias de los clientes, para permitir una experiencia de *compra a medida*. En palabras de la propia Ahrendts, “es un gran ejemplo de una marca minorista líder bellamente unida con tecnología simple, la

ciencia del comportamiento y una idea creativa, que incentiva el deseo en el consumidor”.



Fuente: burberry.com (2012)

Figura 16 Marketing interactivo. Burberry shops

Para luchar contra estas grandes empresas de retail, han aparecido nuevos modelos de negocio itinerantes, centrados en la fugacidad de pequeñas colecciones de autor. Las *tiendas pop-up* utilizan del epíteto inglés “pop-up”, su análoga identidad de *ventana emergente* en internet, para identificar una comercialización flash. Tiendas efímeras, de pocas horas o días de existencia, son la expresión de una tendencia del sector minorista, hacia la apertura de espacios de ventas a corto plazo. Tiendas temporales que surgen para las campaña de temporada, como Halloween, la Navidad, la “vuelta al cole”, o las vacaciones de verano.

Destinadas a diseñadores emergentes, que buscan vías alternativas para dar a conocer el resultado de su trabajo, mirando la manera de ahorrarse costes fijos como el alquiler de espacios y, a la vez, poder difundir su obra más allá de las fronteras digitales. Las redes sociales han ayudado en la proliferación de este tipo de encuentros, donde las convocatorias se difunden con un margen de tiempo muy reducido. Sótanos, barcos, casas particulares, terrazas, autobuses, camiones, contenedores, plazas, cualquier espacio funciona (Koumbis, 2014).

Un ejemplo de *pop-up*, que además une a la perfección la simbiosis entre la tecnología digital y el retail, lo encontramos en las acciones pioneras de la tienda *Kate Spade*. Su espacio provisional de venta *pop-up* “*Saturday*”, como la nueva línea de fin de semana. Desarrollado por la tecnología de *eBay*, los escaparates incluyen una pantalla individual táctil de gran tamaño y nada más. A través de ésta gran mampara, los consumidores son capaces de navegar, entre una selección de 30 productos. Según Steve Yankovich (2013), vicepresidente de innovación en *eBay Inc*, “Con *Kate Spade Saturday* estamos demostrando cómo se puede ampliar el límite de la tienda, [...] de camino a la próxima reunión que se encuentre con una chaqueta ideal para el verano, pero no tiene tiempo para probarla. Seguro, que al final del día, la habrá olvidado. Sin embargo, estas oportunidades perdidas podrían ser pronto una cosa del pasado para los minoristas. En Manhattan, cuatro pequeñas tiendas vacías han sido alquiladas y las ventanas de los espacios abandonados, equipadas con pantallas táctiles, [...] y sólo requiere de un número de teléfono móvil. La entrega se producirá gratuita dentro de una hora en cualquier área seleccionada de Nueva York y el pago se hace, tras la entrega a través de *PayPal*. Esto no es diferente a un reparto normal de una pizza.”



Fuente: katespade.com (2014)

Figura17 Escaparate-tienda pop-up 24h de Kate Spade “Saturday” propuesta pionera en la conexión de la tienda online y la tienda física

2.2.3.2 Comercio electrónico

Atrás han quedado los días en el que el centro comercial era la única opción para actualizar los guardarropas. Una nueva vanguardia de empresas están trayendo la costura a las masas, mediante la combinación de enfoques innovadores para el comercio electrónico. El éxito de este sistema, según David Shaw (2014), viene marcado por nuevos enfoques de servicios añadidos. Conectividad constante, relevancia contextual, y un mundo multi-pantalla, están cambiando las compras en línea. Funcionalidad, variedad de productos, precios y contenidos extras, se han convertido en los pilares de este negocio.

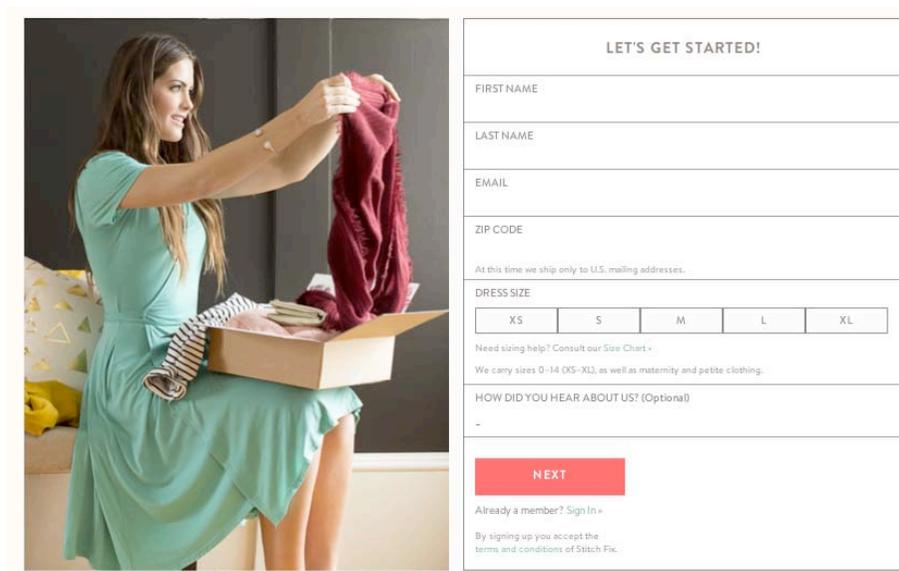
Daniel Knapp (2014), experto en tendencias y estrategias, realiza un estudio sobre el éxito del comercio electrónico, en él, aporta resultados predictivos de la empresa investigadora de mercados *Forrester Research*. Quien predice que el 60% de todas las ventas al por menor implicará algún tipo de *participación en línea* en 2017. Mientras tanto, *Ebay* ya nos informa que recientemente se ha alcanzado el 40% de implicación mundial.

El enorme incremento en el uso de smartphones y tabletas, ha ocasionado que las experiencias en línea y en las tiendas sean cada vez más una parecidas, y los hábitos de los clientes han evolucionado con ellas. Según Ramaswamy (2014), vicepresidente comercial de Google, los consumidores de hoy en día se basan en la búsqueda libre para informarse sobre cualquier producto moda, buscan opiniones en autores de blogs especializados, y se retroalimentan digitalmente. En el mercado Español, el último informe de la *Comisión Nacional de los Mercados y la Competencia (CNMC)*, subraya que la venta de ropa por internet superó los 900 millones de euros en 2014 (Cevallos, 2015).

En este punto, es necesario destacar como el comercio electrónico, es la principal herramienta de la personalización masiva (cfr. 2.2.2.1) en el mercado global moda, además ayuda en el aprendizaje de las preferencias del cliente. Los resultados de los datos obtenidos revelan que, la gestión del conocimiento puede ayudar a gestionar el capital intelectual de los productos. Las marcas que lo ofertan, argumentan que tanto el comercio electrónico y la gestión del conocimiento, pueden mejorar significativamente la implementación de *MC*. En definitiva un feedback de información ante gustos y costumbres de compra, mezclado con identidades que deciden y vinculadas a seguidores social media (Choi, 2013). Así es como, por ejemplo, Marc Jacobs introdujo una gama de tallas grandes, a raíz de comentarios directos en redes sociales.

La revolución digital de la moda, no consiste sólo en la venta, como ya advertía Shaw (2014), nuevos enfoques de servicios aumentan la credibilidad del sector. Los clientes ahora cuentan con la oportunidad de interactuar directamente con las marcas, ya sea con los chats en línea de sus servicios de atención al cliente o, el streaming, donde se accede en directo digitalmente al *front row* (primera línea) de las pasarelas de grandes marcas. Otros servicio que implementa la experiencia de compra de moda on-line, es el estilismo virtual, comunidades como *Polyvore* (2015) o *blogs* de impacto, ejercen de

enlaces a las tiendas. Espacios de estilistas virtuales con algoritmos estéticos, como *Stitch Fix* (2015), que ofrece un servicio personalizado al cliente, agilizando sus compras. Los consumidores cumplimentan encuestas sobre lo que les agrada y desagrada en el vestir, y utilizan esos datos, para seleccionar trajes personalizados basados en los resultados. Esto no sólo elimina las conjeturas de compras, sino que además brinda un estilo personal asequible y accesible, a un público conectado en red cada vez más amplio. Un buen ejemplo de empresa que se crea específicamente para el espacio virtual es *Net-à-Porter*, un híbrido entre una tienda y una revista de moda, que revolucionó el mercado en el año 2000. Han presentado en 2015 su aplicación *Net set*, que te lleva de compras por el medio digital junto a *trendsetters* (influenciadores de moda) del momento.

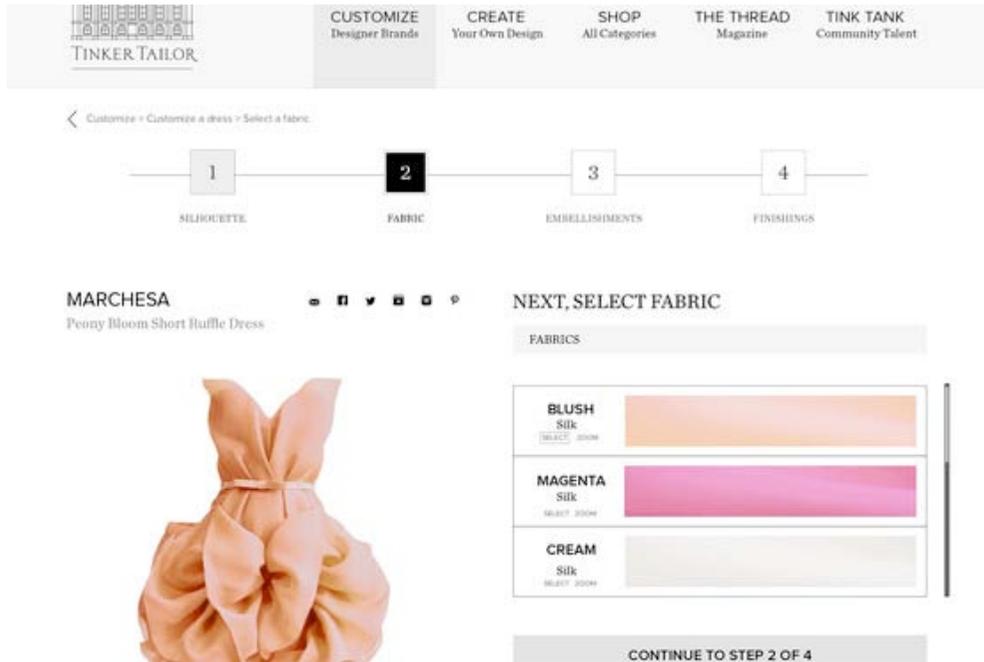


Fuente: stitchfix.com (2015)

Figura 18 Stitch Fix, modelo encuesta para un estilismo personal virtual

Para finalizar, constatar la activa propagación de nuevos modelos de consumo a partir del modelo digital. Tácticas como la que aporta *Moda Operandi*, nacen para ser un sistema de recurso de competitividad en ventas, y así poder combatir al sistema *pronto moda*. Práctica industrial que invade las tiendas de novedades semanales, mientras los diseñadores siguen creando dos colecciones al año, que tardan meses en estar disponibles a la venta por los canales retail tradicionales. Este medio web hace posible comprar las colecciones recién presentadas en la pasarela (Magnusdottir, 2013). Este servicio ha

evolucionado recientemente, hacia un procedimiento que sorprende por su inclusividad añadida. *Tinker Tailor* ha irrumpido como un modelo de negocio revolucionario, que ofrece prendas de los diseñadores, antes de que estas hayan sido producidas. Las clientas podrán alterar ciertos aspectos del diseño, en una propuesta que abre un nuevo capítulo de la historia de la moda (Magnusdottir, 2015).



Fuente: tinkertailor.com (2015)

Figura 19 Plataforma de fabricación a medida
Tinker Tailor, “de la pasarela a tu casa”

2.3. Contexto Medioambiental

Sostenibilidad Textil. Moda lenta

La sostenibilidad en el sector textil, se presenta como uno de los agentes del cambio en la moda del siglo XXI. La sociedad contemporánea, delimitada por el principio del *consumo de reemplazo* en el vestir, se haya sumida a una demanda, dependiente de los procesos de fabricación con *objetivos de erosión*, para que se cree una necesidad de sustitución. La ropa se gasta a una mayor velocidad, ocasionando una causa incontestable de sustitución. Se precisan materiales mejorados y más duraderos. El consumo verde debe ganar terreno en la moda, a la hora de la justificación cultural del hábito de compra.

Hoy en día, consumimos un 400% más ropa de lo que lo hicimos hace dos décadas. La fábrica de la confección mundial mueve unos 40 millones de dólares, sin embargo muchos de los trabajadores que la fabrican ganan menos de 1 dólar al día. Distribuidores de moda del mercado de masas, externalizan más del 97% de su producción de prendas de vestir a los países en vía de desarrollo, donde los entornos inestables, están siendo explotados. Teniendo en cuenta estos factores, ya no es una opción, sino un imperativo, que cambiamos de ropa “más rápido y más barato”, mentalidad dominante en las casas de moda y en poder de los consumidores. Se precisa la evolución hacia un modelo más sostenible y más lento para la moda, como advierte Andrew Morgan (2015), sobre el “verdadero coste” para la gente y el planeta, en lugar de definir el éxito únicamente por ganancias de la línea de fondo. Y afirma que ya no se puede operar con un “negocio de la moda, como de costumbre”.

Afortunadamente, hay una gran variedad de innovaciones y colaboraciones, que tienen su raíz en la implementación del conocimiento digital, se demuestra que la acción colectiva puede impulsar el cambio positivo. Un ejemplo de ello, lo encontramos en la evolución dirigida hacia una **moda lenta** o *slow fashion*. Programas “eco-eficientes”, para transformar el ciclo de la vida de cómo se hace la ropa y los accesorios. Materiales sostenibles, e incluso procesos evolutivos en el tratamiento de los residuos textiles. Y con una proliferación de modelos, como la *Ética DIY*, o los *makers* digitales (cfr. 2.1.1.4), se refiere a una ética de la autosuficiencia, a través de la realización de tareas sin la ayuda de un experto pagado. *Tutoriales en Blogs, YouTubers* o *FabLabs*, donde, literalmente, enseñan como “hacerlo tu mismo”, esta ética promueve la idea, de que cualquier persona es capaz de realizar una variedad de prendas, en lugar de depender de un sistema de moda degradado. Fomentan el empleo de enfoques alternativos, cuando se enfrentan a obstáculos materiales y su reciclaje, para el logro de sus objetivos.

2.3.1. Crisis ecológica en el sector textil.

La industria de la moda, de acuerdo a recientes datos publicados en *Textile Exchange*, (2015) es la segunda contaminadora más grande en el mundo, en ellos se demuestran

como la moda y los textiles representan el 10% del impacto global del carbono del mundo, *-el uso de más de un billón de kilovatios hora de energía al año-* y ocupan más del 5% de los residuos de los vertederos. Este sistema, también utiliza 11.000 millones litros de agua dulce, lo que representa el 20% de la contaminación acuífera mundial. Una destrucción del medio ambiente continuada, ya no sólo se trata del daño inicial en el momento en que se elabora una prenda, el proceso contaminante continúa cada vez que se lava esa prenda en casa, liberando fibras tóxicas en cada lavado. Según datos arrojados por *Greenpeace* (2013), “La moda no debería de causar contaminación tóxica”, se han encontrado residuos hormonales, y químicos cancerígenos en ropa hecha por 20 marcas reconocidas, como *Armani, Benetton, Calvin Klein, Diesel, Espirit, Gap, Levi Strauss & Co., Victoria’s Secret* y *Zara*. Desde *Greenspace*, con la plataforma *Fashion Detox* (desintoxicación de la moda), y con la campaña sobre el duelo de la moda, *The Fashion Duel* (2013), propagaron una encuesta de resultados decepcionantes. Se destaca como estas marcas, anteriormente mencionadas, no están tomando medidas urgentes, ni transparentes, para eliminar la liberación de sustancias químicas peligrosas de sus cadenas de suministro y productos.



Fuente: greenpeace.org (2014)

Figura 20 Campaña Pasarela Detox para Burberry

2.3.1.1 Costes energéticos textiles (huella hídrica)

Es importante darse cuenta, que cada paso del proceso productivo textil, tiene profundos efectos nocivos sobre el medio ambiente. La agricultura, la industria manufacturera, el transporte, la comercialización, las ventas, el reciclaje o la gestión de residuos, requieren enormes cantidades de energía, y liberan abundantes dosis de subproductos tóxicos sobre el medio ambiente.

La primera fase productiva de la cadena textil, se halla en la fabricación de tejido, la búsqueda sostenible y respeto al medio ambiente, sigue siendo un tema esencial para muchas industrias del sector. Esto es algo que Sophie Mather (2014), desde *el Grupo Yeh* expone; “La tecnología DryDye™ reduce el agua que se utiliza para la coloración de 1kg de tela, desde los 150 litros de agua que se precisaba a casi nada. La empresa Yeh, ha desarrollado una nueva forma de teñir ropa sin usar agua”. Un nuevo y revolucionario medio, que elimina los millones de litros de agua consumidos anualmente en el proceso de teñido tradicional. DryCye™ utiliza dióxido de carbono supercrítico para teñir telas en seco. Un proceso de tintura que utiliza un 50% menos de energía, y la mitad de productos químicos que los métodos tradicionales.

Similar ejemplo, lo encontramos en *Tavex*. Fabricante de tejidos Denim y empresa consolidada con más de 150 años, quien ha lanzado al mercado un material textil, que incorpora un nuevo proceso de tintura, que ahorra en el consumo de agua, inspirándose en un proceso de comportamiento de la especie de cactus *Vetula*. La tecnología *Acquasave®*, que así se llama el proceso novedoso, según manifiesta su ingeniero textil Juan Vela (2011), “es una iniciativa para garantizar la preservación del agua y los recursos naturales, a las generaciones futuras [...] procedimiento que consume hasta 300.000 litros menos de agua, que uno común”. En esencia *Acquasave®*, es una combinación de tratamientos, que garantizan la rápida decoloración en lavandería, el reciclaje y la reducción del consumo de agua o de energías térmicas, así como la eliminación de los productos químicos convencionales, que son sustituidos por sustancias químicas de bajo impacto para el medio ambiente. *Tavex* añade a su planteamiento sostenible, un programa de concienciación activa al diseñador. *Project by Tavex*, nace mediante convenios de colaboración con escuelas de diseño de todo el mundo. En Brasil, Méjico, Francia o España, intentan concienciar del empleo de material textil sostenible a los futuros diseñadores.



Fuente: tavex.com,
(2014)

Figura 21
Colección infantil
Lyfecycle Project by
Tavex Spain.
FIMI FW

Procesos de fabricación respetuosos con el medio ambiente, como los expuestos en este apartado, y donde la reducción energética sea su tarea principal, están todavía en una fase inicial de desarrollo. Sin embargo, la tecnología ya está ahí, y ya no existe excusa. No pasará mucho tiempo antes de que los procesos alternativos, sean adoptados por las

marcas de ropa. El marco futuro, se ambienta en la búsqueda de fibras mediante fuentes renovables, teñidas sin usar agua, empleando menos energía y químicos.

2.3.2. Consumo Sostenible

A lo largo del último siglo, los cambios en el vestuario han evolucionado del tradicional “hecho por encargo” (cfr. 2.2.2.2), al actual producto en masa de talla estándar y de precio fijo. Donde lo normal, es que la ropa se diseñe en un país, se confeccione en otro, y termine vendiéndose por todo el mundo. Este momento de moda rápida ha cambiado la industria por completo, tanto que en los últimos años el consumo de material textil exacerbado, está provocado el cambio climático. Las capacidades productivas, y la rotación de stock vertiginosa, ha ocasionado la conducta actual del consumo insostenible, por eso se precisa de volver a una vida del producto desacelerada.

La moda sostenible, busca una nueva conexión emocional con el consumidor. Un cliente implicado en ruta, hacia nuevos caminos de comportamiento. Julia Bluff (2015), ya detecta una tendencia fundada en la *durabilidad*, en nuestra moda más reciente. “En los últimos años, se ha visto un resurgimiento de ropa y accesorios que resisten el impulso de la moda rápida [...] La ropa se está diseñando para durar siempre”. Un ciclo de vida duradero en el vestir, añade sostenibilidad a las prendas, tras evitar colapsar el vertedero, unida a factores intrínsecos, de fácil reparación, hechos de materiales de calidad y diseños atemporales, para que nunca pasen de moda. Un concepto que se consigue detrás del nuevo *diseño para la reparación*. Las prendas a lo largo del tiempo se convierten en algo irremplazable, algo mejor debido a sus cicatrices y defectos. La reparación tiene beneficios ambientales obvios, y en teoría, significa que el consumidor puede permitirse el lujo de gastar más en el artículo original, conseguir algo mejor por menos a largo plazo. Esto se ajusta a la tendencia moderna de simplificar nuestras vidas, ordenando nuestros hogares, y tratando de comprar menos bienes físicos (Alazán, 2015).

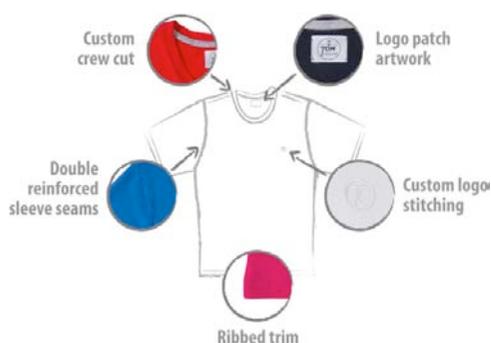
La pregunta se repite en muchos investigadores, “¿Existe alguna solución? [...] Podría ser un remedio mirar hacia el lujo de la moda. Prendas de aparente énfasis en la autenticidad, y respeto ante los artesanos y el medio ambiente, que consigan ser los valores de crianza ante la calidad y la futura sostenibilidad” (Joy, 2012). La identidad individual evoluciona continuamente, y desde que requiere un material referencial de reinención, la hipótesis de que las marcas de lujo, irónicamente, pretenden unir los ideales de la moda con los de la sostenibilidad ambiental, se ha convertido en una realidad plausible. Estas son las cuestiones candentes que podrían ayudar a dar forma a la moda sostenible del siglo XXI. Una cadena de suministro que reduzca el impacto ambiental, unida a una ropa de mejor calidad y durabilidad.

La alternativa del usar y tirar, podría venir de la mano del recién lanzado concepto de marca, Tom Cridland (2015), diseñador de ropa masculina en Reino Unido, ha puesto

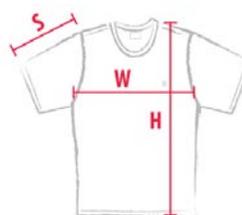
en marcha un suéter unisex, que viene con una garantía de 30 años, para promover el consumo sostenible de la moda. Además junto a la garantía, permite al usuario devolver su prenda para reparaciones gratuitas, y así evitar tirarla a la basura. *Cridland* aplica una combinación de tecnología, mezclada con una tela de lujo, y artesanía de la vieja escuela, que se empleaba para construir productos de alta durabilidad. Contrario al concepto de obsolescencia programada a la industria actual de la moda, denuncia así su concepto derrochador e innecesario, especialmente para las prendas básicas de vestuario, como son las camisetas o sudaderas. Un modelo de negocio, que comenzó con una campaña *crowdfunding* (cfr. 2.2.1.2), que recuerda a los inicios de *American Apparel* (cfr. 2.2.1), pero con la novedad de añadir un tratamiento de silicio aplicado a la materia textil. Compuesto de algodón orgánico y poliéster, se emplea para prevenir la contracción y las rozaduras. El elemento clave es el *outsourcing*, producido por artesanos portugueses que utilizan una técnica de tejer tradicional, para formar bucles en la parte trasera de la tela empleada. Conocida como “*loopback*”, es una técnica que usa tres finos hilos enlazados para crear una estructura, cuya maleabilidad se incrementa a medida que envejece.

En líneas generales, las prendas sostenibles *Cridland*, se diseñan para ser verdaderamente duraderas. Marca de venta digital (cfr. 2.2.3.2) y de tallaje estándar. En este punto el producto es cuando renuncia al concepto de lujo, por alejarse del tallaje personalizado. Resulta incongruente el realizar una prenda de alta garantía, sin atender a modelos antropométricos personales.

THE 30 YEAR T-SHIRT FEATURES...



SIZE CHART



Measurement	S	M	L	XL	2XL	3XL	4XL
H: Total Height	69.5	71.5	73.5	75.5	78.25	81	83
W: 1/2 Chest width	48	51	54	57	61	65	68
S: Sleeve length	20.5	21.5	22.5	23.5	25	26.5	27.5

all measurements are in cm

Fuente: tomcridland.co.uk (2015)

Figura 22 La camiseta perfecta con 30 años de garantía. Tom Cridland

2.3.2.1 Moda de proximidad y activismo

Se precisa concienciar al consumidor de moda de lo que está comprando, y cómo sus hábitos de compra están propagando un ciclo insostenible de la moda. Desde el *comercio justo*, a acciones comunicativas, irradian un cliente, que comienza a descubrir nuevas maneras de vestirse, mucho más interesantes que llevar lo mismo que todo el mundo. Renacen formas sostenibles de uso. La *ropa vintage* prolifera mediante las llamadas *swaps parties* (*fiestas de intercambio de ropa*), que junto a nuevos mercadillos, se encuentran diseñadores locales, que existen cada vez más, gracias a las plataformas digitales, donde comprar moda ética.

Concretamente en España, las propuestas de *Move To Slow Fashion* (2015), *Sunsais* (2011) o *Idika Moda* (2015), transmiten la necesidad de obtener un lugar de referencia, y recuperar una moda que no esté perturbada por la gran explotación textil actual. Con un objetivo común, de revalorar y recuperar tradiciones más controladas sobre la moda ética y funcional, recuperando técnicas de confección de otros tiempos, haciendo de cada pieza, algo único, poniéndole a cada prenda alma y cuidado (Gómez, 2015).

La ropa de venta online ecológica, ética y de producción local, es la moda sostenible que ya tenemos a nuestro alcance, portales de referencia especializados en moda sostenible, siempre creada bajo criterios ecológicos, éticos y de proximidad. Son nuevas opciones más allá del *fast fashion*. En resumen, una moda que no compromete el futuro pero con valores añadidos como el de la solidaridad, la ecología, la ética social y el comercio justo. La filosofía de la *moda lenta*, radica en la proximidad o producción local, refiriéndonos a la distancia entre el punto de origen de la producción y el de consumo del producto final; vinculándolo a la accesibilidad sobre la información del producto, su origen, como se ha elaborado, los canales que ha seguido, así como en la creación de sinergias entre el productor y el consumidor. Una *moda de proximidad*, supone escoger marcas que han realizado sus producciones dentro de un ámbito cercano, de esta manera se ayuda a reforzar una economía local, generando puestos de trabajo en nuestro entorno y accediendo a los recursos que tenemos más cercanos.

La *producción de proximidad* suele ser, además, ecológica, ya que se reduce el gasto energético, y la reducción de CO2 que produce el transporte de productos de un lugar a otro. Es importante destacar que la industria textil y la producción de *moda de proximidad*, forma parte de una tradición histórica. Esta actividad ha sido una de las más importantes en la economía de todo el mundo. Desde principios del siglo XIX hasta los años 70 del siglo XX, la industria textil ha sido vertebradora de progreso económico y social en nuestros entornos más próximos. Pero desde finales del siglo pasado y principios de este, la industria textil, por diferentes motivos de ámbito económico, empezó a abandonar nuestras ciudades, llegándose a externalizar la mayor parte de los procesos productivos (Movetoslow, 2015). Nuestra industria cayó fuertemente y toda la cadena de este sector se resintió. Por ese motivo, se necesita apoyar todas las iniciativas que ayuden a impulsar una industria textil local.

Comercio Justo. *Fair Trade*

El sistema Comercio Justo (s.f.) o Comercio Alternativo, es una iniciativa para crear canales comerciales innovadores, dentro de los cuales, la relación entre las partes se orienta al logro del desarrollo sustentable y sostenible de la oferta. El *Fair Trade* (2011), se orienta hacia el desarrollo integral, con sustentabilidad económica, social y ambiental, respetando la idiosincrasia de los pueblos, sus culturas, sus tradiciones y los derechos humanos básicos. Acción que infiere tras el progresivo deterioro de la calidad y durabilidad de los productos, junto a la explotación de los productores y el deterioro del medio ambiente.

El comercio justo puede ser considerado una versión humanista del comercio libre, que al igual que este es voluntario entre dos partes, sin embargo “*Fair Trade*”, no tendría lugar si ambas partes no creyeran que iban a salir beneficiadas. Básicamente, una forma alternativa de comercio promovida por varias organizaciones no gubernamentales, entre ellas Naciones Unidas, junto a movimientos sociales y políticos, como el pacifismo, o el ecologismo, impulsan una relación comercial voluntaria y justa entre productores y consumidores. Y cuyos principios que defiende son:

- a) Los productores forman parte de cooperativas u organizaciones voluntarias y funcionan democráticamente.
- b) Libre iniciativa y trabajo, en contraposición a los subsidios y ayudas asistenciales.
- c) Rechazo a la explotación infantil.
- d) Igualdad entre hombres y mujeres.
- e) Se trabaja con dignidad respetando los derechos humanos.
- f) El precio que se paga a los productores permite condiciones de vida dignas.
- g) Los compradores, generalmente pagan, por adelantado para evitar que los productores busquen otras formas de financiarse.
- h) Se valora la calidad y la producción sostenible.
- i) Cuidar del medio ambiente
- j) Se busca la manera de evitar intermediarios entre productores y consumidores.
- k) Se informa a los consumidores acerca del origen del producto.
- l) El proceso debe ser voluntario, entre productores, distribuidores y consumidores.

Sistema favorable a la libertad de comercio en iguales condiciones, promocionan el abolir restricciones discriminatorias a productos provenientes de países en desarrollo, desde materia prima a manufacturas o tecnología. *Fair Trade*, así evita la discriminación y el proteccionismo. Impidiendo con esto, las grandes diferencias, entre el precio que pagan

por un producto los consumidores del primer mundo, y el dinero que se les paga a sus productores en el tercer mundo, además de prevenir la explotación de los trabajadores. Esto contribuye a compensar los efectos de la obsesión consumista por el precio más barato, sin tener en cuenta, otra consideración, o sus consecuencias ecológicas. El comercio justo, y las condiciones de trabajo justas, han puesto en marcha la etiqueta de certificación en textiles (Cameron, 2008).

Fair Trade Labeling Certified®, organización paraguas que garantiza salarios dignos a los que confeccionan nuestras prendas, ofrece una etiqueta divulgativa que otorga beneficios extras a la prenda, al ser reconocida como un producto sustentable, con compromiso de responsabilidad social y ambiental. Potencia el diseño de autor con valores como:

- a) *Uso de materiales reciclados*
- b) *Upcycling*
- c) *Uso de materiales orgánicos, fibras orgánicas con procesos de teñido natural*
- d) *Ciclo de producción sustentable (agua reciclada, ahorro de energía, productos no tóxicos)*
- e) *Mano de obra pagada con salarios justos*
- f) *Dar trabajo a comunidades vulnerables, pueblos originarios, artesanos locales, sindicatos, temporeros, núcleos familiares.*

La certificación de ropa actualmente aparece en 20 marcas mundiales, frente a un puñado, antes del colapso de la fábrica Rana Plaza en Bangladesh (cfr. Fashion Revolution Day). Se calcula que para finales del año 2015, el número de fábricas textiles certificadas se incrementará al menos a 25, en países que van desde Colombia a India, frente a menos de 5 del año 2012 (Cheng, 2015).

Fashion Revolution Day

Los ciudadanos del mundo se han unido bajo una plataforma, *Fashion Revolution Day*. Una alianza civil y social, que induce a que nos hagamos juntos una pregunta: “¿Quién hizo mi ropa?” (Somers, 2013). El 24 de abril de 2013, 1.133 personas murieron, y más de 2.500 resultaron heridas, cuando el complejo de la fábrica Rana Plaza se derrumbó en Dhaka, Bangladesh. El peor desastre industrial jamás ocurrido anteriormente, en la producción de moda y textil. No era la primera vez, ni ha sido la última, pero es sintomático el poco



Fuente:
fairtrade.com, (2011)

Figura 23
Etiqueta Fair Trade. Fair
Labelling Organization

respeto que se le da a la gente que hacen nuestra ropa, y el medio ambiente en el que trabajan. A raíz de esta tragedia, surgieron varios movimientos de concienciación sobre el origen de las prendas que se comercializan en occidente, y que luchan por mejorar las condiciones laborales de los talleres textiles de países como Bangladesh. El más internacional de estos movimientos *Fashion Revolution*, es una plataforma fundada por Carry Somers y Orsola de Castro (2013) en Reino Unido, y al que en estos momentos “se han adherido 71 países, aunque la lista crece casi cada semana”. La misión de *Fashion Revolution Day es sencilla*, un día anual en el aniversario de lo ocurrido en *Rana Plaza* se emplea, para canalizar mediante actividades mundiales, la preocupación por la situación de la industria de la moda y no permitir el olvido de las víctimas. Removiendo conciencias, y dando voz a la realidad que viven millones de familias, empleadas en los precarios talleres de confección, pero defendiendo la industria de la moda y el trabajo bien hecho.

El primer paso para unirse a este movimiento es sencillo: Hacerse un “*selfie*” (*una foto a sí mismo*), con una prenda del revés enseñando al etiqueta. Después seguir en las redes sociales a la marca de la prenda. Se sube la fotografía, se menciona en ella a la marca y añade el hashtag *#whomademyclothes*. *Fashion Revolution Day* ha pasado de centrar su actividad exclusivamente en torno al aniversario de la tragedia del *Rana Plaza*, a desarrollar un plan anual de trabajo. “Una novedad importante es la apuesta decidida desde FR por el trabajo educativo, en todos los niveles y grados, ya que el trabajo de concienciación y sensibilización realizado en los más jóvenes, es mucho más productivo a medio y largo plazo para toda la sociedad. Existen varias actividades en colegios e institutos, que complementan el trabajo de la plataforma en sus programas educativos como actividades escolares o extraescolares”.

La cuestión de fondo es si las marcas pueden responder a la pregunta “*Who made my clothes*”. La desorbitada subcontratación, impide a las empresas conocer el verdadero origen de las materias primas con las que trabajan, y las campañas de concienciación se completarán cuando, tras oír este mensaje de forma masiva, tomen la decisión de responsabilizarse de la cadena de suministro de su producción.

¡ÚNETE A LA REVOLUCIÓN DE LA MODA!

-  1. Viste al revés tu prenda favorita y encuentra la etiqueta que muestra el nombre de la marca.
-  2. Toma una selfie.
-  3. Etiqueta la marca en redes sociales y pregúntale ¿Quién hizo mi ropa? #FashRev #WhoMadeMyClothes

24.04.15

Who made my clothes?

Fuente:
Fashionrevolution.org,
(2015)

Figura 24
Campaña
concienciadora.
Fashion Revolution

2.3.2.2 Ciclo de vida textil

Hace dos o tres generaciones, la gente usaba la ropa durante años, a menudo se arreglaban, *customizaban* e incluso se heredaban de otro familiar. El resultado era que los textiles se utilizan muy *eficientemente*, así como su máximo uso extraíble. No obstante, durante las últimas décadas, el paradigma ha cambiado, tanto por la disponibilidad de las prendas más baratas, como por el ritmo acelerado de las tendencias de moda, donde las prendas se han convertido en mercancías de corta duración. El ciclo de vida de la ropa actualmente no llega a los dos años, incluso a veces, es una cuestión de meses.

La gestión del ciclo de vida de un producto moda, *Product Lifecycle Management (PLM)* en inglés, es un enfoque sistemático que abarca toda la vida de un producto, desde el diseño y desarrollo hasta su eliminación final. Vida asociada con los procesos de manufactura o fabricación, pero de gestión estructurada, a raíz del desarrollo en softwares y la prestación de servicios digitales.

La gestión de la vida del producto suele dividirse en las siguientes etapas según Margaret Rouse (2014):

- a) Inicio de la vida o (*Biggining of life, BOL*), que incluye el desarrollo de nuevos productos y procesos de diseño.
- b) Mitad de la vida (*Middle of life, MOL*), que incluye la colaboración con los proveedores y la gestión de los datos del producto y de las garantías.
- c) Fin de la vida (End of life, EOL), que tiene lugar cuando el producto deja de fabricarse, se recicla o se elimina.

El sistema de mejora que establece un ciclo de la vida responsable del producto, ha evolucionado a partir de nuevas acciones metodológicas empresariales, inscritas en una implementada **responsabilidad social corporativa RSC** en el sector textil (Shaw, 2014). Así nace el sistema normativo autoimpuesto, cuya finalidad es lograr la perfecta integración de los sistemas productivos de moda, y así generar medidas sostenibles para todas las partes implicadas. La expresión RSC surge a finales del siglo XX como modelo de uso para recrear un futuro sostenible y ético del sector. Nuevas prácticas en favor del bien común, desde el cumplimiento de leyes de comercio internacional, hasta salarios dignos. Concede a los consumidores una “elección moral” ante nuevas prácticas RSC, que dirigen a las empresas del sector en una dirección positiva.

Habitualmente la ética empresarial viene referida a la cultura corporativa en varias vertientes. Según Dimitri Koumbis (2014), “la ética en la industria de la moda, consiste en algo más que trabajar con materiales sostenibles”. Es un proceso holístico, que persigue el desarrollo, que abarca el ciclo, desde el abastecimiento hasta el consumo. En el que cada parte implicada debe comprometerse con la mejora de la salud, la seguridad y el bienestar de los integrantes del sector. En definitiva, la

RSC trata de resolver conflictos de intereses, que se producen a partir de motivaciones internas y externas. Se amplifica el dilema desde un consumidor acostumbrado a los descuentos y la compra barata, hasta la cadena de abastecimiento, con sus mínimos de producción, reseñados en procedimientos de servicios, alejados de conductas honestas. De ahí la urgencia de instaurar normas empresariales justas, de políticas estables.



Fuente: Shaw, (2014)

Figura 25
Ciclo de vida en la
Responsabilidad
Social Corporativa

Los objetivos de los sistemas PLM y RSC son, eliminar las mermas y mejorar la *eficiencia* del canal del vestir. Se considera parte prospectiva integrante del modelo de producción, en un sistema de la moda sucesivamente más abierto y flexible.

Un ejemplo clave en RSC lo tenemos en la marca *Patagonia*, famosa por reconsiderar en sus servicios, el concepto del uso que hacemos de las prendas. Rick Ridgeway (2014), vicepresidente de las iniciativas ambientales del fabricante de ropa sostenible, argumenta como el aumento de la desechabilidad de textiles importa, por varias razones. En primer lugar, muchos textiles están hechos de fibras sintéticas, hechas de productos petroquímicos. Y por otra parte, incluso los tejidos naturales necesitan energía para su fabricación y transporte, y las tierras utilizadas para la producción textil no están disponibles para producción básica alimentaria. Ridgeway advierte, que sea de vital importancia reciclar los textiles siempre que sea posible, “estamos ante el origen de un sector en crecimiento, área correspondiente a la industria de gestión de residuos”.

Patagonia lanza campañas publicitarias animando a los consumidores a reciclar ropa. Su maniobra más célebre, fue cuando lanzaron el anuncio, “Don’t buy this jacket” (“no compres esta chaqueta”) a toda página en el *New York Times*, en el *Black Friday* del año 2011, el viernes más sangrante de los días consumistas. El cartel pide a la gente, que se lo piense, antes de comprar productos *Patagonia*, ya que el “consumo de ropa, pone a los ecosistemas en el filo de la navaja”. Publicación que reivindica la compra, sólo si es necesaria. La idea surge a raíz de la crisis mundial de 2009, Rick se dio cuenta como la gente respondía a la recesión, redefiniendo su relación con los objetos, incluida la ropa. El consumidor reconocía abiertamente que ahorran dinero, comprando cosas que duraban más y, en consecuencia, compraban menos.



Aunque las ventas aumentaron, tras el anuncio, el mensaje “no compres, lo que no necesitas”, estrechaba lazos con un consumidor fiel a la marca, e incitaba curiosidad a aquellos, que no la conocían. El contexto de responsabilidad de la firma con el medio ambiente no termina ahí. Además de solicitar en sus campañas, comprar lo necesario, postulan con el cuidado, arreglo, reventa o reciclaje de sus prendas. Abogan por la venta de kits de reparación junto a sus productos, unidos a tutoriales *iFixit* en lugar de ropa nueva (Wiens, 2014).

Fuente: New York Times, (2011)

Figura 26 Anuncio Patagonia “Don’t buy this jacket”

2.3.2.3 Ecoefectividad textil

La industria textil precisa un cambio de enfoque. Empresa por empresa, producto por producto, *la cuna a la cuna* nace como una nueva forma de interpretar el ecologismo. (Braungart, 2005). El marco desarrollado por Michael Braungart y William McDonough, con el proyecto *de la cuna a la cuna* (*Cradle to Cradle*™ C2C), en el cual trazan un escenario ecológico, donde el hombre debe imitar a la naturaleza.

Diseñar productos, procesos y materiales que nunca sean desechos o basura, a través de la reutilización *ad infinitum* de la materia. Lógica material en círculo, de reutilización y no de línea, directa a un vertedero final. Por decirlo de forma gráfica, hay que hacer que la basura sea comida, bien por la naturaleza (nutrientes orgánicos para la **biosfera**) o bien por la **tecnoesfera** (nutrientes sintéticos para nuestras industrias, que no se reciclan rebajando su calidad **-downcycle** / *infraciclaje*-, sino *mateniéndola o aumentándola-upcycle* / *supraciclaje*-). C2C, evoluciona en una certificación, creando el *Instituto de la innovación productiva (Products Innovation Institute)*, resuelve empresarialmente la problemática de la eco-efectividad, a partir de varios desafíos clave en la industria de la moda, como son el empleo seguro de materiales inocuos, su reutilización textil y el empleo de una energía renovable, junto a una eficiente administración del agua en sus procesos.

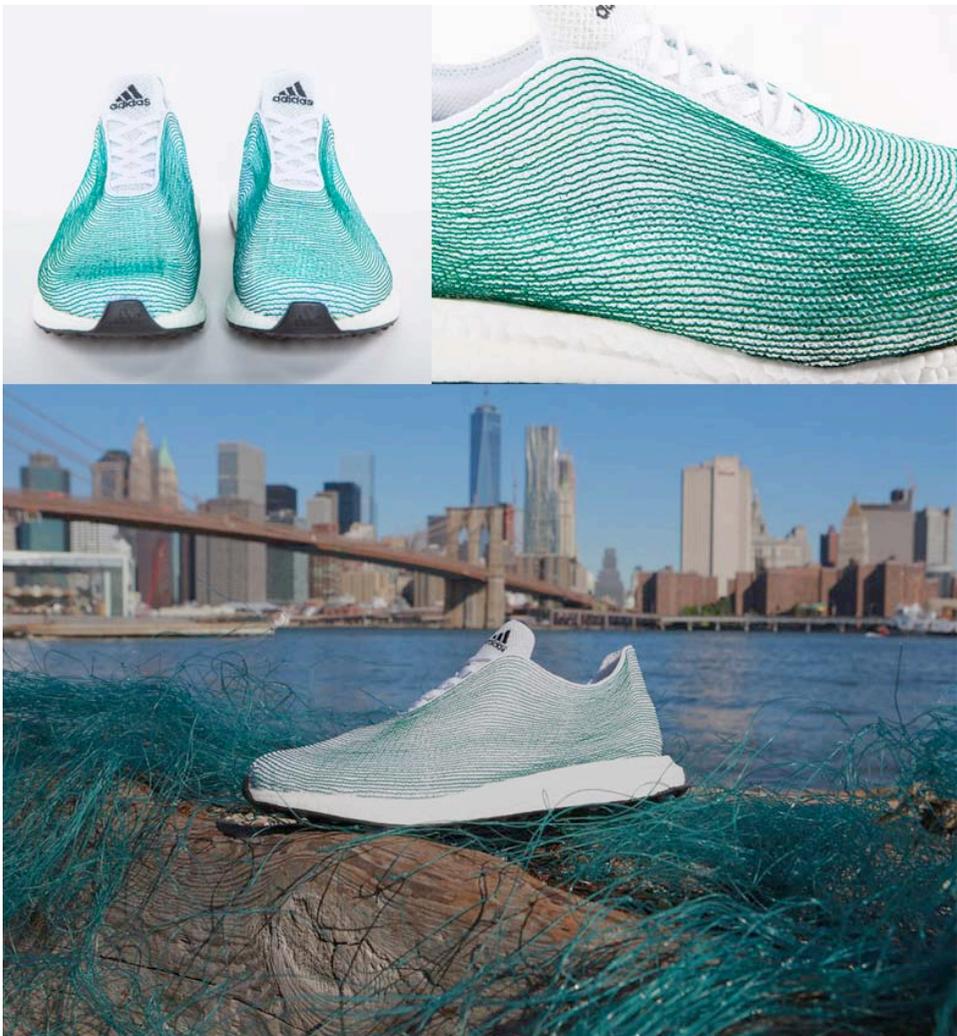
Se incuban paralelamente la plataforma *Moda Positiva (Fashion Positive™)*, movimiento guía de agentes de cambio para la industria textil, donde se promueve un impacto positivo productivo, originado en la cadena de suministro. Certificación que mide la toxicidad de los materiales textiles, el reciclaje, el empleo de energías renovables, una óptima gestión del agua, y la equidad social. Además, se proporcionan préstamos con tasas de bajo interés, fomentando una transparencia comercial. Se gestan materiales seguros, perpetuamente reciclados para los diseñadores y marcas. Una aplicación metodológica, que intenta resolver problemas de toxicidad en nuestra ropa, desperdicio de materiales “*zero-waste*” (cfr.2.3.3.3) y recursos productivos. Así como apoyar, la mejora de los problemas sociales de los trabajadores de las fábricas en prendas de vestir y los productores de fibra, para hacer frente a los impactos ambientales negativos que afectan actualmente la industria de la moda.

Existen experiencias desarrolladas en empresas del sector, donde se implantan procesos C2C. Sus consecuencias, concluyen en una implementación a favor de una biodiversidad desde el propio ámbito local. Se buscan, un conjunto de ámbitos locales, biodiversos, tecnodiversos, o bioconectados, que funcionen con una lógica sostenible, como garantía de robustez sistémica desde los varios puntos de vista, social, ecológico y tecnológico. En este momento en el que nos encontramos, constatan los creadores del modelo C2C, cómo es posible cuadrar, todas estas premisas previas descritas, donde además de garantizar un desarrollo económico suficiente, y de alto grado en equidad, se llegaría a un modelo de sostenibilidad ecológica implantada. Sus estudios establecen además, un escalado o proceso sobre como llegar al C2C, partiendo de nuestra actual tecnología e industria.

Los propósitos finales C2C, se localizan en un modelo circular económico: donde se creen productos de moda saludables y seguros, que se puedan reciclar con eficacia, *upcycled*. Y conectar empresas para recrear una mejorada cadena de suministro, realmente que desarrollen productos y materiales innovadores, para transformar la industria de la moda y el mundo. Un ejemplo de ello lo encontramos

en un prototipo de la marca de ropa deportiva *Adidas*, que ha lanzado una zapatilla hecha completamente a partir de hilos y filamentos de plástico recuperados del mar. Diseñado por Alexander Taylor, a través de la iniciativa *Parley for the Oceans* en Reino Unido, que anima a los creativos a reutilizar los residuos del océano, y crear conciencia sobre el creciente problema ambiental.

“De esta manera, no hay ninguna razón por la cual los materiales con características similares a las que usamos todos los días, con los procesos de producción convencionales, no pueden ser simplemente reemplazados por materiales plásticos del océano” (Taylor, 2015)



Fuente: adidas.com (2015)

Figura 27 Zapatillas Adidas hechas con el reciclaje de residuos marinos

2.3.2.4 *Upcycling*

La velocidad y el volumen con que los productos industriales fluyen por el sistema de la moda, han generado, un excedente de sobrante textil de proporciones alarmantes. Por este motivo, urge la organización activa para recomponer el ciclo de la moda, otorgándole nuevas vidas optimizadas a las prendas (Fletcher, 2012). Con la reutilización y el reciclaje de la ropa, se intenta alcanzar el círculo completo del uso de una prenda. Reconocer nuestra relación simbiótica con el planeta, y considerar los recursos naturales limitados, desarrolla la necesidad de compartir esta visión de una economía circular, sostenible y marcar así, una diferencia con las anteriores prácticas productivas. La industria del reciclaje se ha convertido en una parte integral de la sociedad moderna, no sólo por su impacto social y económico, sino también porque juega un papel vital para el futuro de nuestro planeta. El uso de materiales reciclados se traduce directamente en menos recursos naturales, se utiliza menos energía en comparación con los procesos de producción utilizando materiales vírgenes (Bir, 2015). Diversas metodologías sostenibles se acercan a estas prácticas:

- a) *Tiendas vintage*, que otorgan una segunda vida y alarga el uso del producto textil. Alrededor del 10% de las prendas donadas a la caridad se venden en mercadillos conocidos como “*la pulga*” o tiendas de segunda mano. Se suman a estas donaciones, la recogida que se realiza a través de contenedores de ropa o bancos de donación de ropa (Traid, 2015). Por lo general, este método se limita a la ropa que no necesita ninguna reparación. Muchas prendas desechadas siguen siendo completamente utilizables, y se distribuyen a través de programas sociales o proyectos de ayuda extranjera.
- b) *Trashion*, (acrónimo de “*basura*” y “*fashion*”) es un término que emerge para explicar un subgénero experimental de la moda, y que básicamente mezcla el uso de objetos que poseen otro propósito definido, para convertirse en prendas. En este caso, la *moda “verde”* muta y le da la un giro de usabilidad a elementos de desecho. Este término innovador, se utiliza ampliamente en los círculos creativos para describir cualquier artículo de vestir o accesorio que se construye utilizando la totalidad o parte de materiales que han sido reciclados. *Trash-à-porter*, es una variante que se usa para denominar artículos generales a partir de prendas reconstruidas de edición limitada (Brower, 2007).
- c) El *reciclaje de fibras textiles* actúa cuando la ropa u otros textiles han sido fuertemente desgastados o dañados, y normalmente imposibles de volver a ser utilizados. Materiales textiles *post-consumo*, telas graduadas, que se pueden reducir a fibras, se limpian, se desenmarañan y se regeneran en un nuevo hilo adecuado para tejer. Los métodos de reciclado recuperan materias primas, a partir de diferentes categorías de manejo, en centros de clasificación textiles y según el grado de calidad, de daños o de suciedad. Según la composición de sus materiales obtenemos:

I. Los *desperdicios de algodón* son especialmente útiles, habitualmente se recogen en fibras sueltas, y dependiendo del uso previsto su procesamiento de trituración puede ser básico, o de técnicas sofisticadas. Existen tecnologías diseñadas para producir un *flocado* de tamaño uniforme o de un color específico, que fabrican el codiciado complemento textil aterciopelado (Plasmatrete, 2015). Grandes cantidades de estos residuos se utilizan para producir *flocados industriales*, fibras finas y cortas que se emplean de relleno para interiores de automóviles, muebles o aislamientos.

II. De alta prioridad son el reciclaje de las telas artificiales, especialmente las que vienen derivadas originalmente del aceite o el petróleo. Textiles de poliéster residuales son triturados, reducidos a gránulos y luego convertidos químicamente y *re-polimerizados* en chips de poliéster. Estos chips son una materia prima que se puede calentar, tinter y crear, con ella un nuevo tejido de poliéster (Smartasn, 2015).

- d) *Textiles a partir de otro tipo de residuos*: Aquí el objetivo no es producir tela a partir de tela, sino de otros residuos. El material más utilizado es el de botellas *PET (Polietileno tereftalato)* y del cual se produce un tejido tipo “*Fleece*” presentado como un sustituto de la lana, es comúnmente utilizado en chaquetas deportivas o forros polares, por su resistencia a temperaturas extremas. De media se necesitan 25 botellas PET para confeccionar una chaqueta *Fleece* (Feuerstein, 2013). Alternativa ecológica mediante reciclados hilados, *RPET* es una innovadora fibra y tejido hecho a partir de botellas de plástico recicladas, con una única desventaja es altamente inflamable.
- e) *Incubadoras de moda sostenibles* específicas, están capacitando a futuros diseñadores para diseñar el uso de materiales sostenibles y métodos de fabricación éticas. Conectan mediante la investigación, una tecnología visionaria del siglo XXI, que busca redefinir la industria de la moda. El *Acelerador de Brooklyn (BF+DA, 2015)*, es un centro de moda ética y diseño, que proporciona a sus miembros no sólo un espacio de trabajo, expositivo o de venta, sino que añade servicios de consultoría de negocio. Estrategias sostenibles, con acceso a materiales de abastecimiento y enlaces a fabricantes locales existentes. Utiliza un sistema de producción a pequeña escala, junto a servicios de fabricación digital, que exploran una producción material sostenible.
- f) Para finalizar, hablaremos de la principal metodología sostenible. *Concienciar activamente al usuario de moda*, se ha convertido en la praxis objetiva de muchos activistas del vestir. El método más simple de reutilización textil es conseguir simplemente, más uso para la ropa. Acciones de sensibilización gestan maneras alternativas de revisar los sistemas de valor que imperan en el diseño actual. Una recuperación de los valores tradicionales, instan a repensar las prácticas abusivas de usabilidad, frente a la recuperación social de prendas.

El modelo *DIY* "hazlo tu mismo", incuba métodos artesanales de confección. El dinamismo digital actual de la moda, posee la capacidad educadora, que fomenta la ecuación de una "MODA = ACTIVISMO". Activistas emergentes, marcas locales o grandes marcas de ropa, están decididos a cambiar la forma en que pensamos acerca de lo que vestimos. Ofrecen un contrapunto a las pasarelas tradicionales, se originan nuevos diagramas de concienciación, que constatan la necesidad de apoyar programas sostenibles, para salvaguardar los derechos humanos y a las culturas tradicionales (Fisher, 2015).

La huella del *suprareciclaje* en acciones de marca la podemos encontrar en la colección RAW de *G-Star*. Prendas a partir de materiales creados por hilados Bionic (2015), que transforma plástico reciclado en textiles. Iniciativa que nace, en conjunto con el colectivo internacional de artistas, *Project Vortex* (2015). Donde diseñadores y arquitectos trabajan activamente con los desechos plásticos, y apoyan proyectos sostenibles, que intercepten el flujo de residuos plásticos en formas innovadoras. Thecla Schaeffer (2015), directora de marketing de la marca G-Star, defiende y constata la activa integración de la nueva gama textil reciclada en prendas de sus líneas existentes.



Fuente: g-star.com (2015)

Figura 28 RAW G-Star. Denim hecho de plástico reciclado

2.3.3. Materiales y operaciones sostenibles

La cadena de suministro en el sistema de la moda, en este momento, se encuentra muy fragmentada cosustancialmente compleja. Ocasiona que la fabricación del vestir mundial converja en prácticas poco transparentes. En líneas generales, la producción textil, gracias a la implementación de métodos productivos sostenibles, se acerca cada vez más a lo social y ecológicamente responsable. La investigación gestada en telas sostenibles, a raíz de materia prima orgánica, reduce así el impacto medioambiental. Hoy fundamentalmente la industria de la confección, se basa en recursos naturales, ya sea mediante el *algodón* cosechado en enormes campos de la India o *nylon* derivado del petróleo.

Prácticas inéditas sostenibles impulsan una nueva visión de las cosas, alejadas de la simple estética del diseño, y afín a las emociones o valores. Originales estudios en gestión de desperdicios se unen a métodos de reproducción, que reforman un cambio de empleo sobre los recursos disponibles (Volpintesta, 2014).

2.3.3.1 Algodón orgánico

Un estudio reciente de *Textile Exchange* (2015), revela que, “*el algodón orgánico causa menos daño al medio ambiente que el algodón convencional*” gracias a sus variables intrínsecas que ofrecen una reducción significativa en el calentamiento global, preservan la erosión del suelo, cuidando el uso del agua, defendiendo así la demanda de energía. El algodón orgánico está libre de productos químicos tóxicos. Se originan prendas de vestir orgánicas que no comprometen el estilo para los consumidores conscientes de hoy. Nuevos caminos de la granja a la moda, donde se puede encontrar diseño moderno y moda orgánica de alta calidad, asequible, auténtica y accesible, al tiempo que se añade valores ecológicos al producto.

La *Norma Textil Orgánica Global* (GOTS, 2015) está reconocida como la norma líder en el procesamiento de textiles hechos con fibra orgánica. Contiene requisitos claros para el cuidado del medio ambiente a lo largo de la cadena de provisión de textiles orgánicos, a la vez que sostiene el cumplimiento de criterios sociales. Añade a productos orgánicos no solo una certificación, sino la posibilidad de unirse a un movimiento, una solución para un planeta verde y saludable.

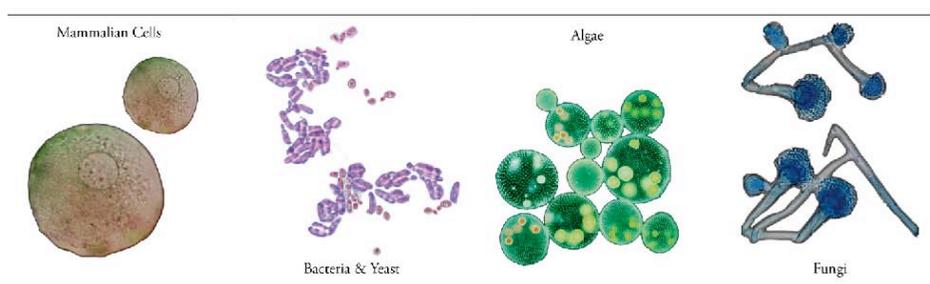
2.3.3.2 BioCouture

Nuevos recursos unidos al concepto de sostenibilidad aplicados al textil irrumpen mediante prendas hechas a partir de bacterias. Nacen originales prácticas experimentales, como abrazar a la naturaleza en lugar de intentar dominarla, que podría convertirse en la más vanguardista innovación orgánica. Suzanne Lee, (2014) creadora de *BioCouture*, una consultoría de diseño centrada en combinar materiales vivos y

biológicos con la moda, propone la iniciativa más sugerente de la industria de la moda de hoy en día, realizar ropa biodegradable utilizando microbios productores de celulosa. El 90% del planeta está cubierto de celulosa.

El futuro está cambiando la moda, tratando de descubrir lo que podría suceder dentro de 50 años, la investigación *BioCouture* parte de una serie de entrevistas a científicos e ingenieros del sector, destacar la colaboración que surge entre un biólogo y Lee, que concluye en una novedosa forma de crear una prenda de vestir. La investigación se centra en un prometedor vestido que crece en un líquido con bacterias. Un proceso sencillo, con resultados prometedores y de producción elemental, que ofrece la sensación de una materia textil muy cercana a una tela estándar y lista para su confección.

Con una receta muy simple, a base de té verde, azúcar, ácido acético, y vinagre de sidra recrean un cultivo inicial de levaduras y bacterias que forman el *cultivo madre*. De ahí surge la superficie que adopta la forma del contenedor que lo estructura. Quizás Lee podría comenzar a replantearse el estudio de la silueta de estos contenedores y así se podrían generar contenedores patrones.



Fuente: biocouture.co.uk (2014)

Figura 29 Los microbios, son las fábricas del futuro de la moda (Lee, 2014)

Se trata de un método vanguardista de producir moda, más cercano a la fabricación de una cerveza que a cualquier proceso textil tradicional. Este revolucionario material biológico, suele perder fuerza tras los procesos de corte y tiene un olor azucarado y dulce, que desvanece tras su secado. El siguiente proceso en *BioCouture* llega de la mano de una cortadora láser que stampa y recrea un patrón ilustrado troquelado (*cut-out*), dibuja modularmente gráficos esquemáticos basados en la simplificación formal de células y bacterias. En esencia, recrea a lo largo de su superficie textil, el nacimiento del mismo.



Fuente: biocouture.co.uk (2014)

Figura 30 Muestras biológicas textiles y Biofalda

BioCouture en líneas generales, crea ropa cultivada a partir de microbios, cabe remarcar que estos los microbios no son patógenos. Y partiendo de mimesis procesales que se utilizan para fermentar el té, se puede producir ropa. Las fibras comienzan a brotar y propagarse, láminas finas y húmedas de celulosa bacteriana pueden ser moldeadas en forma de vestido. Una vez las hojas se secan, generan bordes superpuestos que se atraen, para convertirse en uniones fusionadas, formando costuras. Cuando toda la humedad se evapora, las fibras desarrollan una fijación completa. Generando una superficie análoga al papiro, que puede ser blanqueada o teñida con tintes de frutas y verduras como la cúrcuma, el añil, o la remolacha. Cuando se desgastan estas prendas, se pueden retirar a la basura compost. Ropa *biotecnológica*, centrada en procesos como la fermentación y los organismos vivos que no generan desperdicios, reduciendo el impacto contaminante de una industria textil degradada. Suzanne Lee toma un enfoque diferente para la confección de ropa. En lugar de los

materiales tradicionales, sus textiles crecen a partir de bacterias. Esto significaría una producción más sostenible, así como telas con propiedades todavía inexploradas.

“En definitiva una tela futurista, estamos ante la nueva *piel digital*. La ropa que crece en su piel y este es el futuro de la moda, estamos ayudando a llevar los materiales de laboratorio al mercado” (Lee, 2014)

2.3.3.3 Zero waste

Hay dos grandes categorías de residuos textiles: residuos pre-consumo y residuos post-consumo (cfr. 2.3.2.4.[c]). Los residuos pre-consumo se generan durante la fabricación de ropa, mediante excedentes productivos. En promedio, según cálculos de escandallos, se utiliza aproximadamente un 85% textil en la fase de corte y confección, lo que significa que el 15% se desperdicia. El proceso de diseño cero residuos (*zero waste*), se refiere al diseño que integra un corte patrón, sin remanente (Rissanen, 2013).

Los materiales textiles *post-industriales*, generan como sobras un subproducto de hilos o tejidos, que se renuevan para el sector de la fabricación de prendas de vestir. Recortes y errores de confección son convertidos en fibras, un proceso sencillo, que producen telas de menor calidad. En resumen se reciclan desechos en pro de la creación de nuevos textiles o prendas de vestir a partir de *retales*. La ausencia de tecnologías o métodos en el proceso obstruye los resultados, y es aquí donde la innovación y creatividad en el patronaje lideran las tendencias futuras. “Zero Waste” es un nuevo modelo de plano de corte sustentable, inspirado en el origami que revoluciona el modo de marcar las prendas en la fase patronística.

La generación de un mínimo de residuos, encierra la búsqueda metodológica futura en sistemas implementados de softwares patronísticos. La eficacia de estos programas de CAD evalúan la eficiencia dentro de los parámetros del sistema de patronaje industrial actual. No obstante, no tienen la capacidad de producir este patronaje inteligente conceptual, que monta prendas con el objetivo de disminuir los residuos. Una vez que la pieza de tela, ha sido fabricada, cortada, cosida y terminada en ropa *prête-à-porter*, la mayoría de los restos son desechados, generándose una cadena de desperdicios a cada paso del proceso. Es de vital importancia hacer frente a la fuente del problema, mediante la maximización de la utilización de materiales textiles, y reduciendo al mínimo el desperdicio. La adopción de un enfoque *cero residuos* reduce el desperdicio textil y como resultado, la demanda de recursos naturales. El experto académico Timo Rissanen (2012), desarrolló la investigación “zero-waste” en su tesis doctoral. En ella confirma cómo, cualquier proyecto de moda provoca residuos y verifica que “Estamos en un momento oportuno para hacer una ruptura permanente”. En la técnica de diseño *Cero Residuos*, se realiza el patrón antes de saber cómo será prenda, proceso de trabajo fruto del patronaje que forma parte esencial del proyecto.

Históricamente, la jerarquía de la industria de la moda está organizada a partir de habilidades categorizadas: desde diseñadores, modelistas, cortadores, y maquinistas. Con el sistema *zero waste*, los procesos de patronaje, corte y confección son una pieza clave en el proceso de diseño. Existen varios enfoques de construcción para hacer una prenda cero residuos, desde drapeados, modelajes, recortes o piezas, pero la única regla es que no debe haber ningún desperdicio. Se trata de un proceso de diseño integrado, donde se parte de la fuente textil, para planificar el uso de toda la pieza, y mediante la organización geométrica de sus partes, y como un rompecabezas reconstruye la prenda. El ancho textil, es el espacio dentro del cual se crea todo el diseño.

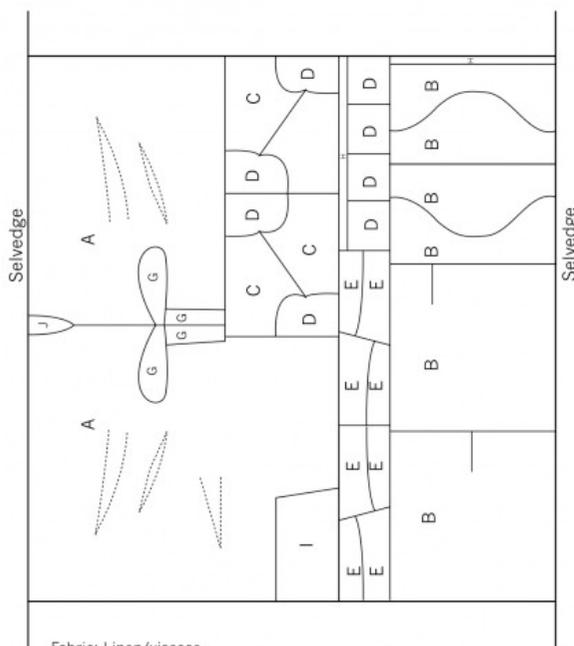
El concepto de utilizar el ancho textil no es un fenómeno nuevo, durante mucho tiempo se ha utilizado en la confección de kimonos japoneses y saris de la India, debido al valor del tejido con que se hacen. Menos popular en occidente, debido a un sistema basado en la industrialización de la moda de producción masiva. No obstante el único problema de este sistema, radica en el escalado de sus tallas.



Fuente: ecochicdesignaward.com (2013)

Figura 31 Marcada patrón sin residuos zero-waste © Timo Rissanen

Para finalizar, subrayar las ventajas digitales añadidas al proceso de diseño. Con ayuda de la implementación tecnológica, una estructura esquemática enmarcada del archivo digital, puede recrear un plano ilustrado. La *impresión textil digital* (cfr. 1.1.1), traslada la geometría patronística a una superficie textil, y coordinadas propiedades adicionales rellenan espacios ilustrados posicionales, dibujando el espacio vestido (Mcquillan, 2013). Se suma a las posibilidades de controlar la estampación gráfica en el interior del patrón, su condición propia de fichero. *Open Source* (cfr. 2.1.1.2), compartido en el espacio on-line.



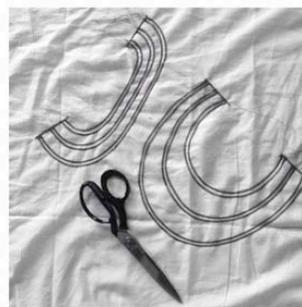
Fabric: Linen/viscose
Fabric width: 148cm
Yield: 152cm

- A: Body
- B: Sleeve (including top sleeve lining)
- C: Yoke
- D: Cuff
- E: Collar & stand
- F: Elbow patch
- G: Sleeve placket
- H: Internal waist stay
- I: Internal back pleat stay
- J: CB Yoke appliqué

Dashed lines indicate darts and dart-tucks
Dotted lines indicate fold lines

Fuente:
fashionprojects.org (2012)

Figura 32
Resistencia Shirt I (Patrón) © Timo Rissanen



Fuente:
hollymcquillan.com (2013)

Figura 33
Vestido Print Digital Open Source

2.4. Contexto Tecnológico

Tecnología de moda

Vivimos en un contexto global de transformaciones en todos los órdenes sociales, y la moda está agrupándose bajo otros parámetros experimentales provenientes del sector tecnológico. Un acceso mayor a la información y los adelantos en las tecnologías interactivas comienzan a sacudir la industria, y en consecuencia, algunos diseñadores actúan trazando nuevos procesos para realizar ropa. Esta experiencia a través de los diversos campos tecnológicos, es la que se utiliza en el presente contexto para trazar un mapa conjunto sobre el futuro de la moda.

A partir del uso de las nuevas tecnologías, impera contestar la pregunta que nos formula David Dworsky (2014), en el reputado documental “*The Next Black*”, sobre el futuro de la industria de la moda.

“¿Cuáles son las tendencias, tecnologías e innovaciones que tendrán un impacto en lo que usamos dentro de 50 años?. Una visión de futuro en la industria del vestido promoverá cambios revolucionarios en la industria. [...] De la misma manera que los teléfonos se han convertido en los teléfonos inteligentes, la ropa puede convertirse en *smartclothes*, tan sólo dentro de 5, 10, 15 años podremos verlo.” (Dworsky, 2014)

Ya lo decía Ronald Barthes (1993) los acontecimientos históricos y tecnológicos han tenido repercusiones en los contenidos y ritmos de la moda. Acelerando o retrasando los avances en este contexto. En consecuencia, los avances tecnológicos que vamos a tratar a continuación marcan los escenarios futuros del vestir. Hay acontecimientos absolutamente puntuales que sirven de punto de ruptura con lo anteriormente conocido, y a partir de estos, ya no podemos volver *a lo de antes*. Según Barthes nos encontramos en un tercer tiempo, tras la alta costura y el modelo básico del *prête-à-porter*, llega el momento de las *micromodas*, una especie de ilusión óptica tras las variaciones del sector, que verdaderamente se han consolidado como rotaciones o sucesiones regulares de formas. Es a partir de aquí donde esas *micromodas* van a conducir cada una, a un componente o avance tecnológico clave en su *ADN*.

Mediante este entorno se tratará de ofrecer una visión sobre el verdadero impacto de las nuevas tecnologías en el sistema de la moda. No estamos hablando de eficiencia técnica, en virtud de una fuente continua de renovación de necesidades de consumo. Sino de nuevos acontecimientos digitales, que moderan la evolución de su relación con las funciones físicas del cuerpo y no condensados bajo su estética.

El espacio digital, revolucionará el comercio mundial, la vida doméstica y un nuevo modelo de ciudad. Dentro de un entorno de creatividad e innovación, emerge el laboratorio digital, que establece las bases para la experimentación con nuevos materiales y procesos a través de un prisma tecnológico que aborda la innovación y el espíritu empresarial. Surgen nuevas formas de producción que combina los métodos tradicionales y las nuevas herramientas digitales.

2.4.1. Nuevas funciones tecnológicas aplicadas al sector moda. Fashtech

La intersección del diseño, la moda, la ciencia y la tecnología describe una nueva Tecnología de Moda o *Fashion Techonology*, término que acuñó en el año 2000 Sabyne Saymour (2008). La ropa tiene funciones sociales, psicológicas y físicas. Y es a través de la tecnología, donde Saymour indica como las funciones de la ropa pueden ser mejoradas, junto a nuevos horizontes que se definen en el espacio vital. “La tecnología y la moda no son tan distantes entre sí como podría parecer a primera vista. La trama y la urdimbre de una superficie textil se corresponde con el 0 y el 1 de la lógica binaria de los circuitos de ordenador”. En definitiva, se trata de soluciones tecnológicas que tienen relevancia para el desarrollo del producto moda, incluyendo el tratamiento creativo de los conceptos de productos, materiales y colores. Incluyendo la optimización de ajuste de prendas de vestir y el tamaño, así como, la gestión de las relaciones proveedor / comprador a través del avance en productos 3D emergentes. La integración del CAD al 3D, unida a la exploración del cuerpo, incrementa las oportunidades de personalización del producto.

Ya lo advertía el gurú de los medios de comunicación Marshall McLuhan (1998). “La edad eléctrica nos introduce en un mundo en el que vivimos, respiramos y escuchamos con toda la epidermis”. La observación de MacLuhan describe al vestido electrónico precursor del *wearable*, como un interfaz externo a través de la tecnología digital. La moda de *wearables* tiene un gran potencial expresivo que se amplifica mediante el uso tecnológico. Las posibilidades ilimitadas para la personalización dinámica inmediata de la ropa son fascinantes, y la experimentación actual en el área está mostrando una gran promesa. “Hoy en día, los wearables en moda son mediadores de la información y amplificadores de fantasía” (Worsley, 2011).

El futuro de la moda, y el futuro de los productos de consumo en general, según Mary Huang (2015), se encuentra, no sólo en la más avanzadas tecnologías y materiales, sino también en la reevaluación de la propia infraestructura de diseño, fabricación y venta al por menor; mediante la combinación de la fabricación rápida, software interactivo y la accesibilidad de la web, donde los individuos participan directamente en el proceso de diseño y producción (cfr. 2.1.1.1).

El concepto “atelier” de costura está cambiando, comienzan a emerger nuevos espacios de trabajo en moda tecnológica, a imagen de laboratorios. Espacios híbridos unidos bajo la dicotomía de la tradición y vanguardia. Estos lugares están compuestos por zonas donde máquinas de coser y mesas de corte se fusionan productivamente con impresoras 3D, programación, codificación o electrónica. Nancy Tilbury (2014), es diseñadora de moda tecnológica en el atelier Estudio XO, en él exploran el arte del diseño a modo de la ciencia ficción. Empiezan la narración de un nuevo proyecto imaginando un mundo de ciencia-ficción, adaptándolo a la realidad. Su estudio es pionero en la fusión entre la tecnología y la moda. Trabajan en lo que ellos llaman experiencias de alta

costura digital, significa crear prendas interactivas que evolucionan. El objetivo es llevar esas ideas y conceptos a la calle. Inicialmente mediante la *fashtech* se están creando prendas extravagantes al gusto de cantantes como *Lady Gaga* y su vestido *anémona*, que cobra vida soltando burbujas y formando estructuras. Es increíble que haya un vestido con una fábrica en su interior que produzca burbujas, además de su arquitectura interior, transforma el líquido a través de la prenda, resultado de pura ingeniería del diseño disfrazada de moda.

Tilbury, explica como estos trucos mecánicos se convierten en su metodología. Convierten la narración proyectual imaginada en una máquina y van creando las piezas que ensamblan al vestido tecnológico. Con sede en Londres, el *estudio XO* trabaja en la intersección del arte, la tecnología y la moda. Hoy crean piezas interactivas para estrellas como *Lady Gaga*, pero se imaginan un futuro en tecnología digital junto a prendas ponibles que golpearán la corriente principal del estilo personal.



Fuente: studio-xo.com (2014)

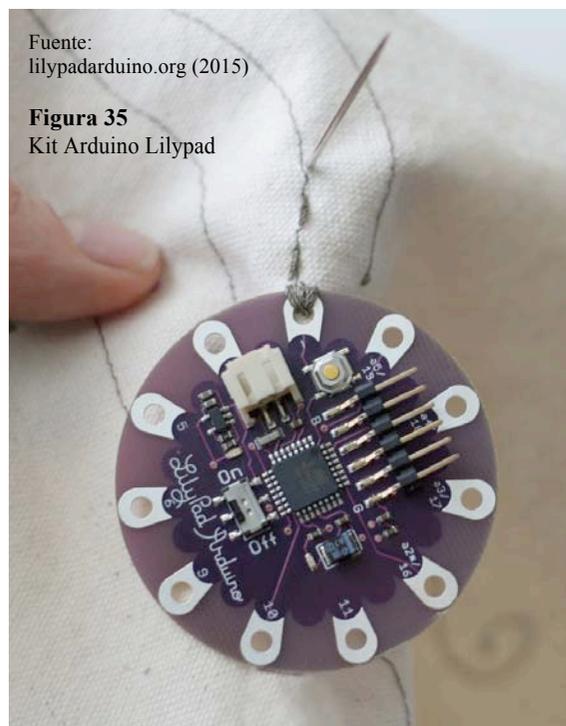
Figura 34
Vestido anémoma para Lady Gaga

“Creo que nuestra relación con la ropa en 20 años va a ser muy interesante, la moda vendrá dictada a través de la digitalización. Un día vestiremos la superficie de un ordenador sobre nuestros cuerpos. Ésta es la futura revolución de la moda, y desde el estudio XO imaginamos un futuro donde la microinformática aplicada a la ciencia, transforma las fibras. Me pregunto si incluso vamos a llevar ropa, o si vamos a tener plenamente piel digital. No creo que la moda, esté preparada para la computación mecánica y el diseño híbrido, pero se acerca como un tsunami, surgiendo de la nada.” (Tilbury, 2014)

2.4.1.1 Tecnología portable / Wearables Tech

Las prendas wearables se diseñan, combinando la estética y el estilo con la tecnología funcional. Los usuarios finales advierten el gran potencial de las tecnologías portátiles. Una filosofía de diseño que se basa en la conciencia inmediata transmisora y receptora constante de emociones, experiencias y significados. El contexto de uso es tremendamente importante al crear *wearables* de moda significativos. Mientras que el diseño estéticamente agradable es una parte integral del éxito de un portátil de moda, el contexto determina realmente la definición funcional y expresiva. Los primeros *wearables* eran funcionales, pero complicados de llevar y mirar. Los wearables de hoy están evolucionando rápidamente para cumplir con el mundo de la moda, que buscan una producción de prendas de vestir cómodas. Su éxito radica en la personalización, que permite nuevos modos de auto expresión, como factor esencial en la fabricación de artículos de moda que atraen al público.

Uno de los ejemplos actuales es el rendimiento de interfaces de usuario para mostrar datos que se recogen en sensores de movimiento a partir de ropa inteligente. Tejidos articulados de sensores. Las Smart Clothes, promueven una tecnología experimental donde cada vez los componentes son más pequeños, más rápidos y más inteligentes. Unidos a plataformas electrónicas queda el reto de lo lavable y de abaratar producción (Pakhchyan, 2008).



Fuente:
lilypadarduino.org (2015)

Figura 35
Kit Arduino Lilypad

Históricamente, la artesanía siempre ha adoptado la tecnología. Toda prenda artesana, utiliza un conjunto único de tecnologías para dar forma y manipular materiales.

Actualmente, la máquina está transformando los procesos del vestir. La plataforma de hardware libre *Arduino* (s.f.), basada en una placa con un microcontrolador y sus componentes electrónicos libres, se ha convertido en la tecnología portátil del futuro. Su componente más utilizado en moda es la *placa LilyPad* (2015), su creadora Leah Buechley (2006), diseña este kit electrónico para los e-textiles y proyectos wearables.

Lilypad, se puede coser a la tela y se monta de manera similar a las fuentes de alimentación, con sensores y actuadores conectados

mediante un hilo conductor. El valor añadido de *Lilypad Arduino*, es la capacidad que da a los tejidos de detectar información sobre el entorno, mediante el uso de sensores de luz, movimiento o temperatura. Eso permite al textil ofrecer respuestas ante los cambios ambientales “la prenda puede reaccionar al entorno, vibraciones o estímulos” (Buechley, 2013).

Efectivamente, se trata de poner máquinas sobre nuestro cuerpo, por lo general son propuestas que se limitan a complementos, pero entre bastidores se compite por integrar la tecnología a las prendas de gran consumo (Olsson, 2012).

Tecnologías implícitas influyen en la portabilidad, comodidad y estética de un portátil tecnológico de moda o *wearable*. La incorporación de la tecnología depende del contexto de uso y la interacción deseada entre la moda de vestir, frente a su entorno circundante. Los principales componentes técnicos utilizados para la creación de *wearables* de moda, según Saymour (2012) son:

- a) Interfaces, en conectores, cables o antenas. Dispositivos conductivos.
- b) Microprocesadores de circuitos integrados, por analogía se suele llamar el “cerebro” de un computador. Es el encargado de ejecutar el software, mediante instrucciones programadas.
- c) *Inputs* o entradas, en **sensores de tecnología corporal**, cercanos a la piel integrados en el tejido, que pueden detectar rubor, sudoración, variaciones en la tensión o la temperatura. Los principales sensores corporales, miden la presión, el movimiento, los ajustes en datos biométricos, el sonido, los efectos visuales, la humedad, la proximidad, la orientación, el desplazamiento, el olfato o la aceleración. Y los **sensores medioambientales**, se encuentran integrados en su mayoría, en fibras capaces de medir agentes externos, como la humedad, la iluminación, el sonido, la temperatura, o la mediación de una polución en análisis de micro-partículas. En definitiva recogen datos derivados de nuestro cuerpo o espacio en el que vivimos.
- d) *Outputs* o salidas, de **actuadores**, que responden produciendo resultados específicos. Las múltiples opciones de salida pueden estimular cualquiera de nuestros cinco sentidos. Tacto, sonido, olor, gusto o la vista, son variables capturadas por las fuentes de entrada, que unido a datos de software programados, permiten una valoración final de los resultados. La salida puede estimular los sentidos del usuario o de sus seguidores. Por ejemplo con un *alambre maleable*, llamado “memoria de forma”, se inducen cambios de silueta a un *fashion wearable*, lo que se traduce en una interfaz visual para los espectadores y una experiencia táctil para el usuario. En otro caso, un motor, iniciado por los datos procesados a través de un microprocesador, puede activar cápsulas de olor, provocando reacciones sensitivas. Las opciones son infinitas y dependen de los requisitos que se precisen. Los actuadores hacen frente a sentidos específicos.

I. *El sentido de la vista*, se activa con actuadores leds, la fibra óptica, tintas y colorantes fotocromáticos, termocromáticos, luces ultravioleta, E-tintas, pantallas alfanuméricas, alambres electroluminiscentes, células solares o fosforescencia en materiales oscuros. Marcas como *CuteCircuit* (2015) emplean ésta tecnología para crear vestidos conformados con LEDS, que transmiten videoclips o imágenes coloridas. Los circuitos, que conectan las luces funcionan con pequeñas baterías como las de los productos iPod.



Fuente: cutecircuit.com (2015)

Figura 36 Cutecircuit, wearable – technology

II. *El sentido del oído*, se enardece a partir de altavoces o zumbadores, estratégicamente posicionados. Vicent LeClerc, (2006) crea un particular esmoquin sonoro, generando un entorno sonoro 3D alrededor del cuerpo humano, que se puede activar y modular a través del movimiento de las manos y la torsión o compresión del tejido. El esmoquin *Accouphène* está decorado con 13 altavoces, realizados a partir del bordado de hilados de alta conductividad en la parte frontal de la chaqueta. Los sonidos se generan con el movimiento de un imán cosido en las mangas. La fuerza del imán y su distancia del bordado determinar la amplitud de los sonidos.



Fuente: xlabs.com (2006)

Figura 37 Esmoquin sonoro. Tuxedo Accouphène.

III. *El sentido del tacto* reacciona a motores actuadores, impulsados por unos alambres maleables que poseen memoria de su forma original. Encierran propiedades únicas a raíz de su composición maleable, donde, dureza y elasticidad cambia radicalmente a raíz de distintas aplicaciones. Se utilizan para desencadenar el movimiento, puede ser cosidos en textiles, y originan tejidos que se encogen o se estiran con la aplicación de una pequeña corriente. Hilos, fibras, tejidos conductores, superficies magnéticas o plásticos poliformados, son alterados. El Proyecto *Skorpions*, de Joanna Berzowska (2008) es un conjunto de prendas electrónicas cinéticas que se mueven y cambian en el cuerpo con movimientos lentos y orgánicos. El cambio de forma se realiza con el uso de la aleación con memoria de forma Nitinol (SMA), también conocido como cable muscular, es una aleación de níquel y titanio, que tiene la capacidad de recordar indefinidamente su geometría. El corte del patrón, las costuras, y otros detalles de construcción, convierten al proyecto en un componente importante del diseño de ingeniería.



Fuente: berzowska.com (2008)

Figura 38 Proyecto con memoria de forma. Skorpions

IV. *El sentido del olor y gusto*, se estimula mediante cápsulas de olor sincronizadas. Jenny Tillotson (2014) ha desarrollado moda sensorial, “*Scentsory Design®*”, ofreciendo nuevas oportunidades de diseño sostenible para mejorar el estado de ánimo a través del olfato. Sistemas de salida, *outputs* de aroma computerizados, son usados en el cuerpo por la moda y el bienestar. Sensores de emoción, emiten a través del vestir feromonas para la mejora del estado de ánimo. En palabras de la propia Tillotson “Una segunda piel vestida, desbloquea una sexta dimensión de la moda”.



Fuente: University of the Arts London (2010)

Figura 39 Moda Sensorial. The Second Skin & Phermone Dress, tecnología *wearable* de aroma reactiva

- e) Softwares de programación específica en función
- f) Energía, a partir de baterías conectadas o paneles solares
- g) Materiales eléctricos y componentes como resistencias, circuitos, interruptores, transistores y capacitadores, implementando o unidos a textiles inteligentes.

En definitiva, se trata de un *hackeado* de prendas tecnológico, mediante un microprocesador que con un solo chip puede correr y almacenar cualquier programa.

Se recogen datos computables, que derivan a través de diferentes interfaces de las fuentes de entrada. Esos resultados recogidos por la prenda pueden o no transmitirse a dispositivos externos. Los teléfonos móviles tipifican en la actualidad estos dispositivos vestidos, y son capaces de calcular o entregar datos extensos a través de diversas redes de comunicación. Lo que hoy se llama *el internet de las cosas*, y el simple hecho de compartir emociones o información adquiere un nuevo significado, cuando las personas se conectan a través de una red inalámbrica, y la ropa puede reaccionar (Pakhchyan, 2008). Esta retroalimentación inmediata sobre la distancia, se puede lograr mediante tecnologías portátiles y comunicación inalámbrica, recientemente, la encontramos en *“el zapato que no se pierde”*. La empresa *Ducere* (2014) *Technologies Pvt*, una Start up India ha creado unos zapatos que vibran e indican al usuario la ruta que debe seguir. Están sincronizados con la aplicación *Google Maps*. La idea inicial de diseño inclusivo, surgió con el fin de ayudar a las personas con algún impedimento visual a moverse por su entorno, un objetivo parecido al calzado que presentó la marca *Aetrex* (2012), para rastrear a personas con Alzheimer. Las plantillas de las zapatillas pueden insertarse en muchos tipos de calzado. No son las primeras zapatillas inteligentes, pero sí las primeras en usar la navegación como principal característica (OPTI, 2015).



Fuente: duceretech.com (2014)

Figura 40 Plantillas bluetooth habilitadas para navegar, interactuar y mantenerse en forma

2.4.1.2 Tejidos inteligentes / Smart textiles

Los tejidos inteligentes, son aquellos que consiguen alterar su naturaleza en respuesta a la acción de diferentes impulsos externos, tanto físicos como químicos. Estos modifican sus propiedades con el objetivo de conferir beneficios adicionales a sus usuarios. Los *smart textiles* (en inglés) se fabrican empleando directamente fibras inteligentes, que actúan frente a diferentes estímulos, y también se obtienen mediante la aplicación de determinados acabados o tratamientos, a un tejido convencional. La tecnología aplicada a estos textiles puede combinarse con la microelectrónica, la informática, la nanotecnología o los biomateriales (Escutia, 2015).

El uso de materiales mejorados textiles, en conjunto con la investigación actual en nanotecnología, implementa la tecnología de *wearables* en moda. Aparece en este sentido, una verdadera integración de la función esencial a través de la superficie textil y el diseño estético (Peña, 2009). Las nuevas investigaciones del sector textil, mejoran la funcionalidad de las prendas. Nuevas fibras, nuevos materiales, junto a la funcionalización de materias textiles y desarrollo de nuevos biomateriales textiles, son algunos de los retos planteados del sector. Sus propiedades pasan de la producción en masa, al diseño a medida según la implementación tecnológica deseada.

“La tecnología textil inteligente es una práctica que reconoce que los textiles son un elemento íntimo y central de nuestra vida cotidiana, completamente entrelazado con nuestro comportamiento consciente e inconsciente y nuestra identidad. Una práctica que muestra una sensibilidad hacia la interacción corporal, que reconoce la importancia de la postura o el movimiento, y que adopta la perspectiva de la persona. Una práctica que confronta la practicidad de integrar los mundos de la electrónica, la moda, la confección y el diseño.” (Castán, 2014)

Para posibilitar el encuentro entre tecnología y la superficie textil, nuestra investigación se centra en tres retos clave: obtener información actualizada de pruebas de ejemplos, analizar estilos de interacción que se adapten al cuerpo, y descubrir la forma de conectar confeccionistas e industrias en red, que adopten estas prácticas de diseño (Tomico, 2014).

La transformación de la moda en este momento, aparece a raíz de la tecnología textil. Emergen *wearables* del vestir, que mejoran características cognitivas en nuestra epidermis. Nuestra ropa se refiere a menudo como nuestra segunda piel. Hoy en día esto no es más que sólo una metáfora, sin embargo los avances en la tecnología actual, son capaces de producir tejidos que imitan muchas de las propiedades de la piel (Seymour, 2012).

Los materiales textiles según Bradley Quinn (2010) se pueden dividir en;

- a) *Tejidos electrónicos*; que aportan iluminación, una vigilancia sutil o interfaces emotivas.
- b) *Nanotecnología*; tratamientos mediante nanopartículas de microcapsulas, hidrogeles, cosmetextiles o cromotextiles que condicionan el textil al entorno.

- c) *Fibras*; implementadas mediante estructuras de microfibras.
- d) *Biomimética*.

Textiles Electrónicos / E-textiles

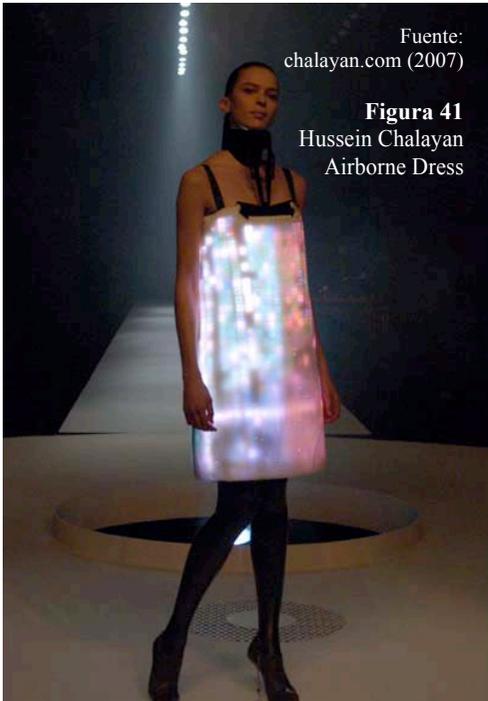
Son textiles técnicamente mejorados, facilitadores en la creación de *fashion wearables*. También llamados *e-textiles*, proveniente del acrónimo inglés *electronic textiles*. Son telas que tienen electrónica e interconexiones tejidas en ellas, caracterizadas por su amplia **flexibilidad** física (Marino, 2011). Sus componentes e interconexiones se hayan intrínsecas al tejido e invisibles al ojo. Los tejidos electrónicos incorporan la conductividad a los polímeros textiles. Estos sensores en forma de diminutas fibras conductoras resisten el lavado y la limpieza en seco. La energía que necesitan para funcionar la obtienen de pequeñas baterías cosidas al tejido.

Un e-textil se adapta más fácilmente a los cambios de requisitos en interconectividad digital actual, e incorporan fibras conductoras junto a elementos electrónicos directamente en su propia superficie textil, por lo que se eliminan cables o la electrónica propia de la tecnología portable (cfr. 2.4.1.1). La mayoría de los textiles electrónicos son circuitos pasivos, lo que significa que son elementos resistivos o conductivos y se activan mediante una fuente de alimentación.

“Un textil electrónico es un sustrato textil que incorpora la capacidad de detección (biométricos o externos), de comunicación (por lo general inalámbrica), la batería y los microprocesadores para permitir que los sensores o los dispositivos de procesamiento de información sean conectados en red dentro de un tejido” (Berzowska, 2005)

Hussein Chalayan (2007) es uno de los más innovadores, experimentales y conceptuales diseñadores de moda del presente. En su serie vestidos *Airborne*, emplea un e-textil/LED, que muestra secuencias de vídeo a través de toda la superficie de su vestimenta.

La electrónica puede ser integrada al vestido para expresar las emociones y la personalidad del sujeto que lo lleva. El grupo de Diseño *Royal Philips* (2006) *Electronics* de los Países Bajos da un giro electrónico hacia el diseño emocional, proyecto de investigación, centrado en la exploración de la piel y sus reacciones. El vestido *Bubelle*, detecta el estado de ánimo en respuesta a cambios de colores, junto a patrones de luz. *Bubelle*, también llamado el vestido rubor, se presenta a partir de un material rodeado por una burbuja iluminada por los citados patrones que cambian de color, en contacto con la piel, y que se comportan de manera diferente dependiendo de la persona que lo lleva.



Nanotecnología

La nanotecnología opera a un nivel molecular. Su fundamento es el cambio sustancial que se produce en las propiedades de los materiales. De tamaño reducido, a niveles nanométricos, donde se requiere de microscopios atómicos para llevar a cabo manipulaciones a escalas moleculares (Escutia, 2015). Los **nanotubos** de carbono proporcionan conductividad térmica y eléctrica al tiempo que permite a la industria textil mantener el tacto y la sensación de un tejido normal. Forman finas estructuras en la superficie o interior textil según la funcionalidad requerida.

Las microcápsulas que componen estos tejidos nanotécnicos, pueden contener una variedad de agentes activos; ya sean específicos para el sector médico, mediante **cosmecotextiles** o **hidrogeles**, que se liberan a través del tejido como medicación, vitaminas y productos antibacterianos, o para el sector deportivo, a partir de los *materiales de cambio de fase* o *PCM* (“*Phase Change Material*” en inglés) que estabilizan la temperatura. Las fibras PCM, se utilizaron por primera vez en los trajes de astronauta, para protegerles así de las extremas fluctuaciones de temperatura en el espacio. Las leyes de la termodinámica explican su funcionamiento; cuando la temperatura sube, el material absorbe el exceso de calor y lo distribuye por todo el cuerpo; cuando vuelve a bajar, ese calor se libera, manteniendo, así, el equilibrio térmico. La tecnología Outlast® (2014), aporta a los textiles ese valor añadido sobre el control activo de la temperatura. Outlast está especializada en el control de la temperatura y la humedad, y ofrece una tecnología que aporta soluciones de confort referido a la “temperatura idónea”, para la vida diaria.

La característica principal de la implementación nanotécnica en el textil, según Macarena San Martín (2010), refiere a su plural aplicabilidad; como un acabado sobre las telas o mediante la inserción en las fibras durante el proceso productivo, que proporciona un amortiguador frente a los cambios externos o internos según la especificidad matérica.

La nanotecnología (Aitex, 2015) permite fabricar tejidos de excepcional suavidad, transpirabilidad o ligereza. Los *elastanos* (s.f) por ejemplo, son los hilos elásticos que han permitido confeccionar prendas que se moldean al cuerpo como si fuesen una segunda piel, o el GoreTex® (2014) que es una membrana de PTFE *Politetrafluoroetileno* (s.f), más conocido por el nombre comercial *Teflon*, cuyos poros de 100 nm de tamaño, hace que sean transpirables manteniendo a su vez la impermeabilidad. Cabe añadir los **cromotextiles** o *nanotecnología crómica* (Sánchez, 2007), que responden al estímulo de las radiaciones solares, y provoca un cambio de color en el textil. Cambios, que se obtienen agregando al tejido las microcápsulas colorantes sensibles a la acción de la luz o de la humedad. También se pueden aplicar mediante procedimientos de estampación. Por ejemplo, existen prendas que cambian de color al entrar o salir de un edificio, según la contaminación lumínica que las envuelva. Se utilizan sobre todo para espectáculos, y también en los pañales de los bebés. El plazo de envejecimiento de estas moléculas es de tres meses.

En resumen, las aplicaciones nanotextiles, que encontramos en el mercado oscilan desde propiedades impermeables, antimanchas, antiadherente, de autolimpieza, antiolor, o infugas.

Existen iniciativas como la plataforma alternativa de jóvenes talentos *Ego* (2015), celebrada bianualmente bajo el marco de la MERCEDES-BENZ FASHION WEEK MADRID, que unen el concepto de moda y tecnología en su espacio expositivo. *Hyperdry*, es la colección de Pepa Salazar (2014) premiada con el Samsung Ego Innovation Project en la edición de junio de 2014. En esta colección investiga sobre cómo las prendas pueden reaccionar ante determinados estímulos exteriores. Los textiles mostrados, insertan nanotecnología, para demostrar cómo a través de lanas o algodones, en textiles cotidianos, se puede alcanzar una nueva dimensión cambiando de color al entrar en contacto con agua o pintura, convirtiéndose en tejidos hidrófugos. Los vestidos se mostraron en la pasarela, repeliendo el agua y cambiando de color tímidamente al entrar en contacto con los fluidos.



Fuente: pepasalazar.com (2014)

Figura 43 Colección Hyperdry de cromotextiles hidrófugos. Pepa Salazar

Fibras y microfibras

Se considera *fibra textil* (s.f), al conjunto de filamentos o hebras susceptibles de ser usadas para formar hilo, y de estos hilos, se materializan los tejidos. El proceso de fabricación se realiza mediante el hilado, u otros métodos, ya sean físicos o químicos, así, la fibra es la estructura básica de los materiales textiles. Se identifica como fibra textil, cualquier material cuya longitud sea muy superior a su diámetro y que pueda ser hilado (Clarke, 2011).

La manipulación de moléculas produce *microfibras*, con las que se confeccionan actualmente prendas que están siendo utilizadas por los soldados, policías y bomberos, ya que proporcionan información que envían a una central, facilitando el que se pueda valorar si han sido heridos, la gravedad de la herida, y aconsejar el mejor tratamiento.

Un ejemplo clave de implementación tecnológica textil lo encontramos en la *Fibra de aramida Kevlar®* (2015) o Nylon balístico (s.f) se utiliza para hacer una variedad de ropa, y accesorios, seguros y resistentes al corte. Es ligera, vigorosa y extraordinariamente fuerte. Es el tejido elegido para hacer la *Parka Vexed*, su material fue clave para el diseño y el rendimiento del producto. El nylon balístico, tratado con un recubrimiento de fluorocarbono y laminación de neopreno en su interior, genera un material impermeable y resistente al fuego. Este producto, ha sido creado por *Vexed Generation*, marca dirigida por los diseñadores Adam Thorpe y Joe Hunter (2012). Juntos han buscado redefinir “ropa urbana” al tiempo que demostrar que el valor de las prendas puede llegar mucho más allá de su impresión visual. En respuesta a la creciente violación de las libertades civiles, junto a la necesidad de una protección contra la contaminación del aire en las ciudades, han creado ropa que ofrece soluciones prácticas y extremadamente elegantes a las cuestiones de protección contra la polución o la seguridad personal. La *Generación Vexed* es un gran ejemplo de cómo la inspiración se puede tomar de mundos alejados de la moda, y como la creatividad forma productos innovadores tomando una idea de otro escenario. La *parka Vexed*, tiene un sistema de velcros que cubren la cara del usuario con una máscara de respiración protectora. Se asemeja a una armadura futurista, y cuenta con un acolchado estratégico que cubre los riñones, la columna vertebral, el cráneo o la ingle, perfeccionando así, una función protectora contra lesiones físicas o accidentes. Destacar además, su trabajo coordinado con la marca deportiva *Puma. Karrysafe* (2010), es una mochila perfecta para la “movilidad urbana”, con un dispositivo anti-robo y accesorios portátiles que geolocalizan el producto. Según la especialista en CAD del proyecto, Lorena Gamman (2006) confiesa que sus investigaciones han sido pioneras en temas de autoprotección dentro del enfoque en diseño de innovación social en el vestir.



Fuente: The Vexed Generation – Pinterest (2014)

Figura 44 Parka Vexed

Biomimética

Biomimetismo, significa analizar no sólo las formas de la naturaleza sino fundamentalmente, su función (Marino, 2011). Los desarrollos biomiméticos textiles, están inspirados en aspectos funcionales de las estructuras biológicas, y se trata de la interpolación de mecanismos y estructuras naturales en el diseño de ingeniería textil. El *velcro* (cierre textil), fue uno de los primeros materiales cuya función imitaba el comportamiento de la naturaleza.

En síntesis, la biomimética es un área de la biotecnología, donde los procesos y propiedades de la naturaleza están siendo imitadas, mediante el uso de materiales bioactivos. Ahora tenemos la capacidad de hacer crecer nuestras propias versiones de la naturaleza, mediante ingeniería de tejidos y materiales, a partir de organismos vivos, como la seda de araña, células de piel humana, o cultivos transgénicos. Un ejemplo de este principio inspirado en la naturaleza se refleja en el textil *c_change*™ (2015); una membrana de clima biónica resistente al viento y al agua, que reacciona a los cambios de temperatura y actividades. Y que dependiendo de su situación, la transpirabilidad o la retención de calor se incrementan. Así se asegura siempre un clima corporal óptimo. Su funcionalidad, se inspira en la naturaleza, y su efecto se puede comprobar en la practicidad de los conos de pino, cuando se abren y cierran, respondiendo a variables

de condiciones ambientales. Los campos de aplicación, de la membrana *c_change*™ de Schoeller, se puede encontrar en proyectos textiles de Hugo Boss o Adidas.

El proyecto *Living Pod*, de la diseñadora Ying Gao (2014), se traduce al castellano como una “Cápsula Viviente”, está retratado por 2 piezas individuales e interactivas, que mediante la luz y sensores lumínicos, activa minúsculos motores eléctricos cosidos en el material. Las prendas, con un diseño fluido y flexible, parecen que respiran por ellas mismas. La ropa juega un papel mediador entre el usuario y su medio ambiente. Gao realiza proyectos de diseño recíprocos y conceptuales de vanguardia, abordados desde la tecnología sensorial, y transformando los atuendos en objetos interactivos y lúdicos. El concepto de sus proyectos, explora el estatus del individuo en la sociedad moderna, en continua interacción, mutación y adaptación a su medio ambiente.



Fuente: yinggao.ca (2014)

Figura 45 Ying Gao, interactive project *Living Pod*

2.4.1.3 Fabricación digital

La moda, los estilos de ropa, y en particular los accesorios, han sido siempre un medio de expresión. Con las nuevas tecnologías de producción digital, ha emergido una nueva forma de crear prendas personalizadas. Los estilos tecnológicos circulan en este momento de una forma rápida en nuestra vida diaria, a raíz de la integración de los nuevos materiales y metodologías creando dispositivos “vestibles” (Kurkak, 2012).

Cuando hablamos de nuevos materiales en el sector textil, descubrimos que a menudo ya existen los componentes en cuestión, sin embargo, se están aplicando en diferentes contextos. Nuevas técnicas aplicadas y una transposición de las mismas generan nuevos lenguajes en tejidos. Para Nani Strada (2014), la definición correcta en este nuevo modelo de operaciones del sector textil, es la de “cambiar las reglas del juego”, como si se tratara de un gran muestrario con una gran cantidad de posibilidades. Participan de la nueva misión muchas manos interdisciplinarias, que escogen un montón de sustancias dentro de un surtido de ingredientes, y en cierto momento todo se reorganiza y nos encontramos con nuevos lenguajes. Con una voluntad precisa, una disciplina que es el aspecto de la búsqueda de mecanismos textiles, en definitiva, nos encontramos ante una nueva forma de reorganizar y recolocar componentes.

Las tecnologías implementadas en las prendas, junto a las funcionalidades integradas en los textiles electrónicos influyen no sólo en la resistencia al desgaste, el confort o la ergonomía del vestir, sino además en la generación de nuevas estéticas inclusivas de *wearables* en moda. Estos factores son una parte esencial del proceso de diseño, centrado en el usuario. Los diseñadores tienen que tener una comprensión global de la finalidad, el usuario, la interacción, además de sus aplicaciones comerciales, con el precio correcto.

Consideraciones de diseño

Los fundamentos para la construcción digital en moda, se basan en un amplio abanico de variables. Diferentes factores como la ergonomía del cuerpo, la percepción, la funcionalidad, la tecnología, los materiales, la energía o el impacto ambiental, entran en consideración. Los aspectos más relevantes para Paul Amitai (2014) son;

a) Cuerpo / Ergonomía / Portabilidad

Atención a su colocación y accesibilidad corporal, el estudio del movimiento humano unido a reflexiones de proximidad, estimación de tamaño, sus anchos frente a la silueta, valoración de protección térmica, la morfología corporal sujeta al confort, comodidad, y comportamientos del corte de la prenda.

T-shirt-issue, es un proyecto de Mashallah Design y Linda Kotowski (2014), en el que se personaliza prendas con herramientas digitales, a partir de recuerdos de un usuario entrevistado y así crear “Retratos digitales vestidos”, se trata de las primeras camisas esculpidas en 3D. Se construye, al exponer la fabricación digital del patrón a una amplia gama de funciones de software

CAD, de prototipado rápido y renderizado en 3D. Utilizando el polígono triangular como bloque de construcción para cada prenda.

El concepto subyacente del trabajo, es expresar un pensamiento, un momento, un valor o una fascinación, mediante la traducción de las evoluciones tecnológicas en la estética de una prenda de vestir, convirtiéndolos en esculturas narrativas. Cabe destacar la generación de datos digitales en código abierto para añadir modificaciones colectivas.



Fuente: hoid.com (2008)

Figura 46 The T-Shirt Issue Digital Portraits

b) Percepción / Emoción

Estéticas y emotivas, el “*look & feel*”, tecnología de sensores, valoraciones de diseño sujetas a funciones culturales y psicológicas.

Los sentimientos humanos provienen de una acumulación de sensaciones, que se manifiestan a través de los sentidos, por lo que se pueden captar con la ayuda de sensores. Prendas implementadas tecnológicamente, que se pueden emplear como un dispositivo de comunicación, para reflejar emociones internas del cuerpo, o sus impresiones del mundo exterior. A partir del proyecto *Outsourcing*, desarrollado por Max Schäth (2009), se recrea una chaqueta que integra sensores en su capucha, y se genera un cambio formal en función de la información sensorial que transmite el sujeto. Ropa expresiva que hace referencia a los sentidos y los sentimientos de una persona de una

manera abstracta. Sutilmente la superficie se transforma, a través de las aleaciones con memoria de forma (SMA) (cfr. 2.4.1.1 d) III), produciendo nuevas estéticas modulares cercanas al origami, que modifican su geometría en relación a las emociones que transmite el usuario.



Fuente: Rebekka Hehn (2013)

Figura 47 Proyecto Outsourcing e-motion

c) Colaboración Digital

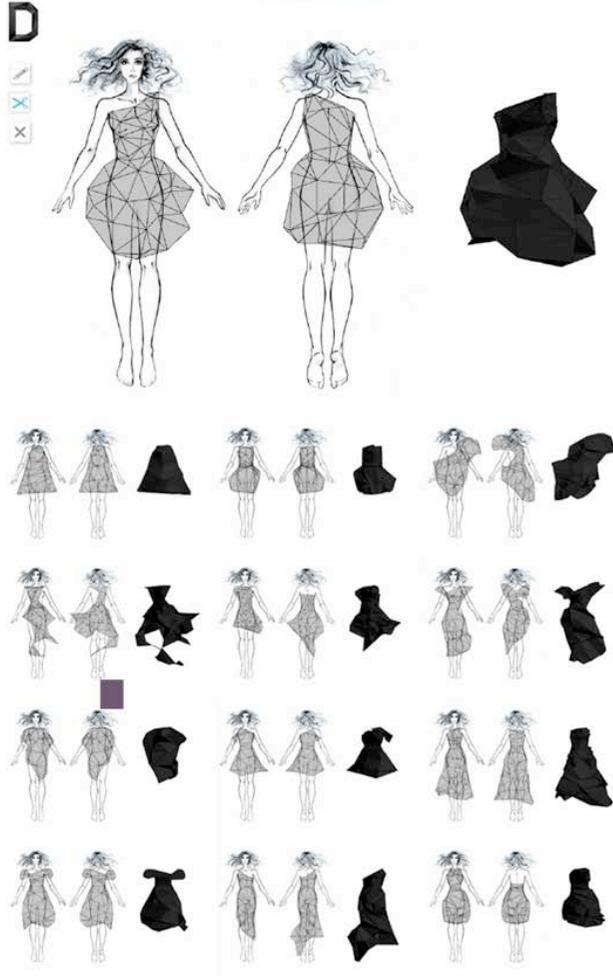
Herramientas de vanguardia tecnológica, transforman los esquemas habituales de diseño, fabricación y venta al público.

Mediante un software interactivo, al que se puede acceder en línea de forma gratuita, cualquier internauta puede participar en el proceso de diseño y producción de su propio modelo. *Continuum Fashion*, es un ejemplo de como nuevas perspectivas pueden abrirse, cuando la moda y la tecnología se unen. *D.dress*, es un proyecto que busca producir moda creada a partir de una colaboración digital colectiva, moda “a medida” del prosumidor. María Huang (2015), diseñadora y tecnóloga del proyecto, elige la técnica de la triangulación, que hace a la tela parecer digital. Los triángulos, además, producen diseños casi siempre interesantes, sin que los usuarios tengan conocimiento de diseño. Este enfoque de diseño “de utilizar triángulos” se



Fuente:
continuumfashion.com (2013)

Figura 48
Proyecto colaborativo digital
D.dress



genera a partir, tanto de consideraciones estéticas, como por sus limitaciones de fabricación en materiales 3D. Actualmente, existen muchos tipos de softwares en la industria, utilizados por diseñadores de moda para diseñar digitalmente en tres dimensiones, todos ellos, intentan simular la tela, pero su simulación representada, no emula las propiedades de la materia textil. Huang realiza lo contrario, ya que no tratar de simular el tejido digitalmente, sino que emplea una técnica que hace que cualquier superficie textil parezca digital. Sus modelos triangulares son abstractos, pero esta abstracción incita a la gente a imaginar el vestido resultante final, en lugar de esperar una interpretación exacta de la imagen de la pantalla. La triangulación, también asegura que casi cualquier dibujo va a producir una forma interesante, y de hecho, produce mallados a partir de meros garabatos digitales a golpe de ratón. Esto permite una gran facilidad de uso, se puede diseñar un vestido vanguardista en menos de un minuto, sin ninguna habilidad previa en el dibujo.

En resumen, la colección “D” es en realidad una pieza de software. La aplicación *D.dress* permite dibujar un vestido, que lo convierte en un modelo 3D, se exporta así su patrón de corte en código abierto para hacer el vestido real y al tamaño de las medidas del usuario-creador. A través de un prototipado rápido mediante un láser de corte, que troquela el patrón en la tela escogida, se confecciona el vestido visualizado previamente. Todos los diseños están unificados en torno al estilismo único “*the Little black dress*”, y la triangulación codificada en su software. Esto permite básicamente que cualquier persona, pueda crear su propio diseño innovador en un vestido.

d) Funcionalidad / Modularidad

Interacción de uso con el sistema (entradas y salidas digitales), control de usuario, y construcción modular para usos múltiples, mediante el prototipado rápido.

El diseñador industrial Jiri Evenhuis (1999), crea el concepto de los tejidos confeccionados rápidamente RM (*Rapid Manufactured Textiles*), “convirtiendo la necesidad de aguja e hilo en un concepto obsoleto”. Este concepto ha abierto un nuevo espacio interactivo de posibilidades, para la producción de textiles futuros. En lugar de producir textiles por metros, que se cortan y cosen, confeccionando productos finales, su investigación en software, materiales y calidad de superficie, recrean productos comerciales sintetizados. En resumen, se trata de tejidos entramados a partir de la *sintetización por láser* LS (*Laser Synthesized*) de piezas modulares, que no necesitan ningún montaje. Todos los tejidos se producen literalmente, por el apilamiento de capas diminutas de polvo de poliamida, con el fin de formar

objetos sólidos. En la figura 49, se puede ver un enlace del *patrón Moebius*, y cómo las capas se apilan unas sobre otras por el proceso LS.



Fuente: freedomofcreation.com (2005)

Figura 49 Enlace por capas de poliamida. Patrón Moebius

Todos los textiles básicamente son patrones 3D (figura 50), capaces de vincular aspectos de personalización. Modelos de características inclusivas, que admiten variaciones de tamaño, color y materiales; como epoxi, yeso, almidón, bronce, poliamida, acero o aluminio. La flexibilidad de la poliamida ha resultado ser el mejor material para todo tipo de aplicaciones vestidas, su superficie resultante de calidad duradera, es además lavable mediante cualquier producto estándar de limpieza (Evenhuis, 2005).



Fuente: freedomofcreation.com (2005)

Figura 50 Diferentes patrones 3D LS (sintetizados por láser)

El proceso de fabricación a través de la *sinterización láser*, introduce un concepto novedoso en el área de investigación de textiles RM. Las limitaciones precedentes del diseño asistido por ordenador convencional (CAD), gracias a la yuxtaposición de datos RM de textiles tridimensionales (3D), generan un nuevo uso potencial de “textil CAD”. Una metodología que diseña artículos 3D duraderos, al fabricar una estructura que incorpora propiedades de movimiento directamente comparables con los textiles convencionales (Binghama, 2007).



Fuente: jiri.nl (2005)

Figura 51 Estructura RM de poliamida sintetizada

e) Tecnología 3D

Computación ubicua (s.f) o *inteligencia ambiental*, en la integración informática en el entorno de la persona o usuario, y computación física. Manufacturas digitales.

La transformación digital próxima en el sector de la moda, viene de la mano de la exploración emergente en el campo de la ropa *impresa 3D*, sus propiedades proporcionan aplicaciones experimentales, rápidas y abiertas en el mundo del vestir. La impresión 3D también llamada *SLS*, *Sinterizado selectivo por láser* (s.f) es un proceso de fabricación aditiva que construye piezas tridimensionales. Una vez que la impresión finaliza, y la construcción se ha enfriado, se obtienen los objetos resultantes sintetizados. Se trata de una técnica híbrida de combinación; donde se unen nuevos materiales, a softwares de modelado, impresoras 3D (s.f) y cortadoras láser, de propiedades compartidas y acceso libre, con tutoriales en línea o comunidades conectadas. Metodología que promueve el trabajo colaborativo entre diseñadores de moda, makers, arquitectos, artistas o ingenieros a interactuar con una tecnología de vanguardia y diseño (Amitai, 2014). Su método, construye piezas capa por capa con un polvo de nylon fino. Las sucesivas capas de polvo se extienden sobre la parte superior y, después de cada capa, un haz de láser explora la superficie uniéndola. El archivo final posee un control exhaustivo sobre las medidas del prototipado final, en consecuencia, esto supone una auténtica confección de la ropa a medida, a través del escaneo tridimensional (cfr. 2.5.3.2) previo del usuario.

De la pasarela al “hackerspace”, la impresión 3D, junto a herramientas digitales de fabricación, son una parte cada vez más importante de la creatividad y del flujo de

trabajo entre los diseñadores de moda y, los programadores creativos por igual. Mediante el trabajo de diseñadores como Iris van Herpen (en colaboración con Daniel Widrig y Neri Oxman), o Francis Bionti (con Michael Schmidt Studios) entre otros, la impresión 3D ha generado una amplia notoriedad pública en los últimos años, aunque hayan sido a través de piezas conceptuales, más cercanas a una alta costura, que al *prête-à-porter*. Sin embargo, estos experimentos de materiales elaborados digitalmente para el cuerpo, han provocado una gran cantidad de interés, y resultan ser las semillas de la innovación de este nuevo método de fabricación. La moda se une a la perfección con otras disciplinas digitales, combinando habilidades en software de modelado 3D y programación generativa, para producir prendas que son a la vez muy complejas, sin embargo, son rápidamente adaptables. Las siguientes presentaciones destacan por estas colaboraciones únicas que tiene lugar entre los diseñadores de moda, programadores y fabricantes. Señalar en este punto, cómo la impresión 3D está afectando a los procesos de diseño y fabricación, mientras que a su vez, ofrece nuevos modelos de negocio para los diseñadores independientes y empresarios (Materialise, 2015).

Para Iris van Herpen (2012), “los tejidos estampados en 3D son el futuro de la moda sostenible, no solo por el proceso de fabricación, en el que todos los materiales son reciclables y apenas se producen residuos. Sino, también porque se localiza la producción y esto supone menos gastos de envío, mano de obra y tiempo empleado.”

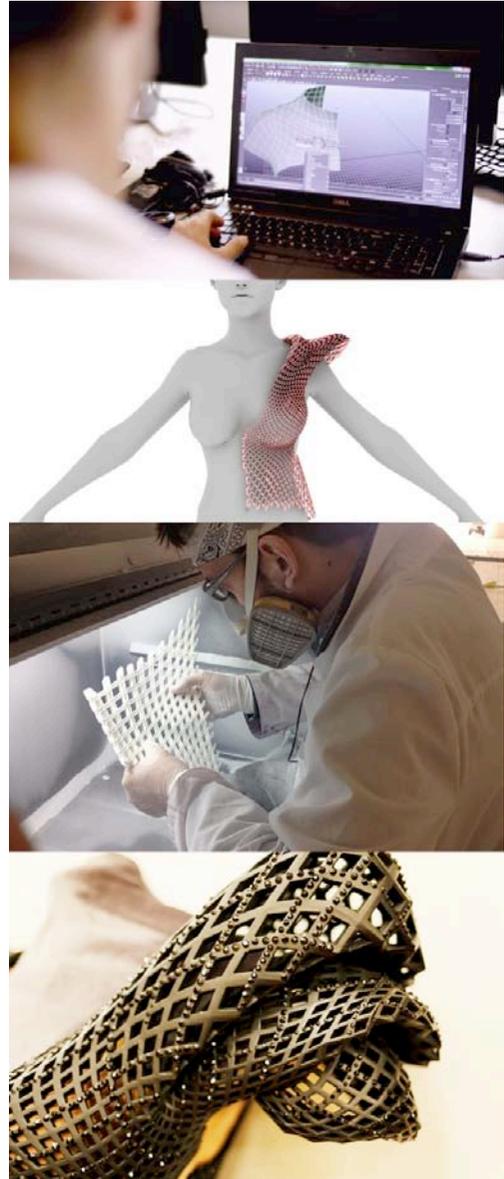


Fuente: irisvanherpen.com (2012)

Figura 52 Piezas de ropa impresa, Escapism / Skeleton

Francis Bitonti (2013) un diseñador e investigador multidisciplinar, centra su trabajo en un estudio sobre los modelos y procesos emergentes de impresión 3D. Trabaja junto a un equipo formado por diseñadores, desarrolladores o científicos, especialistas en impresión 3D. Utilizan filamentos flexibles de poliéster Maker-Bot Replicator 2, e impresoras 3D para crear diseños personalizados y tecnología portátil.

Bionti, ha sido el primero en crear la impresión de un vestido completo en 3D. Para ello, primero se realizó un modelo 3D usando las medidas del avatar final, en este caso es la modelo *Dita Von Teese* (figura 54). Adaptó el boceto inicial del diseño usando el software **Maya**. Después empleó **Rhino**, un software de diseño que permite manipular superficies, ahí es donde se detalla el prototipo final. *Dita's Gown* está formado por 2.633 anillos o enlaces independientes que constituyen el cuerpo del vestido. El traje está, a su vez, formado por 17 piezas separadas, que fueron impresas y luego juntadas a mano, los límites entre lo digital y lo artesanal se desdibujan en el resultado. Un proceso recíproco entre la artesanía, la innovación técnica y los materiales. Se crea así, una visión moderna de la “Alta Costura”, que combina técnicas de trabajo hecho a mano con la tecnología digital.



Fuente:
francisbionti.com (2013)

Figura 53
Proceso construcción, CAD/CAM 3D



Fuente: francisbionti.com (2013)

Figura 54 Primer vestido completo en 3D Dita's Gown, de nylon e inspirado en la sucesión Fibonacci

f) Materiales

Materiales interactivos o reactivos, textiles con una electrónica de lavado propia, auto-limpieza, protección, durabilidad y tejidos confeccionados rápidamente, en éstos últimos nos vamos a centrar.

La mayoría de los objetos 3D impresos están hechos de materiales plásticos o resinas rígidas que no son necesariamente ideales para un proyecto textil. El Nylon SLS (cfr. 2.4.1.3 e)), es el más utilizado en moda, gracias a sus propiedades formales, de gran resistencia, flexibilidad y transparencia. Su ventaja radica en su singularidad física de ser a la vez blanco y robusto, a la par que duradero y muy

versátil. Una vez se ha producido la pieza de Nylon, hay opciones de procesamiento que pueden introducir resultados diferentes en sus acabados de superficie, confiriéndole una mayor suavidad, u otro color mediante el teñido (Digits2Widgets, 2015).

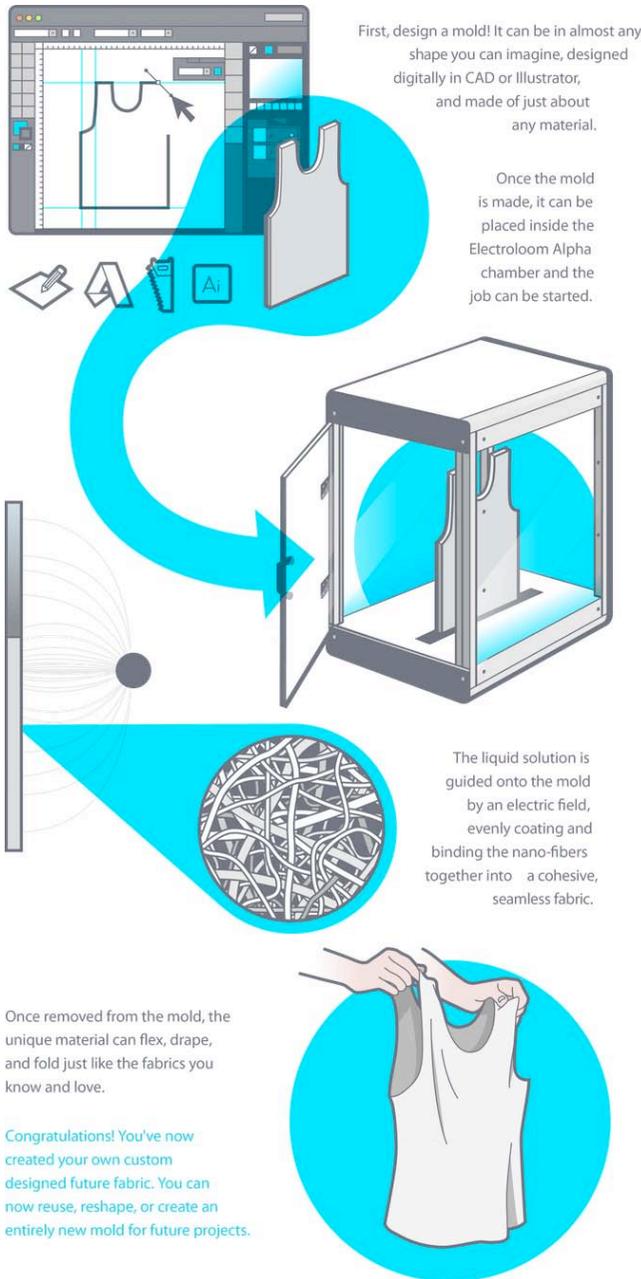
Recientemente han irrumpido nuevos procesos de fabricación textil dentro del prototipado rápido 3D, para fibras como el poliéster, el algodón, la seda o el acrílico. Se trata de un nuevo proceso de electrohilado (Electrospinning, s.f), conocido como Campo Fabricación Guiada o FGF en inglés (Field Guide Fabrication, 2015). que hace posible que cualquier persona posea la capacidad de diseñar “artículos de tela sin costuras”, a partir de un molde realizado en CAD.



Fuente: electroloom.com (2015)

Figura 55 Primera impresora 3D textil

Joseph White, Marcus Foley y Aaron Rowley (2015), bajo la startup *Electroloom*, han ideado la primera impresora 3D del mundo en fabricación guiada, que desarrolla tejidos. Este proceso, suprime los conocimientos necesarios de costura para fabricar ropa. Hasta el momento, promueven, la posibilidad de una producción doméstica, sobre cualquier prenda textil que se nos ocurra. Aunque se llame “3D”, en realidad la impresora funciona a través de un proceso que combina soluciones líquidas para producir *nanofibras sólidas*, una mezcla de algodón y poliéster que posteriormente son guiadas gracias a un campo eléctrico hacia un molde 3D, donde se unen las fibras creando una tela tridimensional sin costuras. Lo que diferencia esta impresora de otras iniciativas anteriores que se hemos mostrado en apartado anteriores



que hasta este momento, los productos resultantes de las impresoras descritas son materiales plásticos, mientras que lo que Electroloom (2015) ofrece, es algo muy parecido a lo que hoy día conocemos como 'tela'. En palabras de White "Este proceso, Será la verdadera democratización del diseño de moda", además, con *Electroloom* desean construir una comunidad, viva y cooperativa, donde el diseño sea el ecosistema que gira alrededor de esta tecnología. Diseño y fabricación sin costuras, prendas prêt-à-porter basadas en geometrías 3D personalizadas. Y todo esto, desde un escritorio y sin confeccionar.

Para hacer realidad este proyecto, se ha puesto en marcha una campaña de crowdfunding en Kickstarter (2015), que, tras apenas unas semanas, ha conseguido superar el objetivo inicial.

Para concluir remarcar, como una nueva visión de futuro se abre al diseño de moda con la fabricación textil computerizada, y a su vez cooperativa digitalmente.

Fuente: electroloom.com (2015)

Figura 56 Proceso diseño telar digital Electroloom

g) Energía

Pilas de combustible cinéticas solares, diseño de sistemas embebidos (s.f), mediante circuitos electrónicos que incorporan células solares en textiles. Fibras fotovoltaicas se tejen en todo tipo de tejidos, albergadas en su portador, o lo que sería el equivalente humano de un panel solar, sin sacrificar para ello su estética. En definitiva energía portátil.

El proyecto Solar-shirt, de la diseñadora Pauline Van Dogen (2015), incorpora 120 células solares de fina película, que se combinan en módulos funcionales estandarizados, utilizando tecnología flexible de interconexión electrónica, integrada en sus telas. Camisetas creadas para su uso diario, a través de las cuales, se puede cargar un teléfono inteligente o cualquier otro dispositivo compatible portátil USB. La electricidad puede ser almacenada para su uso posterior en el paquete de baterías de la camisa, que de forma invisible está ubicada en el bolsillo delantero.

Cada vez empleamos más tecnología en nuestra vida diaria, y la necesidad de baterías sigue siendo el factor limitante, hoy es de vital importancia mantener nuestros dispositivos cargados durante todo el día. Ahí es donde los dispositivos inteligentes solares entran en juego. Con estos dispositivos, de tendencias visionarias, se está ayudando a que cualquier usuario próximo, pueda acceder a fuentes de energía renovables. Cuando la creatividad se cruza con la tecnología, crea productos implementados de energía renovable, lo que garantizan el respeto al medio ambiente, y como sus beneficios, serán un estándar vital en un futuro próximo.

Fuente:
paulinevandongen.nl (2015)

Figura 57
Wearable Solar Shirt



h) Reciclar

Ecológico, sostenible, biodegradable, unido a una construcción modular, para disimular (u ocultar bajo una falsa apariencia) mediante tratamientos tecnológicos.

Cada año, y desde su primera colección, la Maison Martin Margiela (2012) incluye como parte de sus colecciones algunas prendas artesanales, creadas a partir de ropa, tela y elementos que ya existían. Balones de fútbol, paraguas, gomas elásticas, cinturones, guantes o bolas de espejos se intervienen bajo el nombre ARTISANAL.



Fuente: maisonmargiela.com (2012)

Figura 58 Maison Martin Margiela – Artisanal Collection

En resumen, según Tomas Díez (2015) director del FabLab Barcelona, con que sepas manejar un ordenador, aprendes a fabricar cualquier cosa. “Con la tecnología que ya existe, no tiene ningún sentido producir mil vasos iguales en Asia, almacenarlos, transportarlos a Barcelona, y luego consumirlos para usar y tirar. Los planos del vaso pueden enviarse por internet, y con la producción digital, que no usa moldes, el coste apenas se abarata por la cantidad producida. Al final, cualquier usuario podría fabricarse su vaso en casa y personalizárselo. ¡Y ya veríamos si luego lo tira a la basura con tanta alegría!” En un futuro no muy lejano, se instalarán máquinas de fabricación

personal en cualquier hogar. Con la acumulación natural de conocimientos, un movimiento mucho mayor, basado en los sistemas abiertos, tales como; el Open Source, desarrollados bajo licencias Creative Commons, de la cultura Do it Yourself, en Maker Spaces, o Hacker Spaces, presentan el discurso de como la conectividad tecnológica está transformando el escenario del vestir, y según Díez, “las máquinas de producción en serie, quedarán obsoletas”.

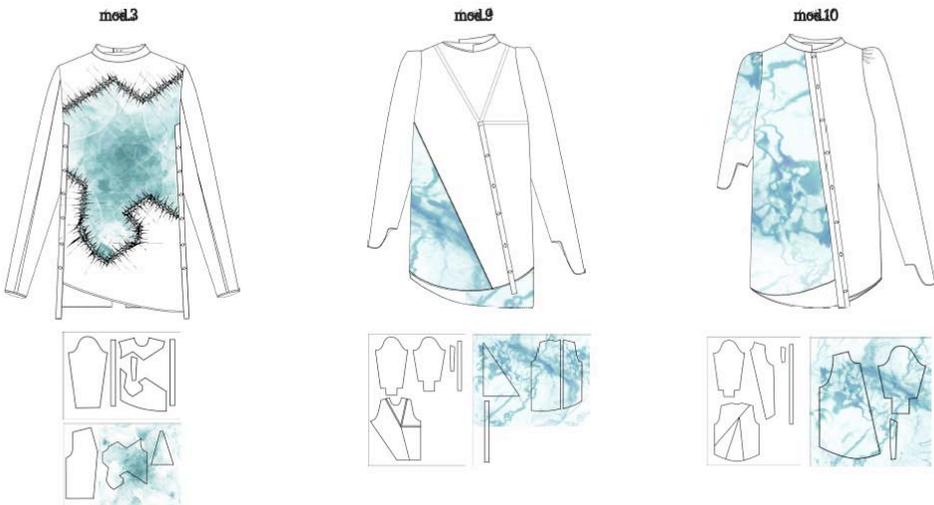
Al examinar el contexto del apartado se ve la argumentación negativa del mismo, viene a través de la fascinación por la tecnología actual, que puede llevar consigo la creencia en la transparencia y la neutralidad de los mensajes. No obstante, en la sociedad presente de las nuevas tecnologías se confunde información y conocimiento, de tal forma que el individuo está cada vez más informado pero menos argumentado. También se cree que la interactividad significa pluralidad, y no se analizan con demasiada frecuencia las desigualdades sociales que originan las nuevas tecnologías de la información y la comunicación.

2.4.1.4 Realidad Aumentada

La realidad aumentada *RA* (s.f), es el término que se usa para definir una visión a través de un dispositivo tecnológico, directa o indirecta, de un entorno físico del mundo real, cuyos elementos se combinan con elementos virtuales para la creación de una realidad mixta en tiempo real. Resumiendo, la técnica consiste en un conjunto de dispositivos que añaden información virtual a la información física ya existente, sumando una parte sintética virtual a lo real. La *RA* en moda viene de la mano del retail comercial (cfr. 2.2.3.1), sin embargo cada vez se haya más unida a interfaces de ropa, y con ello no nos referimos al etiquetaje digital y los códigos QR (s.f), sino a capas digitales inscritas en la superficie textil de la ropa.

El nuevo estado del arte, viene revelado por ejemplos artísticos de diseño, centrados en los aspectos estéticos y comunicativos de las prendas. Contextos, donde la escultura corporal encierra mensajes digitales, traducidos por la tecnología inteligente, que hoy en día posee cualquier “*smartphone*” o teléfono móvil de última generación. Estudios en profundidad de nuevos proyectos en esta parcela, a menudo visionarios, han servido de estimulante para crear nuevos desarrollos en el campo madurado de tecnología en moda. En este área existen proyectos inspiradores entre los polos de la moda, el diseño, la tecnología y la comunicación (Seymour, 2010).

Un ejemplo claro de esta realidad física aumentada con información virtual añadida, la encontramos en el proyecto final de carrera de la diseñadora Emma Álvarez (2013). Su proyecto SAK, muestra una colección de camisas, donde el atractivo estético del diseño constructivo, se implementa con la opción, personalizada, de añadir mensajes digitales internos a las prendas. Propuesta centrada en la superficie digital, que oculta a simple vista una ilustración textil, y que puede ser traducida con cualquier dispositivo inteligente.



Fuente: camisasSAK.com (2013)

Figura 59 Colección capa digital SAK

2.5. Contexto Antropométrico

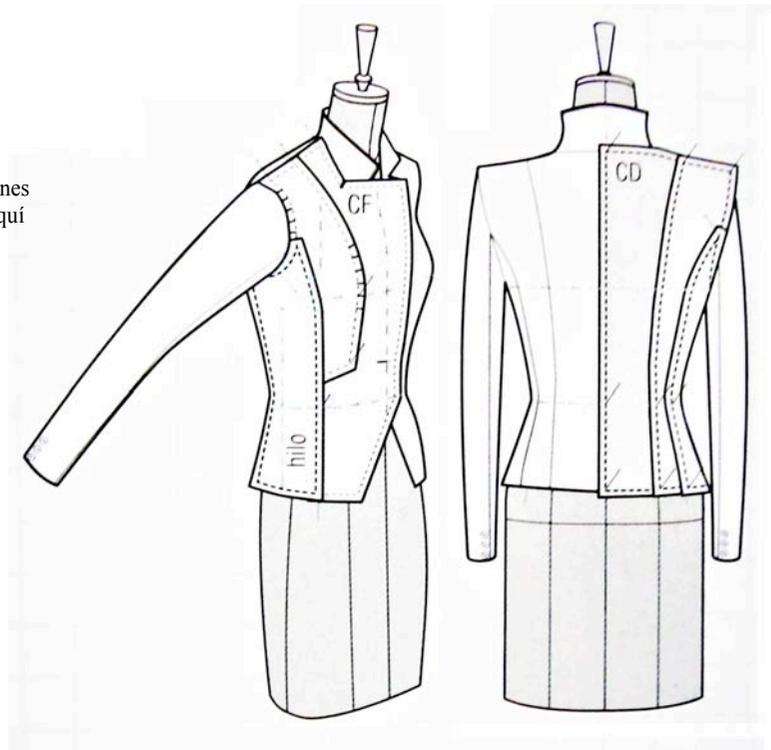
Mediciones corporales humanas

Se designa *patrón de moda*, a la estructura base construida como plantilla de papel o de cartón, que luego se trasladará a la tela. Este patrón puede desarrollarse a partir de un conjunto individual de medidas, o bien siguiendo una serie de medidas estándares. Esta lógica plasmada en el papel, brinda las formas adecuadas que llevan a dimensionar el cuerpo como una superficie, y construir así nuestra ropa. Los patrones en plano, son un proyecto de precisión, que requiere de estándares de medidas establecidas y el empleo de la proporción (Gómez, 2012).

La antropometría, es el estudio científico de las mediciones humanas, por lo tanto, la importancia de la medición y la transferencia de estos valores a un patrón, es primordial para el trabajo estructural patronístico. Necesidades antropométricas contemporáneas, centran el contexto presente, identificando los estudios en la materia existentes, para aproximar los sistemas de medida al cuerpo. Conceptos básicos de *vestibilidad*, permiten establecer la relación entre la amplitud de la prenda y el espacio en movimiento, que se presentan a partir del tejido y el cuerpo. Los vestidos deben de ser producidos en función del gesto corporal, de ahí la necesidad inclusiva actual, que suscita la demanda de un tallaje personalizado, que se adapte más a nuestros cuerpos.

Fuente:
Barnfield, (2013)

Figura 60
Comprobación patrones
en plano sobre maniquí



2.5.1. Patronaje

Cuando se diseña y se crea una prenda, el patrón tiene que ser preciso en cuanto a medidas, ajuste y equilibrio (Brown, 2010). Un patronista produce patrones a partir de bocetos originales y hojas de datos técnicos, en las que se indican las medidas de la prenda terminada. El papel del patronista consiste en cortar un patrón preciso, utilizando métodos de corte en plano, o herramientas CAD que construyen patrones asistidos por ordenador PAO. Este proceso de trabajo, unido a datos técnicos antropométricos, gestionan las graduaciones o escalados de talla correspondientes, a partir de un patrón base industrializado.

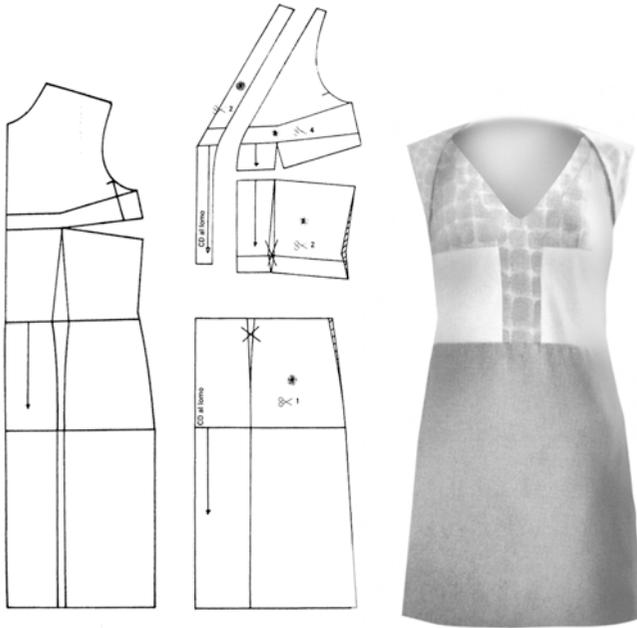
2.5.1.1 Patronaje Industrial

El sistema de patronaje industrial, es el diseño técnico para la realización de ropa. Un conjunto de reglas para el desarrollo de los diferentes elementos o piezas de una prenda, siguen un determinado orden gráfico al que se llama procedimiento, y que se representa mediante el “trazo o dibujo” del patrón.

Existen una gran variedad de sistemas de patronaje industrial en dibujo plano, se diferencian entre sí, por su metodología o herramientas empleadas, algunos utilizan desde plantillas, a reglas únicas y especiales de un sistema propio, pero todos ellos llegan al mismo lugar. A partir de esta variedad de modelos de construcción se crean las bases, para después pasar a las transformaciones de modelos y escalados de tallas (Sevilla, R. 2000).

Dentro del área operativa del esquema general de trabajo sobre el producto moda, la oficina técnica, es donde se centra el trabajo del proceso de la industrialización del patronaje, escalados, prototipos, marcadas y tallas. El proceso de creación del patronaje de una prenda de vestir pasa por tres fases bien definidas, que se inician a partir de la elección del modelo a confeccionar, hasta su entrega a la sala de corte para el inicio del proceso industrial. Estas son Patrón Base, Patrón tipo y Patrón Prototipo.

El *Patrón Base* (figura 61), es al que le corresponde un tipo determinado de prendas bien definidas y normalizadas, sin ninguna variante de diseño o moda. Sirvan como ejemplo, las estructuras de las formas básicas del vestir que conocemos, serían el patrón base de una camisa, falda, cuerpo, manga o pantalón. Se aplican las medidas anatómicas del cuerpo (a medida del usuario o normalizadas), partiendo de una metodología de trazados o sistemas de construcción. A partir de aquí, se elabora el patrón de las piezas principales, que en una prenda vestido donde centraremos nuestro ejemplo, son generalmente: delantero, espalda, en cuerpo y falda. El *Patrón Tipo* es el patrón base transformado de acuerdo a las exigencias del diseño, modelo o figurín y el *Patrón Prototipo*, corresponde al patrón tipo, pero con las últimas exigencias de montaje de prenda, a partir de él se suele confeccionar el prototipo de un diseño, y así poder comprobar que las modificaciones de prendas resulten aptas para el vestir (Mors de Castro, 2010).



Fuente:
Barnfield, (2013)

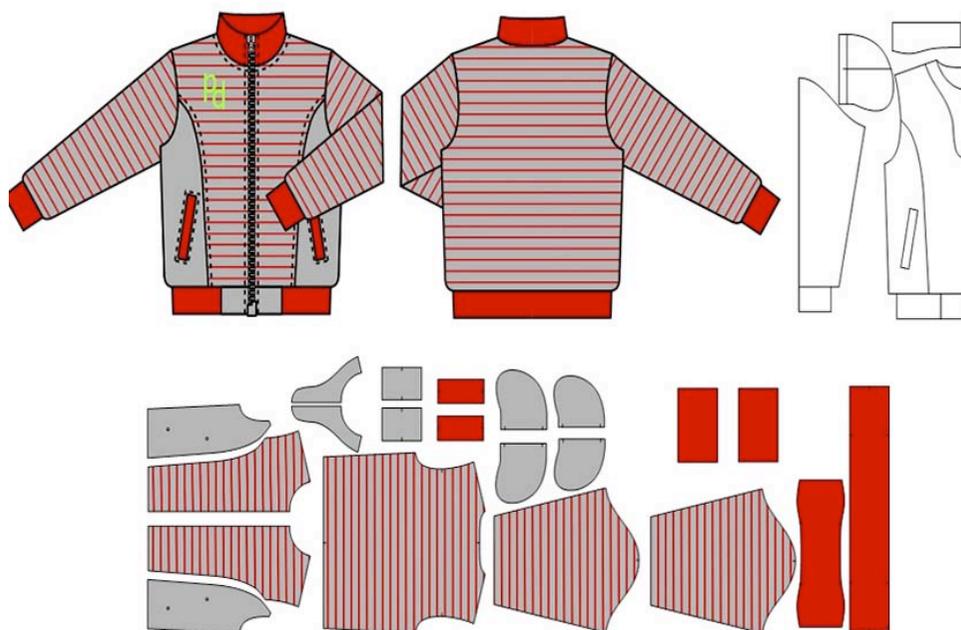
Figura 61
Modelo patrón base,
patrón tipo y prototipo

La única forma de llegar a un perfecto entendimiento entre el diseñador de moda y el confeccionista final, es la codificación o normalización del patrón, donde las variantes o las transformaciones permiten lograr el modelo, así como llegar de forma universal y común a todos los procesos de realización del producto moda. Esa codificación viene descrita mediante el patronaje industrial y los sistemas profesionales que se usan para su normalización.

2.5.1.2 Patronaje Asistido por ordenador. PAO

La dinámica actual, que impone una respuesta rápida del sector a los mandatos de la moda, hace imprescindible una tecnificación de las transformaciones, en el doble aspecto de interpretación concreta y rápida, mediante programas informáticos de CAD/CAM o sistemas de patronaje asistido por ordenador.

Para la creación de patrones asistidos por ordenador, existen dos procedimientos de ejecución; el primero, sería digitalizar los patrones dibujados a mano, mediante una mesa digitalizadora a través de softwares especiales. La digitalización se consigue, tras la localización de puntos del patrón de papel (sin costuras) en la mesa digitalizadora, donde elementos como el mando de selección y el teclado virtual, ayudan a trasladar nuestro patrón físico a digital, para su posterior transformación. El otro procedimiento, es la construcción del patrón punto a punto de las líneas de patrón, mediante las herramientas y normas de operaciones del software escogido



Fuente: lectra.com (2015)

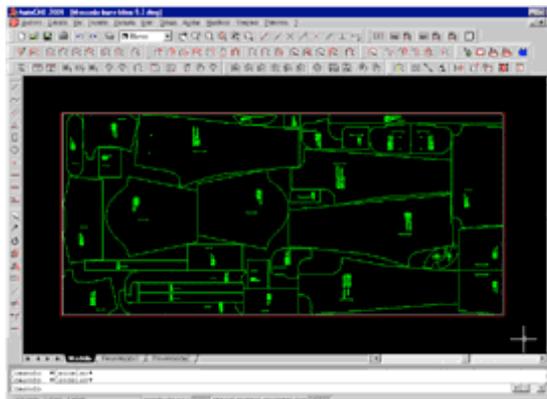
Figura 62 Patronaje digital y previsualización CAD/CAM modelo ejemplo

Los métodos patronísticos PAO, se basan en los sistemas CAD/CAM para su reconstrucción a través de las herramientas del *software de diseño* utilizado, siendo los más utilizados en el sector:

a) **Autocad.** Patroneo KEY

Patroneo KEY (2015), añade a AutoCAD un conjunto de funciones específicas para el tratamiento de patrones en prendas de vestir. Su funcionamiento, se basa en la agrupación en conjuntos, que representan el contorno de un patrón y sus elementos auxiliares típicos. Sus funciones permiten el tratamiento sin perder la integridad del patrón, que se dividen en los siguientes grupos atendiendo a las diferentes fases del proceso de diseño:

- I. *Creación e introducción de patrones*; son funciones destinadas tanto a la creación de nuevos patrones a partir de las órdenes de AutoCAD, como a la digitalización de patrones en plano.
- II. *Transformaciones*; competencias que realizan las modificaciones típicas en el proceso de diseño de prendas. Permiten añadir, eliminar o modificar los elementos que componen un patrón manteniendo su integridad.
- III. *Escalado*; es la capacidad para la obtención de patrones de diferentes tallas a partir de uno de los patrones originales. Patroneo KEY contempla los tres modos de escalado más usuales en la confección industrial. *Escalado Proporcional*; los incrementos entre tallas se mantienen constantes en toda la serie. *Escalado Diferencial*; los incrementos entre tallas varían dentro de la serie. *Escalado Automático*; obtención de tallas interpoladas y extrapoladas a partir de dos tallas originales.
- IV. *Marcada*; son funciones para la preparación de conjuntos de patrones para el corte, según los procedimientos usuales en la confección industrial. Contemplan la distribución de las piezas en tamaños de tela estándar, así como su orientación en función de la trama del tejido. Patroneo KEY permite dos tipos de marcada. *Marcada Manual*; donde la distribución de las piezas en la tela se realiza manualmente. Y la *Marcada Automática*; la distribución de las piezas se realiza de forma automática.



Fuente:
patroneokey.com (2015)

Figura 63
Marcada automática,
Plugging PatroneoKEY.
Software Autocad

b) **Gerber Technology. AccuMark**

La última versión de Gerber Technology (2015) del sistema AccuMark®, gestiona nuevas capacidades para la creación rápida de elementos del patrón. La herramienta de creación de una manga por ejemplo, permite al usuario designar mediciones tales como la longitud de la manga, la longitud delantera y trasera, o su altura con el fin de crear la forma inicial de pieza. El usuario puede modificar fácilmente esta forma a simple vista y observar dinámicamente las mediciones resultantes, en vez de trabajar bajo tablas numéricas, más complicadas y menos inmediatas.

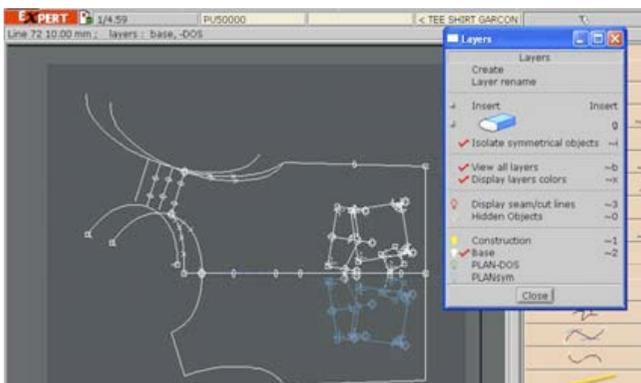


Fuente:
gerbertechnology.com
(2015)

Figura 64
Modificaciones
refuerzo mangas.
Software AccuMark
Gerber Technology

c) **Lectra. Modaris**

El sistema de Modaris ExpertPro de Lectra (2015), ofrece ventajas en cuanto a la productividad a través de características de dependencia de pieza, para que la modificación de una sola pieza inicial, modifique todo el modelo y todas las piezas "vinculadas". Los enlaces pueden ser extendidos a la medición en nuevas tablas, para permitir actualizaciones a través de un rango de tamaño.



Fuente:
lectra.com (2015)

Figura 65
Comprobación pieza
vinculada.
Software Modaris
ExpertPro. Lectra

Los proveedores de software, siguen haciendo hincapié en la funcionalidad y productividad a nivel de diseño de patrones, con énfasis en la capacidad de generar rápidamente piezas, estilos o componentes. *Patroneo Key* es el software de *patronaje digital* más barato de los anteriormente mencionados, y compatible con los sistemas *Lectra* y *Gerber*, posee un módulo de conversión, donde todos los patrones se pueden importar y exportar desde su software hacia otros sistemas. Sin embargo, en la actualidad, continúan siendo *Gerber* y *Lectra* los softwares más demandados en uso profesional, al ser los que contienen un mayor paquete de subprogramas en tallaje, digitalización, marcadas, previsualización de modelos o fichas técnicas, y por ser, además, los que se emplean mayormente en las empresas textiles del sector. Siendo los únicos que enlazan con softwares destinados a mesas de patronaje con cortes informáticos digitales.

El patronaje digital, además introduce soluciones para el diseño textil digital. **Kaledo Suite**, es un paquete de software *Lectra* de diseño e impresión, que mejora las prácticas y la experiencia en diseño textil, que unido al modelaje de moda, ayuda a crear estilos innovadores y añade control sobre la superficie vestida. Facilita el desarrollo de bocetos técnicos precisos en línea, con las principales tendencias y colores de temporada. En el frente de la productividad, *Lectra* recientemente unido a **WGSN** (2015), servicio de pronóstico en tendencias de moda más destacado del mundo, desarrollan y proporcionan a las bibliotecas de sus softwares "*paquetes de arranque*" de tendencia, que incluyen tablas de inspiración, diseños de tejidos, combinaciones y paletas de colores, así como bloques de patrones y prototipos 3D (cfr. 2.4.1.3 e)), que los desarrolladores de productos pueden utilizar como base para un desarrollo técnico, creativo actualizado.



Fuente: lectra.com (2015)

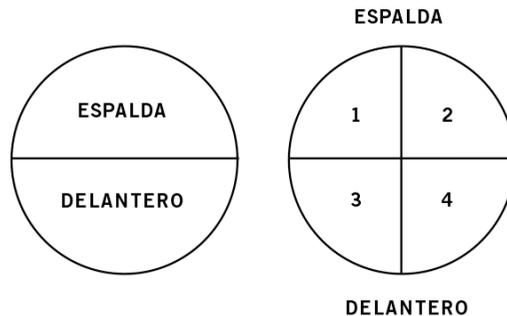
Figura 68 Diseño textil y patronaje digital. Kaledo Suite

2.5.2. Análisis antropométrico

La estructura real del cuerpo humano, constituye un sistema de medida propio para dar a conocer las referencias en relación a una comunidad. La superficie corporal aparente, muestra la forma y el tamaño de cada una de las partes esenciales, y se deduce la relación que existe entre las dimensiones reales del cuerpo, y las dimensiones convencionales del vestir. Entre las distintas partes del cuerpo humano, hay relaciones que constituyen las proporciones, y es la regularidad y la armonía de dichas proporciones, lo que constituye la silueta final del modelado de las prendas. La manera de buscar las proporciones del cuerpo entre los sastres, ha resultado una labor histórica de mediciones de individuos pertenecientes a una determinada sociedad (cfr. 2.5.3), las reglas sobre las que se erigen los primeros sistemas de patronaje, y que perduran en la actualidad, es el canon del número de 8 cabezas según la estatura (Guitart, 2006).

2.5.2.1 Puntos de referencia

Las proporciones del cuerpo humano, en su mayor parte son simétricas, por eso los patrones base, y la mayoría de los patrones modelo se dibujan sólo una mitad, delantero y espalda. Por ejemplo, para hacer el patrón de un cuerpo, tendremos en cuenta la medidas del contorno del pecho, de esta medida la mitad será para el delantero y la otra mitad para la espalda. De la parte del delantero así como de la espalda, sólo usaremos la mitad debido a la simetría del cuerpo humano, y podemos utilizar una de estas partes tanto para el lado derecho, como para el izquierdo. Estas medidas se consideran por mitades, ya que construimos solamente una mitad de patrón con respecto al cuerpo a vestir, ya que si la prenda es simétrica, trazando la mitad obtendremos el patrón entero.



Fuente:
Elaboración propia
(2015)

Figura 69
Simetría corporal

Hay dos grupos de medidas: las **medidas longitudinales**, que son las alturas o largos y las **perimétrales**, transversales o de anchos. Las medidas restantes se usarán según especificaciones del modelo, y podrán ser completadas mediante las tablas de medidas (cfr. 2.5.3.1), o calculadas a partir de fórmulas. Para la construcción de los patrones base, las medidas principales son suficientes (Sevilla, 2000).

Los sistemas de medición usan puntos claves precisos de nuestra morfología, en la toma de medidas con resultados uniformes. En concreto, gracias a la localización de los

puntos óseos salientes perceptibles al tacto. Su finalidad es emplearlos de referencia para tomar las medidas, de modo que sean las mismas, aunque las tomen personas diferentes. Los puntos de referencia según Lucía Mors de Castro (2010), pueden ser divididos en:

a) Medidas Principales

Son aquellas medidas necesarias para calcular la talla del sujeto, con las que se puede elaborar cualquier patrón base; en la gran mayoría de casos no es necesario saber la altura del individuo.

E_ Estatura

Medida longitudinal, desde el *vértex*, el punto más alto de la cabeza, hasta los pies.

CP_ Contorno de pecho

Medida perimetral, se pasa la cinta métrica rodeando el tórax y por la parte más saliente del pecho o *telio*, punto medio del pecho.

CCI_ Contorno de cintura

Medida perimetral a la altura del *onfalio*, Cicatriz del ombligo, coincidiendo con la zona más estrecha del tronco.

CCA_ Contorno de cadera

Medida perimetral, rodeando las caderas a la altura de las *crestas ilíacas*, parte más saliente de los *huesos coxales*.

LM_ Largo de manga

Medida longitudinal, que se toma desde el *acromio* (punto óseo más saliente del hombro) al *radial* del codo (borde superior de la cabeza del radio) y finaliza en la muñeca. Se toma con el codo doblado, aproximadamente unos 90° para que así la manga no se quede corta al estirar el brazo.

b) Medidas adicionales y secundarias

Son las medidas que ayudan a personalizar la talla del modelo, pero no son necesarias para la elaboración del patrón base, ya que se consiguen gracias a las tablas de medidas normalizadas. Se suelen medir para compararlas con las tablas de las tallas, y detectar así la inclusividad del sujeto.

LTD_ Largo talle delantero

Medida longitudinal, que va desde la *vértebra dorsal superior* del hombro junto a la base del cuello, hasta la cintura, pasando por el punto más saliente del busto.

LTE_ Largo talle espalda

Medida longitudinal, se toma desde el cuello en su *séptima cervical* (vértebra que se aprecia al flexionar la cabeza hacia delante) hasta la cintura es, junto al talle delantero, una de las medidas más importantes en cuanto a la posición del cuerpo, ya que, proporciona información sobre una posible postura inclinada.

AE_ Ancho espalda

Medida transversal, mide la distancia entre los *acromios*, los puntos óseos más laterales de los hombros.

AC_ Alto cadera

Medida longitudinal, es la distancia entre el contorno de cintura y el contorno de las caderas. Se toma desde los costados. Oscila aproximadamente entre 18 y 22 cm, según la talla.

LP_ Largo pierna

Medida longitudinal, se toma en el costado del modelo, desde la cintura al suelo.

LCS_ Largo cuello suelo

Medida longitudinal, se mide desde la *séptima cervical* al suelo.

c) Medidas Calculadas

Se tratan de medidas difíciles de tomar y el riesgo de realizarlas incorrectamente es alto. Con la ayuda de fórmulas se pueden calcular todas estas medidas, a partir del contorno de pecho.

CCU_ Contorno de cuello

Medida perimetral, que se toma en la base del cuello, midiéndose con un centímetro flojo sin ajustar para que no incomode su ajuste.

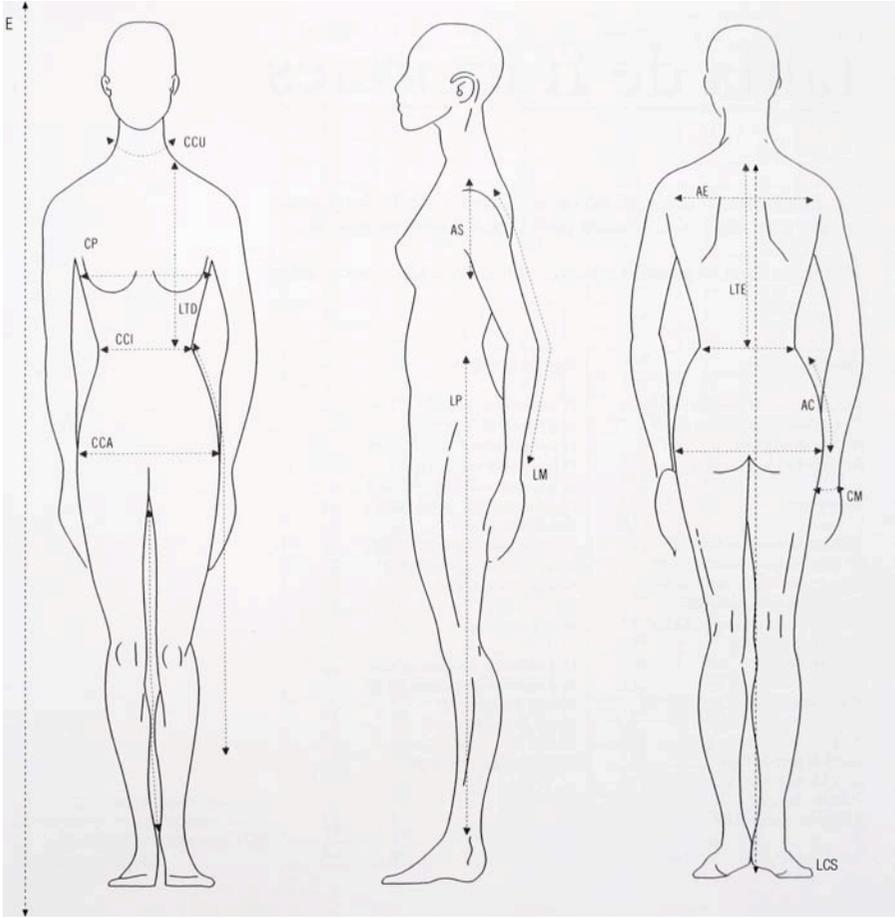
CM_ Contorno de muñeca

Medida perimetral, a la altura de la *apófisis estiloides del cúbito* en la muñeca, también se toma con un centímetro más para no incomodar.

AS_ Alto sisa

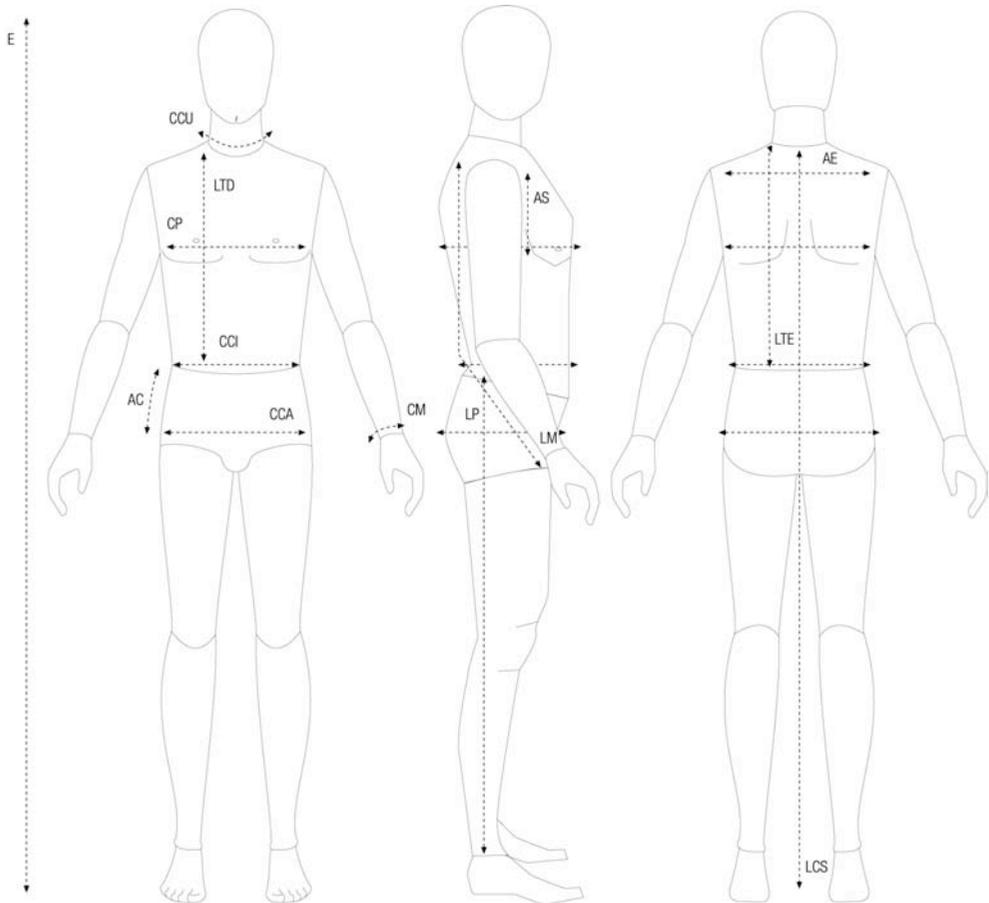
Medida longitudinal, que determina la posición de la manga y la profundidad del orificio de ésta. Se toma desde el hombro a la altura de la sisa.

Para finalizar, destacar que las medidas se toman en “postura natural”, es preciso que la persona a la que se está tomando las medidas, permanezca de pie de forma relajada, mirando hacia delante. Si su postura es erguida, no hay que intentar forzarla (Barnfield, 2013). Las medidas se toman ajustadas, o introduciendo al menos un centímetro de más en lo referente a holguras precisas, para su posterior *vestibilidad*. La vestibilidad es un término utilizado en el vestir, que permite establecer una relación entre la amplitud de la prenda, y el espacio de movimiento que se genera a partir del tejido y el cuerpo. En la estructura de los patrones, la vestibilidad se expresa en centímetros, que se añaden a determinados puntos clave y dependiendo de la característica del textil empleado. Un tejido elástico, tendrá así un menor grado de vestibilidad, mientras que otro más rígido, necesitará un grado mayor de holgura (Gómez, 2012).



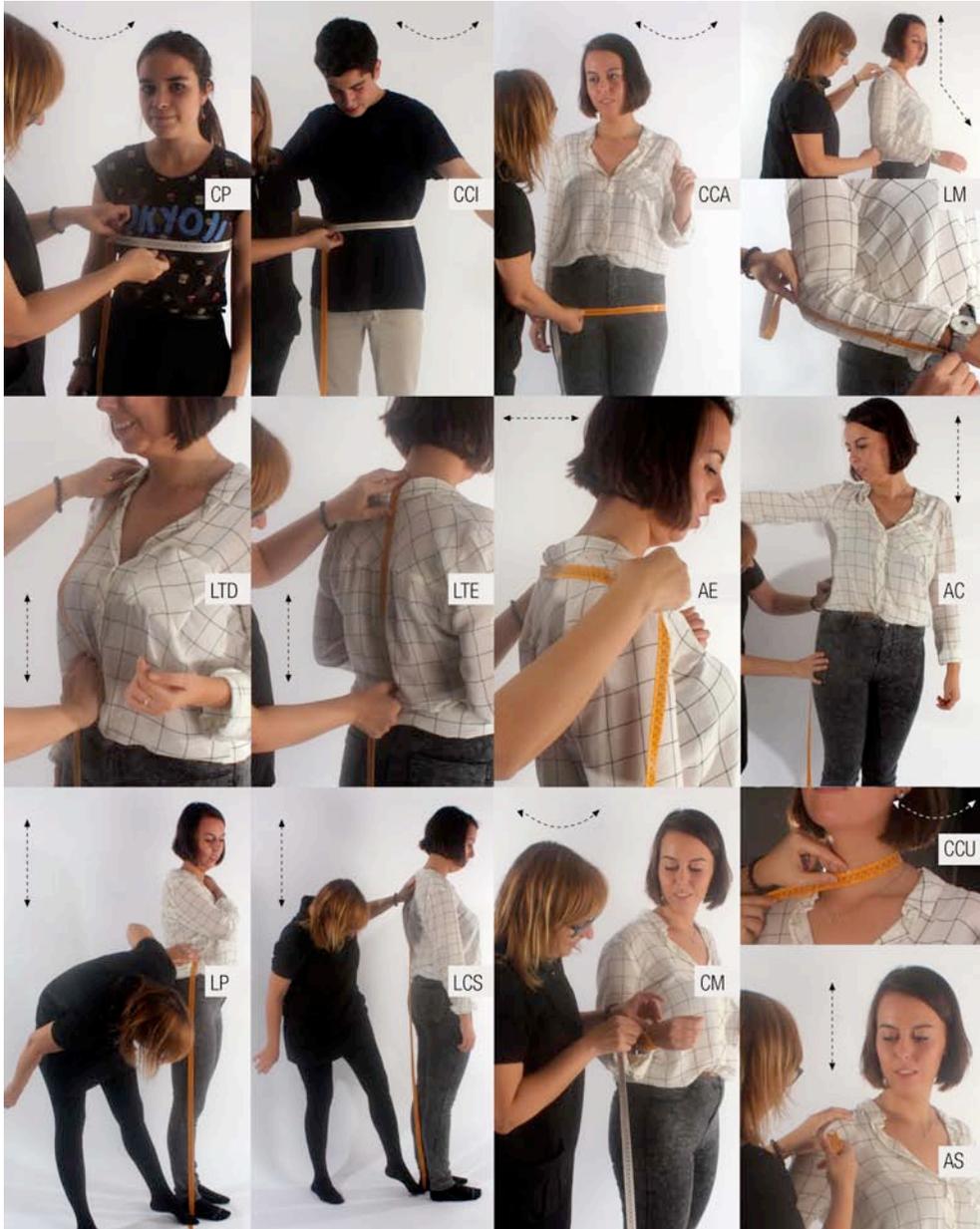
Fuente: (Gómez, 2012)

Figura 70 Puntos de referencia en la toma de medidas de mujer



Fuente: Elaboración propia (2015)

Figura 71 Puntos de referencia en la toma de medidas de hombre



Fuente: Elaboración propia (2015)

Figura 72 Proceso toma de medidas

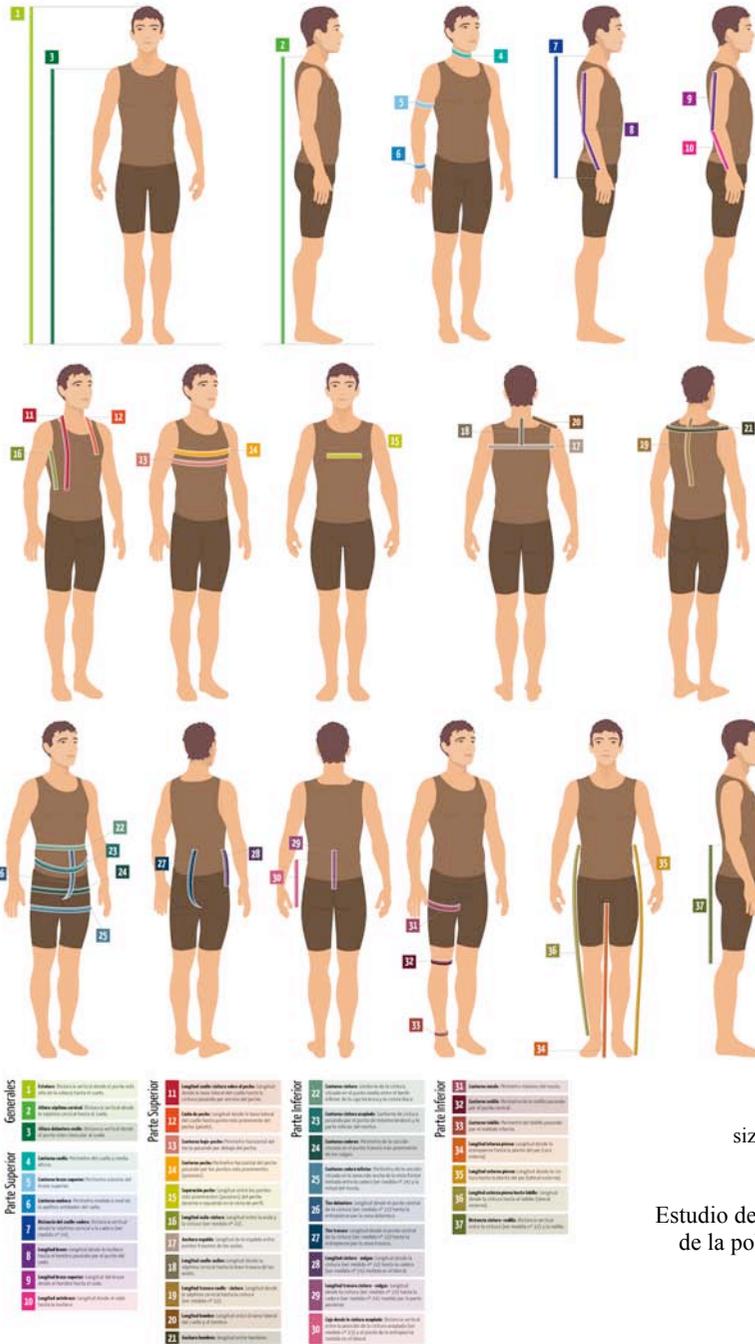
2.5.3. Sistemas de medida

Las medidas utilizadas en el patronaje industrial, siguen unas reglas de proporción, extraídas de los estudios antropométricos, que se han realizado a lo largo de la historia. Desde el siglo XIX, el arte de la sastrería se convirtió también en una ciencia, por ejemplo los Victorianos, se inspiraron en los estudios de Charles Darwin y el nuevo arte de la fotografía documental, para catalogar y medir las diversas figuras humanas (Jenkyn, 2013).

Históricamente, se han desarrollado una variedad de métodos para medir el cuerpo a través de **cintas métricas**, en secciones simétricas (como por ejemplo, delantero, espalda o manga). Dan lugar a las llamadas “medidas estándar”, basadas en los datos medios de las mediciones exhaustivas antropométricas de una determinada sociedad.

Hoy en día, la nueva tecnología, como **escáneres tridimensionales**, que captan medidas precisas, mejoran la información y proporcionan la talla exacta de distintos grupos geodemográficos. Para catalogar, cada país tiene el suyo, pero dada la imperación de los sistemas de patronaje por ordenador, se están regulando globalmente, gracias a la *British Standard Institution* (2015) y el *US Department of Commerce* (2015).

En España, el Ministerio de Sanidad y Consumo, promovió en 2008 un *Estudio Antropométrico de la población femenina en España*, (2008), junto al Instituto de Biomecánica de Valencia. El Instituto de Biomecánica de Valencia, IBV (2015), es un centro tecnológico, que estudia el comportamiento del cuerpo humano y su relación con los productos, entornos y servicios, que utilizan las personas a fin de detectar ergonomías para productos, comportamientos del cuerpo humano o sus medidas demográficas. El estudio utiliza tecnología de **escaneado láser**, que permite recoger la morfología 3D del cuerpo, mediante una nube de puntos con una tolerancia de 1 mm, y que escaneó una amplia franja de la población femenina Española. Fue fruto del acuerdo suscrito por el Ministerio, con las asociaciones y empresas de los sectores de confección, distribución, diseño de moda y género de punto, para poder emplear estos datos, y adaptar sus patrones con mayor precisión al perfil actualizado de las mujeres en España (Asensio, 2007). Dicho examen sólo se realizó en mujeres, puesto que el Gobierno Español y las fábricas de uniforme militar, disponían hasta ese momento de un amplio estudio corporal del hombre. Sin embargo tras la eliminación del servicio militar obligatorio, ha resultado necesario recrear un nuevo estudio sobre la población masculina, y actualizar la femenina. *El Estudio de Tallas y Medidas de la población Española* (2015), se ha inscrito bajo el proyecto europeo **Sizing_Sudoe** (2015), coordinado por institutos tecnológicos, industrias de moda e indumentaria técnica españolas, portuguesas y francesas. Esta memoria ejecutada ha sido por el Instituto de Biomecánica (IBV), con ayuda de la Federación Española de Empresas de Confección (FEDECON), la Confederación de Industrias Textiles de Galicia (COINTEGA), el Centro Tecnológico Das Industrias Têxtil e Vestuário de Portugal (CITEVE), la Associação Têxtil e Vestuário de Portugal (ATP), la Universidad de Burdeos, el Institut Français du Textile et de l’Habillement (IFTH) y el Instituto Nacional del Consumo (INC).



Fuente:
sizing-sudoe.eu (2015)

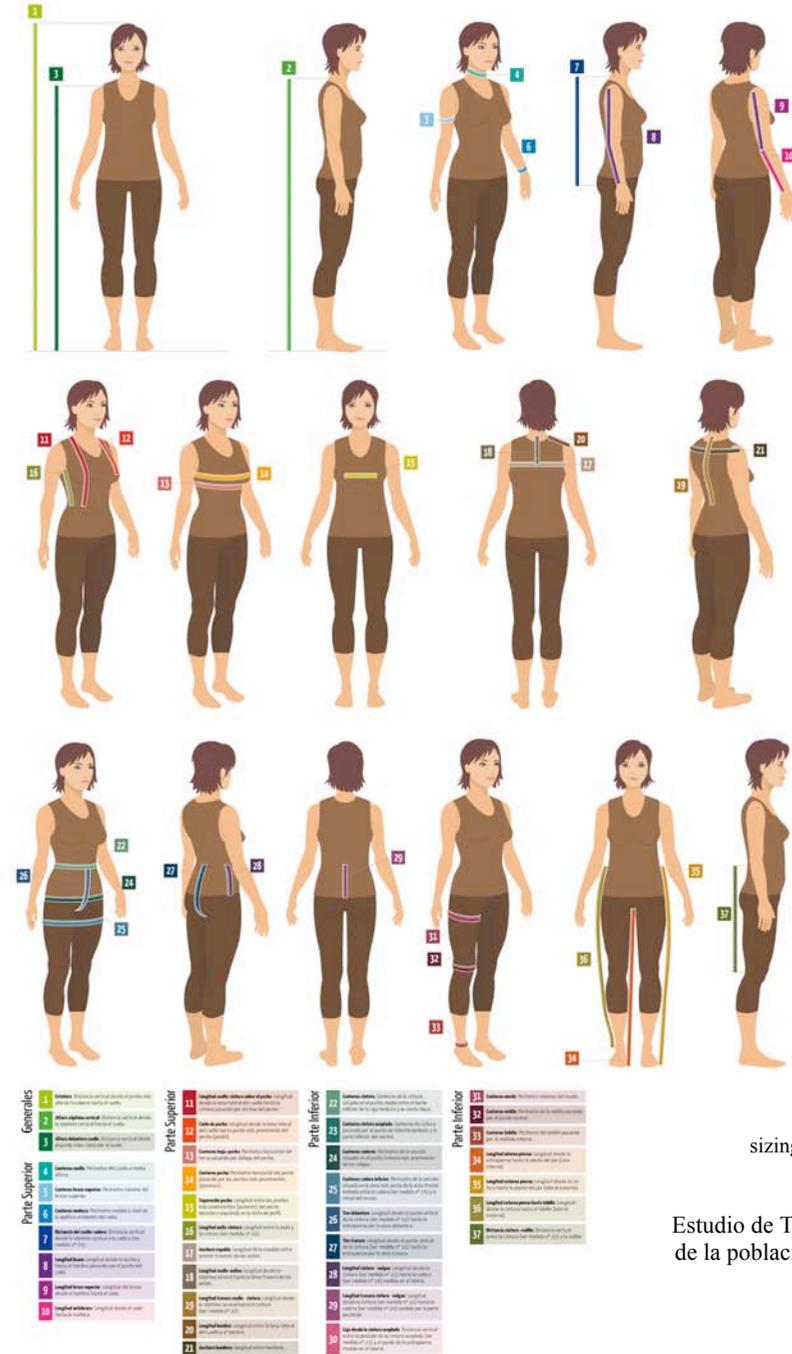
Figura 73
Estudio de Tallas y Medidas
de la población masculina
en España

En el marco del estudio **Sizing_Sudoe**, se han realizado las mediciones 3D antropométricas a la población española, que han permitido elaborar una memoria orientada específicamente al sector de la moda, textil y confección. La publicación resultante (figuras 73 y 74), se realizó con el objetivo de transferir a las empresas la información antropométrica actualizada de la población española, y el conocimiento necesario para aplicar estos datos al diseño de prendas. El resultado del análisis demuestra que; el español y la española media mide 173,1 cm; aproximadamente 1,3 centímetros más que en los años noventa. Casi la mitad de la población masculina y femenina tiene sobrepeso. El 60% de los hombres, tiene problemas para encontrar talla, frente al 40% de las mujeres.

La novedad del proyecto Sizing_Sudoe, radica en su impulso a la creación de una red estable entre centros tecnológicos y asociaciones, que faciliten la transferencia de la información antropométrica, de una población al entramado empresarial. Cubre nuevas necesidades tecnológicas, apoyando ámbitos como el e-business, el diseño CAD, patronaje digital, los maniqués virtuales, o avatares 3D, que precisan de una representación actualizada de la realidad antropométrica existente. En definitiva, sus resultados favorecen a las empresas del sector confeccionista, de forma que puedan desarrollar nuevos productos y servicios, adecuados formalmente a los consumidores. Sudoe, nace con la finalidad de mejorar la competitividad del sector moda en la zona SUDOE (España, Portugal y el sur de Francia), a través de la incorporación de las medidas antropométricas de las personas. Su propósito reciente, se centra en optimizar a escala transnacional, los estudios antropométricos realizados, completando las bases de datos existentes, de forma que sean comparables.

Actualmente, la industria textil, de la moda y confección, representa una de las mayores industrias europeas, con un peso predominante en los países del espacio SUDOE, ya que se encuentran entre los 5 países de Europa con más actividad en el sector. Sin embargo, la creciente deslocalización de la producción, que unida a la aplicación de sistemas de patronaje, basados en datos y proporciones corporales obsoletos “de los años 70”, así como la escasa estandarización de los sistemas de tallaje, han provocado que una de las principales quejas hoy en día, por parte de los consumidores, sea la falta de ajuste de ropa. Esto supone una barrera para el desarrollo de la venta de indumentaria por internet y, lo que es más preocupante, se transforma en un elevado índice de devolución y de moda, que se queda sin vender al final de cada temporada.

De esta manera, el estudio de las dimensiones y las formas del cuerpo humano, permiten establecer un patronaje y tallaje más precisos para la ropa y los complementos, que se traduce en una mejor adaptación a los consumidores.



Fuente: sizing-sudoe.eu (2015)

Figura 74
Estudio de Tallas y Medidas de la población femenina en España

2.5.3.1 Tallas

Las tallas, son la expresión normalizada que permite identificar a las personas para el uso de las prendas de vestir. En los cuadros de las tallas o tablas TNE, Tallas Normalizadas Españolas UNE EN 13402 (s.f), se especifican las medidas anatómicas medias de los usuarios de las prendas. Medidas tomadas con cintas métricas ajustadas al cuerpo, teniendo en cuenta los puntos de referencia básicos antropométricos (cfr. 2.5.2). Cada sistema de patronaje industrial emplea su propia tabla de medidas, diferenciadas por edad y género, distribuyéndose en tablas de medida para bebé, niños, adolescentes, mujeres y hombres (figura 77). Lo mismo ocurre con cada país, tiene su propio tallaje resultante del análisis medio de su población (figura 75). Esto dificulta la compra internacional de las prendas, provocando así la necesidad constante del empleo de convertidores de tallas digital (Calcuworld, 2015).

España	34	36	38	40	42	44	46	48	50
Reino Unido	6	8	10	12	14	16	18	20	22
Francia	34	36	38	40	42	44	46	48	50
Estados Unidos	4	6	8	10	12	14	16	18	20
Italia	38	40	42	44	46	48	50	52	54
Alemania	32	34	36	38	40	42	44	46	48
Japón	3	5	7	9	11	13	15	17	19

Fuente:
es.calcuworld.com
(2015)

Figura 75
Convertor de
tallas digital

Históricamente en España, disponemos en cada zona geográfica de un sistema de patronaje dominante. En la antigüedad se encargaban los frailes, junto a los sastres de la realeza, de transcribir los principios de la bara de medir entre generaciones. Gracias al facsímil reeditado de Juan de Alcega (2009), fechado en 1580, disponemos de un ejemplo de la declaración del origen y principio de la bara de medir en los Reinos de Castilla (figura 76). Actualmente, la democratización digital, unida a nuevos análisis, como el mencionado estudio Sizing_Sudoe (cfr. 2.5.3), presentan una base de datos antropométrica, promovida por el Ministerio de Sanidad, que buscan la unificación de estos datos a los modelos de tallas para los softwares de patronaje (cfr. 2.5.1.2).

Tabla de capas y fayos para hombres.

En estas cosas se tiene el origen de las anchuras de telas que quiliçen buscar

Espe de capas	Longo de la gola	La gola y manga	La manga	La manga y falda	Disten	tres quartas	una bara	bara y ochava	bara y quatro	bara y meyo	bara y cinco	bara y tres	bara y dos	bara y una	dos baras
bara meyo faja	tres quartas	tres quartas	tres quartas	tres quartas	cuatro baras y tres										
bara meyo doçavo	tres quartas	tres quartas	tres quartas	tres quartas	cuatro baras y tres										
bara y doçavo	tres quartas	tres quartas	tres quartas	tres quartas	cuatro baras y tres										
bara y doçavo	tres quartas	tres quartas	tres quartas	tres quartas	cuatro baras y tres										

Fuente:
Alcega, (2009)

Figura 76
Tabla medidas.
Geometría Práctica
Española de 1580

Bebé

Comprende desde los recién nacidos hasta niños de dieciocho meses. La talla la determinan el peso y la altura del bebé. Los modelos para niños y para niñas suelen ser similares.

Talla del patrón	RECIÉN NACIDOS - 3 MESES TALLA XS (SUPERPEQUEÑA)	3 - 6 MESES TALLA S (PEQUEÑA)	6 - 12 MESES TALLA M (MEDIANA)	12 - 18 MESES TALLA G (GRANDE)
Peso (kg)	5,4	6-7	7-8	8,5-9,5
Altura (cm)	61	64-66	69-74	74-76



Niño de entre uno y cuatro años

Estas tallas se aplican tanto a niños como a niñas, aunque los diseños pueden presentar pequeñas diferencias.

Talla del patrón	1	2	3	4
Altura	79	87	94	102
Pecho	51	53	56	58
Cintura	50	51	52	53



Niña pequeña (de entre cuatro y seis años)

Los patrones están diseñados para niñas pequeñas que ya caminan y no llevan pañales.

Talla del patrón	4	5	6	6X
Altura	104	112	119	122
Busto	58	61	64	65
Cintura	53	55	56	57
Cadera	61	64	66	67

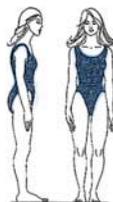


MUJERES

Chica: entre 1,63 y 1,65 m de altura

Se considera a la chica un adulto joven de complexión, altura y proporciones pequeñas.

Talla de patrón y de prenda	(MEDIDAS EN CENTÍMETROS)					
	3-4	5-6	7-8	9-10	11-12	13-14
Busto	71	73,5	77,5	81	85	89
Cintura	56	58,5	61	63,5	66	68,5
Cadera	78,5	81	85	89	92,5	96,5
Longitud de la espalda hasta la cintura	34	35,5	37	38	39,5	40



Mujer adulta: entre 1,65 y 1,68 m de altura

Mujer con las mismas proporciones que una señorita pero de figura plenamente desarrollada. Por regla general, la cintura y el busto presentan un mayor contorno y son más pesados.

Talla de patrón y de prenda	(MEDIDAS EN CENTÍMETROS)						
	38	40	42	44	46	48	50
Busto	107	112	117	122	127	132	137
Cintura	89	94	99	105	112	118	124
Cadera	112	117	122	127	132	137	142
Longitud de la espalda hasta la cintura	44	44	44,5	45	45	45,5	46



HOMBRES

Hombres de entre 1,73 y 1,83 m de altura

La mayoría de los patrones masculinos están diseñados para hombres de complexión media y de una altura de 1,78 m (descalzados). Las tallas de los trajes, chaquetas y camisas deportivas de hombre toman como referencia la medida del contorno de pecho. Las tallas de las camisas de vestir se miden en función del contorno de cuello y del largo de manga. Las tallas de pantalón se rigen por el contorno de cintura (medidas indicadas en centímetros).

Camisas deportivas, de vestir y pantalón de hombre

Talla del patrón	34	36	38	40	42	44	46	48
Cuello	35,5	37	38	39,5	40,5	42	43	44,5
Pecho	87	92	97	102	107	112	117	122
Cintura	71	76	81	87	92	99	107	112
Largo de manga	81	81	84	84	87	87	89	89



Fuente:
Amaden-Crawford (2014)

Figura 77
Tablas de medidas: Niños,
Mujeres y Hombres

2.5.3.2 Sistemas de medición sin contacto

Con la digitalización en 3D, se está modelado un papel clave en el futuro del vestir digital. Sistemas de medición sin contacto, o cabinas, dan paso a escáneres de bajo coste, que en particular, ayudarán a impulsar la creación de modelos digitales, sin poseer ninguna habilidad frente a los estándares de softwares CAD complicados.

Las mediciones precisas, son la clave para la confección de prendas a medida digitalmente. Por lo tanto, es necesario disponer del cálculo definido por el perfil de extracción en evaluación, que corresponden a las prendas de vestir de construcción bloque básico. Un bloque, es un patrón construido para adaptarse a un humano específico. Estas piezas deben ser definidas como fórmulas para los sistema CAD/CAM (Lectra, Optitec, o Gerber, entre otros), para adaptarse a una figura individual utilizando mediciones personales.

Los datos capturados por el escáner corporal pueden ser muy precisos, en función de su tecnología (en blanco, de luz o por un sensor de profundidad de infrarrojos), y la cantidad de detectores (láser / sensores / luces) utilizados. La precisión de las mediciones obtenidas, depende de como exactamente el escáner de cuerpo detecta la superficie del cuerpo, y lo bueno que sea el perfil de la extracción de medición.

Todos los sistemas CAD/CAM (cfr. 2.5.1.2) ofrecen capacidades integrales en lo que respecta a la creación, clasificación y marcado de patrones. Un creciente número de ellos, están mejorando esta fundación a través de la oferta de soluciones adicionales, que apoyan actividades como el concepto y el desarrollo de la tela, la gestión del ciclo de vida del producto o PLM (cfr. 2.3.2.2), el trazado, o el corte de la tela, que acortan la planificación y gestión de pedidos. Dada la naturaleza global de la industria de productos cosidos, y las diversas etapas del ciclo de vida de un producto dado, el apoyo a la integración entre CAD, PLM, la transferencia de datos entre los módulos de software, y la conversión exacta para el intercambio entre soluciones de proveedores, está en curso (King, 2012).

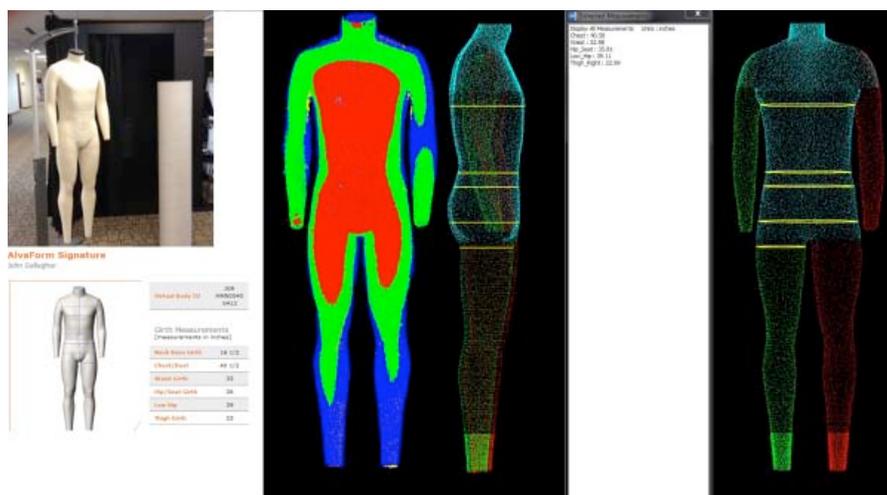
Digitalización 3D del cuerpo humano e interacción virtual CAD

En el contexto del acceso global, hoy existen múltiples proveedores de sistemas de escaneo digital 3D, para la medición del cuerpo y su morfología. Gracias a ellos, se desarrollan nuevas variables destacables, para una correcta comunicación de las especificaciones del producto. El conjunto de estas características, según Pirjo Elbrecht (2013), son: *la intención de ajuste, la evaluación de ajuste, y la comunicación de las correcciones*. El propósito del escáner 3D (s.f) es, generalmente, crear una **nube de puntos** a partir de la superficie del sujeto. Estos puntos se emplean para extrapolar la silueta, proceso de reconstrucción en tres dimensiones que genera un avatar, donde se reúne toda la información acerca de su geometría.

Bajo el paraguas de sistemas en escáneres corporales, destacan;

- a) **[TC2]** (2015); es el líder mundial en tecnología de escaneo corporal, para su aplicación en la industria de la moda. Posee uno de los sistemas de sensores múltiples de digitalización más utilizados en el sector. Aunque esta compañía también posee un sensor único dirigido a la predicción de tamaño. Hacen hincapié en la capacidad de suministrar datos 3D, correspondientes de los avatares o medición del cuerpo, con numerosas soluciones CAD disponibles en el mercado.

La industria de la moda, con esta información, hace predicciones en forma y tamaño, crea avatares para un ajuste virtual en 3D, y produce prendas personalizadas. Simulación, renderizado y capacidades de animación para su suite 3D, mejoran la representación de las características del hardware tales como *cremalleras*.



Fuente: tc2.com (2015)

Figura 78 Escáner de Imagen Doble de cuerpo completo TC2

- b) **SymCAD Tailor** (2013), asociado a **AccuMark MTM** (Made to Measure) de Gerber (2015); Registran medidas en 3D del cuerpo humano con una simple fotografía realizada en medio segundo, y digitalizada al momento. Sus softwares, permite la perfecta confección a medida, con un control interactivo de los puntos de medidas, varios escenarios de mediciones y análisis de la postura. Además, gracias a Gerber Technology, el resultado puede comunicarse directamente a la zona de patronaje (cfr. 2.5.1.2 b)). Es un *Body scáner 3D*, potente, totalmente autónomo, que calcula automáticamente las medidas y posturas de cada cliente, y permite la prueba virtual de la ropa en

3D. Su ventaja, radica en la creación de estadísticas de la morfología de la clientela y la optimización de los reaprovisionamientos.

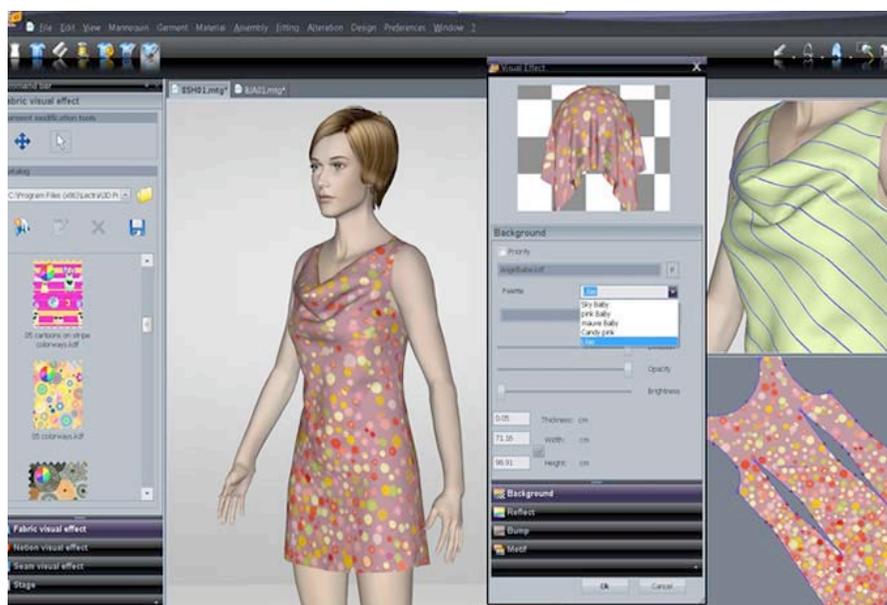


Fuente: symcad.com (2013)

Figura 79 Control interactivo de puntos de medida. AccuMark Made to Measure

- c) **Modaris 3D Fit**, de Lectra (2015); oferta tras el escaneo, prototipos virtuales en 3D, asociados a patrones 2D (cfr. 2.5.1.2 c)), una información virtual del tejido, y una verificación en modelos virtuales 3D. Un software que permite la simulación y validación de estilos, tejidos, motivos y gamas de colores; y que proporciona a los diseñadores patronísticos, la posibilidad de comprobar el ajuste de prendas de vestir en diferentes telas y tamaños; así como el compartir modelos previamente, para valorar una opinión virtual de los prototipos entre marcas o subcontratistas, integra una presentación sin necesidad de costura y una validación de las colecciones.

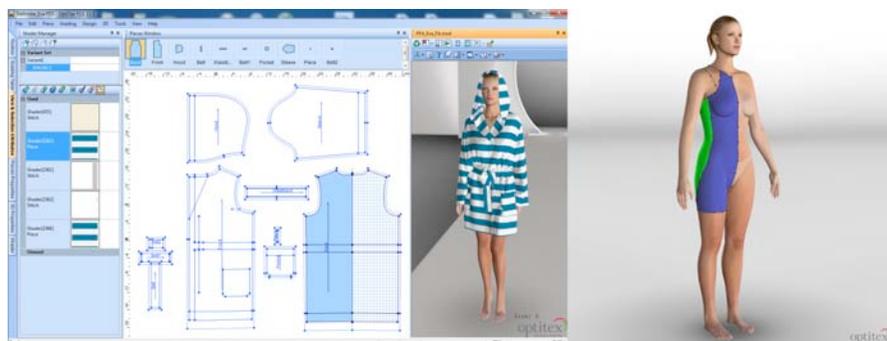
La visualización de productos virtuales en 3D en el ciclo de desarrollo de colecciones, reduce el número de prototipos físicos necesarios para crear una colección, lo que se traduce en una mejora durante la fase de comercialización, para que las empresas de moda puedan acortar los tiempos de entrega, y reducir los costos de desarrollo, al tiempo que facilita el trabajo colaborativo y la toma de decisiones entre todos los participantes involucrados.



Fuente: lectra.com (2015)

Figura 80 Simulación calidad textil. Modaris 3D Fit

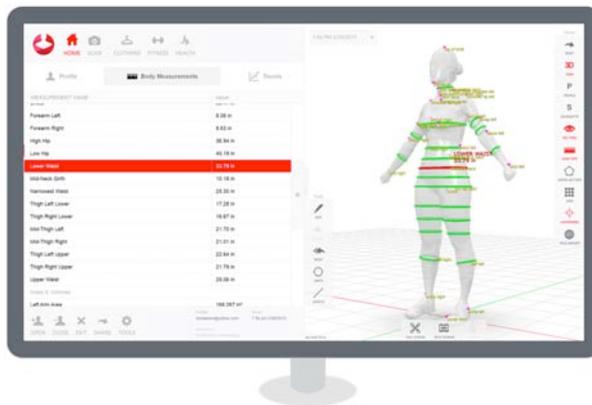
- d) **OptiTex** (2014); es el programa de escaneo ideal para los diseñadores de indumentaria, porque permite tras diseñar y trabajar la prenda en su software PDS CAD 2D (cfr. 2.5.1.2 d)), la previsualización del modelo en 3D. Optitex permite analizar previamente con detalle, los tejidos antes de su uso, y así probar en maniqués virtuales distintos cortes, y agregar o quitar piezas en el modelaje de los diseños, para ver como quedará el modelo terminado. Incluye funciones de comprobación patronística y animación 3D.



Fuente: optitex.com (2014)

Figura 81 Comprobación patronística maniquí virtual. Optitex

- e) **TUKA3D** (Tuckatech, 2015), se asocia con **Styku**, (2015) tecnología de exploración corporal 3D y análisis morfológico, para sus sesiones virtuales precisas de ajuste antropométrico. Permiten así al usuario eludir la toma de muestras antropométricas físicas, reduciendo drásticamente el tiempo y los costos asociados al desarrollo del producto. El paquete completo del software 3Dfit, crea prendas realistas gracias el equipo TUKAcad (cfr. 2.5.1.2 e)), de patrones 2D, permitiendo a diseñadores, patronistas y compradores poder interactuar en el proceso de diseño, y añadir sugerencias de ajuste de alteración rápida. Su novedad radica, en que los modelos pueden ser animados para mostrar diferentes acciones; como correr, sentarse, saltar o patinar, a cualquier actividad que precise de análisis la tipología del prototipo. Sus posibilidades de análisis ergonómico son ilimitadas, dado que su ajuste, puede ser analizado mientras el modelo está en movimiento, además de los estudios estáticos, que hasta el momento cualquier software precedente ejecuta. Permite a su vez crear sesiones fotográficas virtuales para ventas en línea, correo electrónico, o con fines de marketing. Construyendo muestras virtuales realistas, que presentan una colección completa sin la fabricación de una sola prenda. En definitiva, el software de diseño de prendas de vestir Tuckatech 3D, elimina la necesidad de prueba y error en la creación de la muestra física, asegurando que cualquier diseño se adapta bien a la primera.



Fuente: styku.com (2015)

Figura 82 Extracto de mediciones corporales

Destacar las palabras de los usuarios de Tuckatech; diversas empresas desde marcas propias a multinacionales de fabricación de prendas de vestir como, Epic Group, Groceries, Timex o American Apparel, muestran sus características de uso del sistema.

“TUKAcad es instintiva y fácil de usar, además los precios de Tukatech son asequibles [...] no necesitamos comprar ningún hardware añadido, porque utilizamos TUKAcad. De repente, tenemos las mismas herramientas poderosas que las grandes compañías de ropa utilizan. Eso es Empowering”. Robert Lohman (2013), CEO de Epic Group, confeccionan para Lee, Wrangler, Gap, Wal-mart, o Levi’s entre otros.

“Nuestros patronistas duplican el número de patrones que producen y se ajustan correctamente. [...] La sustitución de todos los sistemas de Lectra, Gerber, o OptiTex con sistemas Tukatech es la única manera para que podamos avanzar en nuestro crecimiento de ingeniería”. Dinesh Virwani, (2015) Director General del Grupo Groceries Apparel, fabricante de ropa Eco-Ética hecha de algodón orgánico y complementos reciclados.

“Casi mágico. Sólo 3 días para convertir de sistemas CAD de Gerber y Lectra y organizar y capacitar a 35 patronistas. El retorno más rápido de nuestra inversión. Sin sus sistemas 3D, nunca podríamos haber producido 800 nuevos estilos al mes en vestidos complicados”. Arshad Sattar (2015), CEO en Timex, fabrican altas prendas de vestir en Sri Lanka, para marcas de Europa y Estados Unidos. Destaca su capacidad de fabricación de prendas complejas, y la flexibilidad en cantidades mínimas.



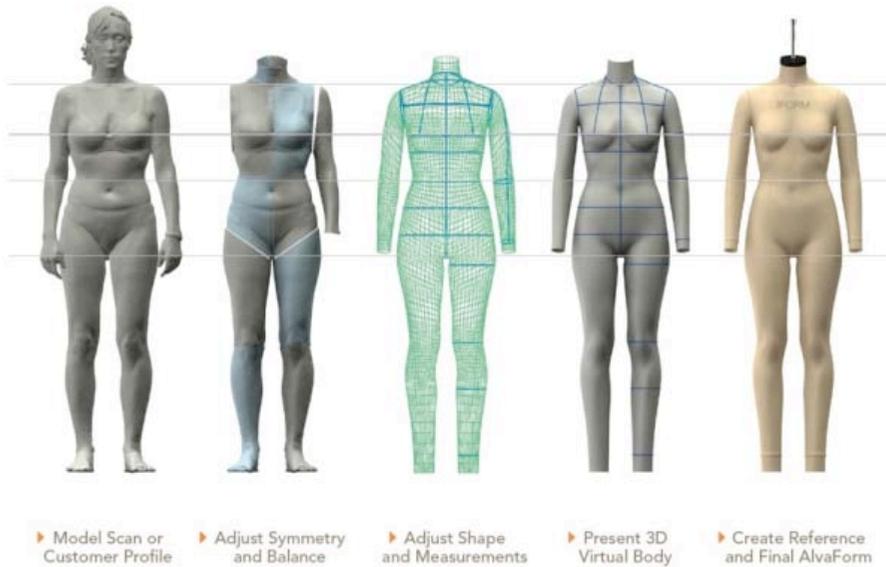
Fuente: tukatech.com (2015)

Figura 83 Análisis modelo 3D comportamiento prendas en movimiento

- f) **Alvaform** de Alvanon (2015); ha desarrollado un nuevo dimensionamiento técnico de herramientas y prácticas de ajuste. Emplean avatares 3D, para adaptar sus formas a maniqués optimizados, mediante reglas no lineales de grado, unidas las bibliotecas CAD. Equipos de implementación globales que proporcionan el ajuste de maniqués, que representan el estándar corporal

central por categoría de tamaño, región, sector o totalmente personalizados según sus necesidades. Modelado 3D a través de exploraciones corporales, unidas al conocimiento de la anatomía humana y la construcción de patrones, que generan un modelo AlvaForm de cualquier objetivo demográfico.

AlvaForm virtual, permite a los diseñadores de ropa y tecnólogos crear, desarrollar morfológicamente y compartir sus diseños de avatares, con una coincidencia exacta de la población de consumidores objetivos de determinada marca. El diseño de ropa se comprueba en AlvaForms virtual, manipulado y editado en entornos de diseño 3D. Sus características principales, operan bajo un mapa de textura de patrones 2D sobre AlvaForm virtual. Habilitan normas de ajuste precisas en toda la cadena de suministro, y aceleran el diseño en su proceso comercial, eliminando los costes de equipamiento físico y la toma de muestras en las primeras etapas. Consiguen una réplica exacta, con AlvaForm físico, compatible con la mayoría de sistemas de simulación 3D de prendas de vestir.



Fuente: alvanon.com (2015)

Figura 84 Modelo de escaneo y creación de maniqués referentes a poblaciones específicas. Alvaform

Las empresas reseñadas, ven en el tratamiento del ajuste de prendas de vestir en referencia a su cliente objetivo, el reto principal en el área de gestión del producto moda.

Destacar en este punto, que los ficheros STL (s.f), siglas provenientes del inglés “STereo Lithography”, que producen los escáneres tridimensionales, son un formato de archivo informático de diseño asistido por computadora CAD, que define geometría de objetos 3D, excluyendo información como color, texturas o propiedades físicas que sí incluyen otros formatos CAD. Concebido para su uso en la industria del prototipado rápido, y sistemas de fabricación asistida por ordenador (cfr. 2.4.1.3), en especial para las impresoras 3D de extrusión de plástico termofusible. En definitiva, el formato STL está siendo utilizado en la actualidad ampliamente por los softwares de control de estas máquinas (King, 2012).

Digitalización 3D de corto alcance y bajo coste

Los sistemas de escaneo profesionales, no han sido capaces de llevar la tecnología a las masas, por este motivo se desarrollan escáneres 3D de corto alcance, asequibles, liberados y sin habilidad previa necesaria para emplear sus softwares. Sistemas multimedia, ordenadores de mesa, cámaras y dispositivos inteligentes, como tabletas o teléfonos, consiguen una digitalización 3D más accesible que nunca. Los resultados dependen de la potencia de cálculo de estos dispositivos, su movilidad y su usabilidad. Entre éstos, los que destacan por su capacidad de escáner corporal son;

- g) La tecnología **Xbox Kinect** (2012), posee un sensor de profundidad que detecta el movimiento en el contexto de los juegos, mediante la tecnología “*Motion Capture*” o MOCAP. Kinect además, se emplea como base para realizar diversas funciones dentro del control de aplicaciones mediante gestos; desde manejar personajes o acciones en juegos, a otras como, insertar alarmas, mapeo de superficies, e inmersión en realidad virtual directa.

Tras la liberación de los drivers de Microsoft Kinect, ha resultado mas fácil utilizar dicho periférico en cualquier sistema operativo. Llegados a este punto, cabe destacar para el escaneo corporal una de sus funciones, en concreto el “*mapeo*”. Se han incorporando a sus sensores sistemas de escaneo corporal 3D, utilizando para ello, las funciones de Kinect para el reconocimiento de formas, tamaños y profundidades, se crean y traducen esas imágenes en mapas virtuales de objetos o cuerpos físicos. Exactamente igual que hace un escáner con una hoja de papel, Kinect es utilizada en la exploración de modelos del mundo real en 3D. Lo que permite a una cantidad de usuarios, un mayor acceso a una tecnología de escaneo, en el desarrollo técnico de productos o modelaje, en la personalización de talla, o la adaptación de tamaños, la prenda de encargo, creación de avatares personales, o la moda virtual en retail. (Kean, 2012)



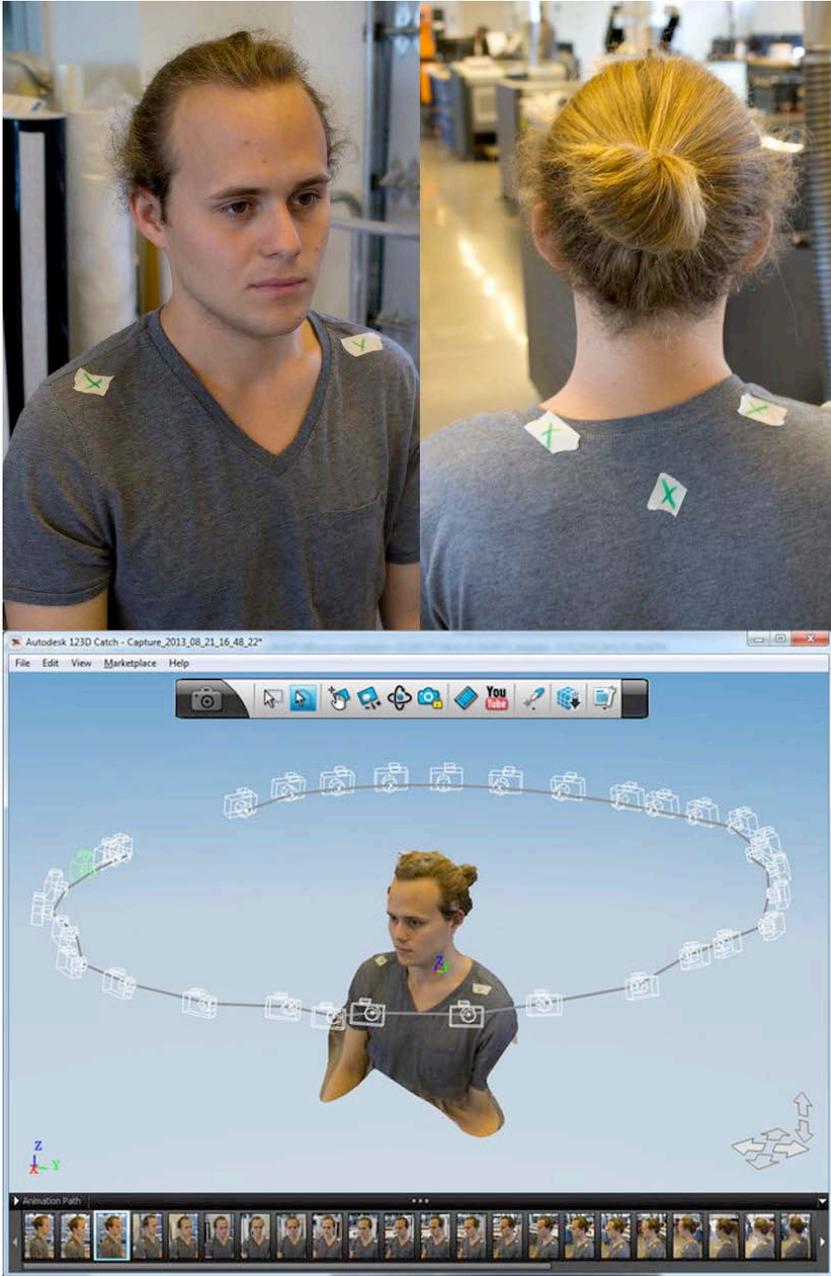
Fuente: Xbox.com (2012)

Figura 85 Resultado escaneado corporal Xbox Kinect

- h) La aplicación **123D Catch** (2015) de Autodesk, es una APP gratuita que permite crear escaneados 3D virtuales de cualquier objeto, para sistemas Apple, Windows o Android. Autodesk 123D también es un software gratuito integrado, que conecta con servicios de fabricación. Dispone de una versión on-line que posibilita generar un modelado 3D, a partir de unas cuantas fotos realizadas desde cualquier cámara.

El modelo, debe estar colocado de manera que el fotógrafo pueda moverse alrededor de él fácilmente, sin obstáculos que impidan captar alguno de sus ángulos. La forma de tomar las fotos debe de ser, al menos, dando dos vueltas tomando instantáneas cada 10 grados alrededor del objeto. En la primera vuelta se tomarán fotos de forma frontal al objeto, y en la segunda será más desde una vista superior. Una vez acabadas las dos vueltas se pueden tomar imágenes de los detalles. Sin embargo, el mayor reto es que el sujeto permanezca completamente inmóvil, de ahí, que el proceso de fotografiado debe de realizarse rápidamente. Se aconseja situar pedazos de cinta adhesiva alrededor del pecho, los hombros, el cuello y la parte posterior de la cabeza, éstas características ayudan al software a reconstruir el modelo (figura 86).

En resumen, básicamente se toma una secuencia de fotografías superpuestas alrededor de una persona. Por ejemplo, se disparan 20 fotos más o menos, en incrementos pequeños en un bucle de 360 grados. Para asegurar una cobertura completa. Se disparan algunas más para cubrir ángulos de arriba hacia abajo adicionales. Se recomiendan, por lo menos, 45 fotografías para obtener un resultado sin errores, cuantas más fotos más definición tendrá el modelo. Sin embargo, más de 75 fotos resultan excesivas (Meneses, 2013).



Fuente: 123dapp.com (2013)

Figura 86 Proceso fotografiado de un modelo con Autodesk 123D catch

- i) **Eora 3D** (2015), ha desarrollado el sensor de estructura para teléfonos inteligentes. Extrae su potencia de cálculo desde el dispositivo al que está conectado. Utiliza un láser verde 5mW en la longitud de onda 520 nm, en lugar de una cámara de profundidad, para capturar los contornos del modelo. Puede escanear objetos que se encuentran hasta un metro de distancia.

El escáner se puede utilizar en modo de forma libre o montado en un trípode, para escanear modelos a gran escala, aunque también ha desarrollado una plataforma giratoria controlada por Bluetooth, para la captura de objetos de hasta 200 mm de altura en tan sólo cinco minutos, emulando las operaciones de las alfombras digitales que poseen ya los ordenadores personales que escanean en 3D (HP Sprout, 2015).



Fuente: eora3d.com (2015)

Figura 87 Eora 3D, convierte cualquier dispositivo móvil en un escáner 3D

La revolución 3D acaba de comenzar, y la impresión 3D (cfr. 2.4.1.3 *e*) es sólo una pequeña parte de ella. La digitalización en 3D, con su mapeado y modelado, junto a la realidad aumentada y la realidad virtual, están desempeñando un papel clave en el futuro de nuestro mundo digital 3D. Los escáneres 3D de bajo coste en particular, ayudarán a impulsar, acercar y democratizar la creación de modelos digitales a cualquier ámbito del diseño.

2.5.3.3 Paradigma sistémico digitalización 3D

Los temas de las medidas del cuerpo humano respecto a su digitalización 3D, representan el nuevo desarrollo y aplicación en el campo de la medición del cuerpo humano. En las últimas dos décadas, las tecnologías de escaneo 3D desarrolladas en otros sectores industriales, se han aplicado con éxito a la medición y la exploración del cuerpo humano. Métodos y técnicas se mejoran continuamente, produciendo nuevas herramientas CAD/CAM. La tecnología y empresas que elaboran este tipo de sistemas y soluciones, lo consiguen a través de instituciones involucradas en la investigación sistemática de un sector en alza. La digitalización 3D con máxima precisión, se desarrolla bajo el proceso por nube de puntos, y es a partir del escaneado, cuando se crea un modelo corporal 3D. Esta actuación se centra en la producción de técnicas y

metodologías para la digitalización exhaustiva de la anatomía humana, combinando la digitalización 3D, mediante el registro de patrones de luz estructurada y de imagen hiperespectral.

Hometrica Consulting (2015) crea en el año 2010 el primer *congreso internacional* sobre, *tecnologías 3D y escaneado corporal*, con este evento, se pretende cumplir con la demanda existente en el mundo de la moda, con un congreso centrado en tecnologías 3D de exploración del cuerpo humano, métodos de medición y aplicaciones. Una plataforma técnica dedicada en exclusiva a los citados campos específicos en medición 3D. Metodologías de mejora continua, bajo nuevas herramientas de software, que se desarrollan mediante sistemas de escaneo, cada vez, más eficientes y escénicos. En este congreso anual, se informa sobre los últimos avances y aplicaciones interesantes en diferentes sectores, así como, la construcción de relaciones y el intercambio de ideas entre los fabricantes, usuarios, desarrolladores e investigadores de todo el mundo por ejemplo entre otros, diálogo tecnológico a través de 3dmD (EE.UU.), el Instituto Max Plank (Alemania), el IBV (España), TC2 (EE.UU.), SpaceVision (Japón), UCS (Eslovenia) o ElinVision (Estonia) (D'Apuzzo, 2015).

Hometrica Consulting, también ofrece la asistencia en temas respecto a la medición del cuerpo humano, la digitalización de la superficie y la digitalización en 3D. Con 15 años de experiencia son especialistas en todas las siguientes tecnologías relacionadas con el sector:

- a) Escaneado 3D con láser (cfr. 2.5.3.2 f))
- b) Escáner de luz blanca 3D (cfr. 2.5.3.2 a))
- c) Fotogrametría digital (cfr. 5.2 2)
- d) Visualización digital y 3D (cfr. 2.5.3.2 b)c) d))
- e) La exploración 4D y la captura de movimiento (cfr. 2.5.3.2 h))
- f) Modelado 3D y Procesamiento de datos 3D (cfr. 2.5.3.2 b)c) d))
- g) Realidad virtual y Probadores virtuales (cfr. 2.5.3.4)
- h) Visión artificial y Procesamiento de imágenes. (cfr. 2.5.3.2 h))

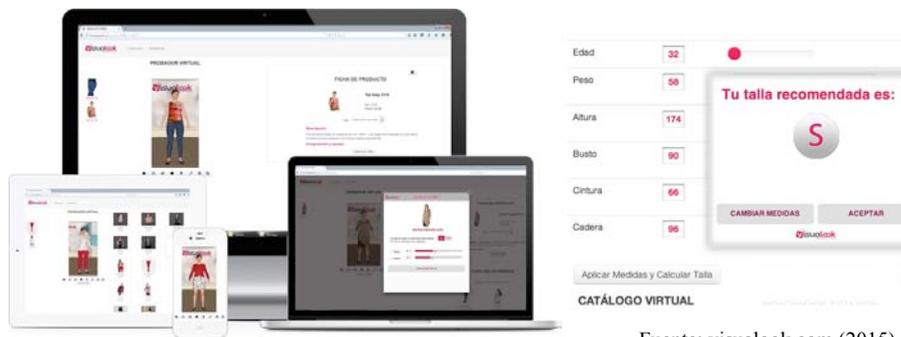
2.5.3.4 Probadores virtuales / Virtual fitting room (VFR)

Para adaptarse a la nueva realidad competitiva, los minoristas de moda inteligentes, están dibujando nuevos escenarios, basados en el uso de una tecnología que realce la experiencia de compra (cfr 2.1.2). Encontrar el ajuste perfecto de la ropa nunca es fácil, sobre todo al hacer compras en línea. El *probador virtual* es una herramienta tecnológica, que se utiliza en el mercado de la moda para una atención personalizada. La IRF o identificación por radiofrecuencia, transmite una frecuencia desde un chip instalado en la etiqueta de la prenda, que pone en marcha la reproducción de softwares virtuales cercanos a ella (cfr 2.2.3.1).

Actualmente, las innovaciones digitales de las marcas comienzan a ofrecer nuevos servicios y, aunque pueden aportar valor, el siguiente paso ha sido encontrar maneras de vincular ambas experiencias (online y real) de los compradores, y traducir eso en ventas directas. Una *tecnología emergente en ajuste*, intenta responder al problema actual del tamaño o talla, la silueta o forma y el estilo de la ropa, que se pretende resolver de acuerdo a un planteamiento virtual (Koumbis, 2014). Hay muchos tipos diferentes de enfoques tecnológicos, **on-line** y **off-line**, de los cuales los más establecidos son:

a) Servicios de recomendación de talla;

Calculadoras de tallas digitales como **Visualook**, (2015) o **Fit Analytics** (2015) son grupos de control y asesores de medidas, asociados a las marcas que representan, capaces de recomendar al usuario su talla ideal para cada prenda, en función de la “guía de tallas” de un grupo de fabricantes. La solución combina los datos introducidos por el usuario, con los del patrón de la prenda seleccionada, aplicando un algoritmo que permite recomendar la talla con una fiabilidad impecable.



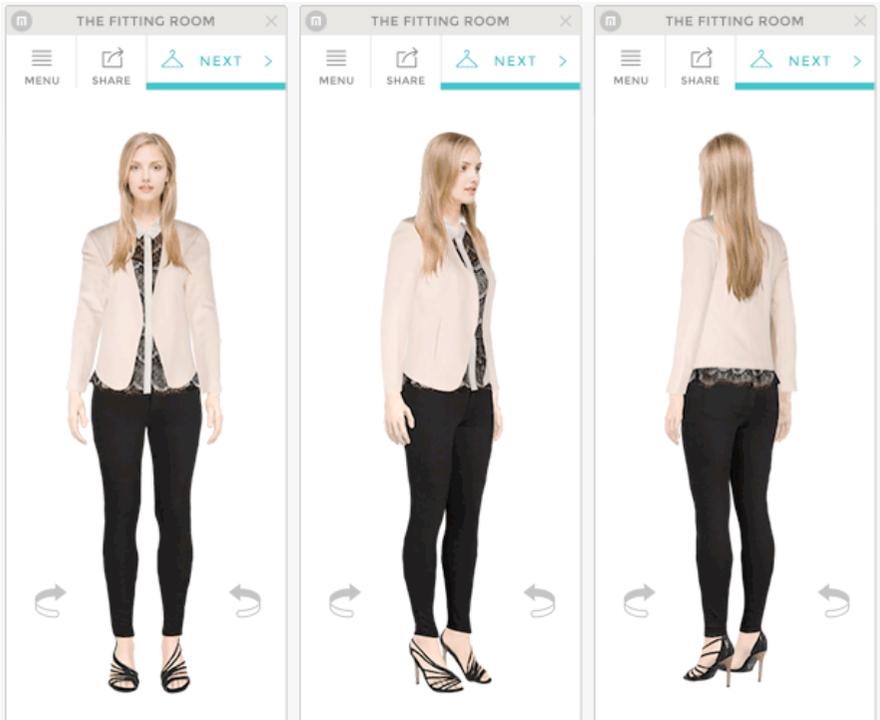
Fuente: visualook.com (2015)

Figura 88 Recomendación tallaje Visualook

b) Soluciones 3D. Maniqués *Dress-up*, para mezclar y combinar estilos virtuales;

Generar un avatar de ti mismo. Softwares como **Bodi.me** (2014) o **Metail** (2015), utilizan sólo unas simples mediciones, para ofrecer un modelo 3D preciso al 94%, Metail incorpora además el peinado y el tono de la piel del usuario. Cada vez más personas están experimentando nuevas miradas a través de su MeModel, de un modo relajado en la intimidad de su propia casa con su propia sala de pruebas y armario digital en línea. Además, crear un avatar 3D MeModel de uno mismo se consigue en menos de 30 segundos. En definitiva el avatar se prueba por tí ropa de las tiendas

online, y así tú puedes comprar esas prendas con más seguridad y confianza, después de haber testeado su apariencia y forma.



Fuente: metail.com (2015)

Figura 89 Elección de un avatar 3D MeModel

c) Probadores virtuales

Fits.me (2015), es un probador virtual, que utilizan las marcas para ofrecer la posibilidad de ver cómo quedan puestas las prendas. Se basa en un maniquí virtual, al que se le aportan las medidas individuales del cliente. Se le añaden las dimensiones de los compradores y mediante las preferencias de ajuste se le agrega información vital en tiempo real que le permite personalizar la experiencia de cada comprador en cada punto de contacto. El modelo resultante individualiza a través de los programas de marketing específicos, que unido a las operaciones de venta, optimizan la producción de prendas de vestir.



Fuente: fits.me (2015)

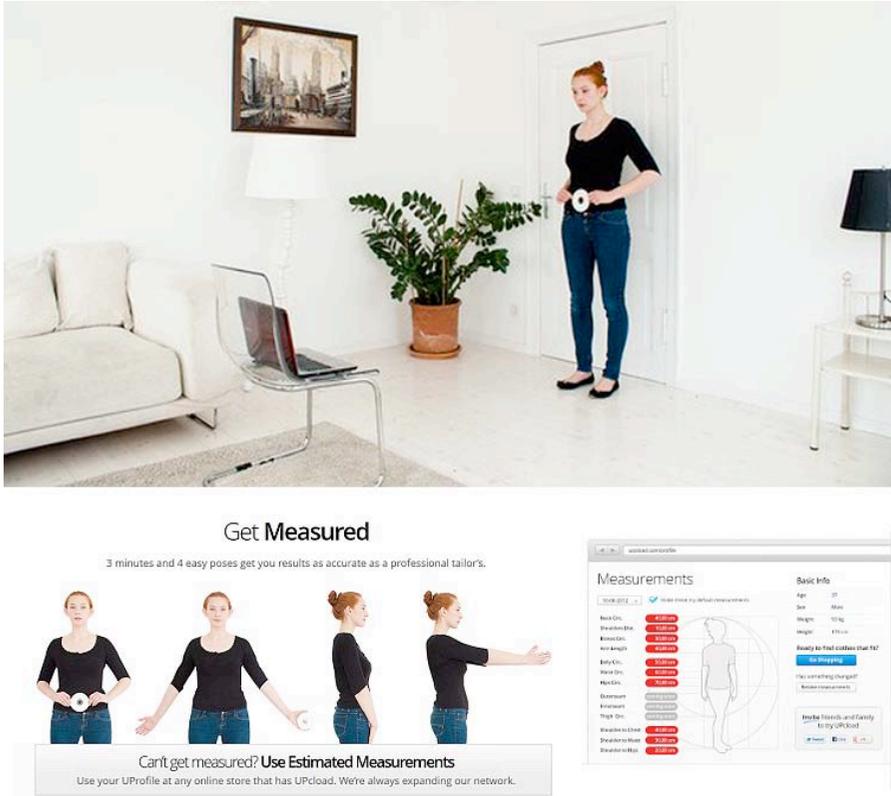
Figura 90 Probador virtual con las medidas personalizadas

d) Webcam como herramienta de medición corporal online

UPcloud (2014), capta las medidas exactas de un usuario, de pie en casa delante de una cámara web estándar. Se trata de una nueva tecnología, que permite a los usuarios medir su cuerpo, como si fuese un “sastre virtual”. UPcloud, afirma que sus medidas son tan exactas como las tomadas por un sastre profesional, y ayuda al comercio electrónico minorista, a ahorrar dinero en gastos de devolución caros que puedan derivarse de las compras digitales.

Todo lo que tiene que hacer el usuario, es estar delante de su webcam en cuatro poses, mientras el programa le escanea de pies a cabeza, con un disco compacto que regula su calibración. Aunque, de metodología simple, pero ciertamente requiere un poco de planificación, ya que el primer paso del proceso para que funcione, es que el usuario se ponga ropa oscura adherente. También es necesario un CD blanco para la exploración inicial. Una vez que se está preparado y con el CD en la mano, se inicia el escaneo a través de la webcam. Mediante la comparación de las dimensiones del CD con el cuerpo, a través de una serie de imágenes tomadas por webcam, se puede entonces, con bastante precisión, transmitir las medidas necesarias para hacer una segura compra de ropa en línea.

UPcloud, ofrece mediciones razonablemente exactas, en comparación con las medidas reales de una cinta métrica. Sin embargo, el punto débil del software se encuentra el acceso a puntos difíciles, como errores tamaño de la cintura y la circunferencia del muslo, dos medidas que se considerarían de las más importantes, por ejemplo, la medición desde el hombro hasta el codo no es un problema, pero desde el codo a la muñeca resulta más difícil de recoger. También, el perfil de ajuste de medición en hombres resulta más fácil que en las mujeres; ya que el método no puede establecer la talla de pecho de una mujer. El sistema sólo puede medir lo que ve, y tiene que identificar las formas del cuerpo. Este es un problema para los clientes más grandes, que pueden tener un contorno menos claro. UPcloud se nutre de una enorme base de datos de imágenes, que se han explorado a través de escáneres 3D, y es capaz de interpolarlas con las medidas que extrae del usuario. El software UPcloud no se encuentra en código abierto, y se puede utilizar solamente en compras para marcas como North Face, Maserati, Kingslager, Sartelier, Hemdschneider, Menguin o George & King entre otras.



Fuente: UPcloud.com (2014)

Figura 91 UPcloud, software de medición corporal on-line a través de la webcam

e) Escáneres corporales, el modelo de cliente 3D;

Los escáneres (cfr. 2.5.3.2) más sofisticados utilizan láser, detectores de ondas milimétricas, o múltiples matrices de sensores, sin embargo, son demasiado voluminosos y costosos para ser utilizados en la mayoría de tiendas, y en su lugar se encuentran en los centros comerciales o en grandes almacenes. Los clientes, están obligados a visitar el lugar para ser explorados y esta información puede luego ser utilizada en sitios en línea, o en espacios de compra específicos como la asociación de Levi's con Interliffit (figura 92).

Intellifit, (2015) es la única tecnología de exploración del cuerpo, que puede recoger las medidas del cuerpo mientras que las personas permanecen completamente vestidas. *Intellifit Virtual Fitting Room™* (VFR) es un revolucionario probador virtual, cuya tecnología reúne las mediciones de los

clientes y realiza sugerencias de ajustes personalizados. La VFR envía ondas de radio de baja potencia hacia el cuerpo con la ropa del cliente y, en diez segundos, recoge numerosos puntos de datos, que se utilizan para calcular sus medidas corporales precisas. Después del escaneo, el cliente recibe un *FitPrint* con su nombre de usuario y contraseña para comprar en línea ropa, que encaja a su medida, y que se ajustará a la talla "garantizada por el ajuste" de la ropa de la marca.



Fuente: intellifitps.com (2015)

Figura 92 Intellifit Cabina escáner

f) Realidad aumentada. Sala de montaje con simulación en 3D reales;

Espejos virtuales como **Fitnect**, (2014) presentan un sistema de realidad aumentada, una sala de montaje completa 3D personalizable, potente y fácil de usar. Una innovadora tecnología, que permite a los compradores probarse virtualmente prendas y accesorios. Se trata de un sistema avanzado, que puede mostrar cómo las prendas cuelgan de los hombros y se aferran al cuerpo. Su acción consiste en la captura de movimiento, lo que le posibilita identificar inmediatamente el tamaño y la forma de un usuario. El software presenta a la prenda, y cómo se encaja al cuerpo, es capaz de mostrar como un vestido colgando de los hombros, o como un par de pantalones suspendidos de las caderas. El dispositivo, utiliza la tecnología de detección de movimiento de Microsoft, Kinect 3D (cfr. 2.5.3.2 g)).

Una interfaz de usuario intuitiva de gesto controlado, en entornos inmersivos de tiendas o grandes almacenes, unida a una tecnología de base de datos en nube, plagada de modelos de productos reales 3D, y basados solamente en fotos de alta resolución. Se crea así un catálogo de productos ilimitados, que se actualizan con las novedades de colección y que, posee además funciones para compartir en redes sociales.



Fuente: fitnect.hu (2014)

Figura 93 Espejo virtual interactivo Bilshirt

g) Modelos reales. Armario virtual

El armario virtual, ahorra tiempo mediante el uso de una cámara de captura de movimiento, para producir una imagen 3D realista de cada cliente. En principio, es un software utilizado en las tiendas pop-up como los espejos interactivos, sin embargo se está convirtiendo en una APP, que permite seleccionar gamas de ropa y accesorios, de los que considera que se adapte a la forma y tamaño del comprador, y los presenta en la pantalla. Los compradores, pueden utilizar un simple movimiento de la mano, para elegir cuáles se quieren "probar", y al instante ver lo que parece. El armario virtual, próximamente estará disponible para compras on-line. Estas soluciones, permiten a los compradores crear una versión en 3D de él o ella misma, utilizando información tomada de dispositivos de exploración, mediante la medición de sí mismos, o al proporcionar otra información biométrica. El modelo 3D también puede ser ajustado para cambiar las formas del cuerpo.

La ropa, se muestra entonces en el avatar 3D, que el cliente puede personalizar, mediante la subida de una imagen de su propio rostro. Un ejemplo de ello, lo encontramos en MightyGate (2015), con la aplicación **iDressing** todavía en proceso productivo.

Para revitalizar la experiencia de compra, real o virtual, los probadores virtuales, están animando el sistema de la moda. El enfoque digital en la tienda, se utiliza para

mostrar un ejemplo de lo que la tecnología puede ofrecer a los clientes, pero en definitiva se trata de ofertar una experiencia de compra omni-canal.

2.5.3.5 Softwares digitales existentes y experimentales

La búsqueda de conseguir una adaptabilidad en talla aproximada, para los clientes digitales, está generando estudios que abordan el problema desde distintos campos experienciales. En el presente apartado, se muestran algunos ejemplos del resultado de estos análisis virtuales. Promoviendo a un usuario, la posibilidad de acercarse a su talla aproximada, y que desea encontrar el tamaño adecuado para sus prendas, sin necesidad de una toma de medidas presencial o de probarse la ropa.

Human Solutions (2015), ha desarrollado **Bodyprofiling**, una tecnología de escáner virtual, que utiliza la base de datos “iSize”, creada por ellos mismos, que es además de muy extensa, estadísticamente representativa, a la par que detallada. Señala cómo las medidas del cuerpo y las formas de los futuros clientes, se pueden determinar solamente con unos pocos parámetros conocidos.

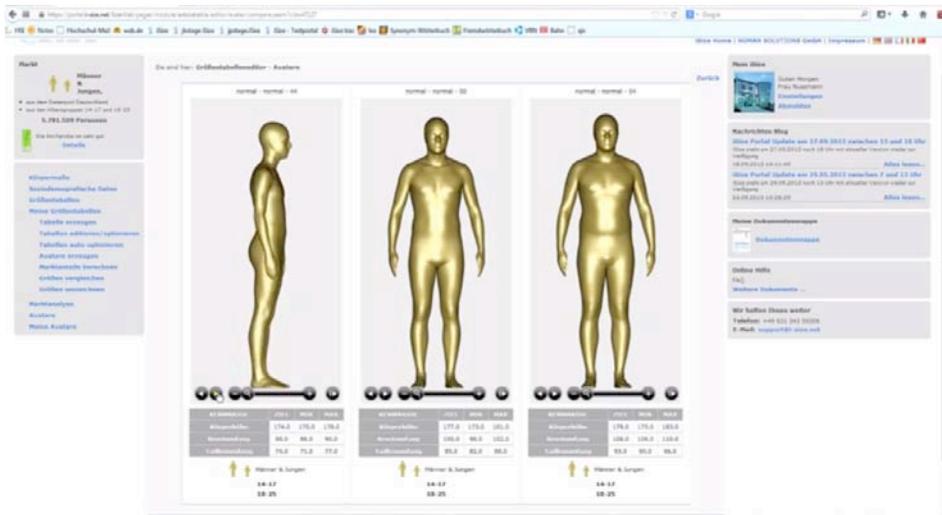
iSize (2015), presenta una nueva magnitud internacional del cuerpo, puede analizar la dimensión corporal para los mercados globales, y sintetizarlos en tabla de medidas, promoviendo perfiles corporales precisos, sin sesiones de prueba o toma de mediciones. Un portal de dimensión, que se presenta como un organismo internacional, junto al Institut Français du Textile et de l'Habillement (IFTH) y al Instituto Hohenstein, ofrece ahora acceso a las dimensiones del cuerpo, el tamaño de las tablas y cuotas de mercado de Alemania y Francia, para el análisis interactivo y la optimización en desarrollo interno de productos y producción del sector moda.

Su funcionamiento es simple, el escáner virtual de Human Solutions, sólo les pide a los clientes, su sexo, edad, altura y peso. A partir de esos datos, se crea un avatar realista, que tiene la funcionalidad correcta y representativa del usuario, para el proceso de la moda. Así que es perfecto para una amplia gama de escenarios de aplicación, como la compra en línea, o la solicitud específica de asistencia en las tiendas. Entre sus ventajas, presenta una experiencia especial de compra a los usuarios, y conoce el dimensionamiento y estructura aproximada de cada cliente, lo que hace aumentar la satisfacción del cliente, logrando un mayor nivel de conversión tras su experiencia, obteniendo menos devoluciones. La desventaja es que por el momento sólo posee datos del mercado Alemán y Francés.



Figura 94 Previsualización Bodyprofiling

Fuente: human-solutions.com (2015)



Fuente: portal.i-size.net (2015)

Figura 95 iSize mediciones seriadas

Destacar también la **cinta métrica paramétrica**, desarrollada por Cameron Bowen (2015), ingeniero interesado en la creación y el análisis de los diálogos, entre la fabricación digital y la artesanía tradicional. Genera este proyecto, con el fin de promover la inclusividad (cfr. 2.1.2), dentro los procesos productivos digitales en los

sistemas de medida antropométricos. La cinta métrica paramétrica, es una interfaz de usuario tangible, pensada para la industria de la moda a medida. Con ella el diseñador, o artesano, puede tomar las medidas de su cliente, que se vuelcan de forma automática en un programa informático de patronaje, sin perder la experiencia íntima que supone el ancestral ritual de la cinta métrica.

Todo empezó cuando Bowen viajó a París, y vivió la experiencia de la moda a medida en su propia piel: “Me midieron para un par de pantalones, en el sótano de una sastrería de dos refugiados iraníes en París. Fue extraño pero muy bonito, así que quise capturar ese momento con este proyecto”, explica el diseñador. Con su invento, Bowen ofrece una alternativa al escaneo 3D, que evita el contacto físico, y propone así un punto y final al gesto de medir, tan vinculado a la industria de la ropa a medida.

La interfaz permite mediciones de clientes, que tras tomarse los patrones correspondientes, se redactan casi de forma simultánea, lo que reduce drásticamente el tiempo necesario para producir prendas a medida, mientras que proporciona una experiencia inclusiva y sorprendente para cada cliente.



Fuente: cameronbowen.com (2015)

Figura 96 Cinta paramétrica virtual

2.5.4. Costura y tallaje digital

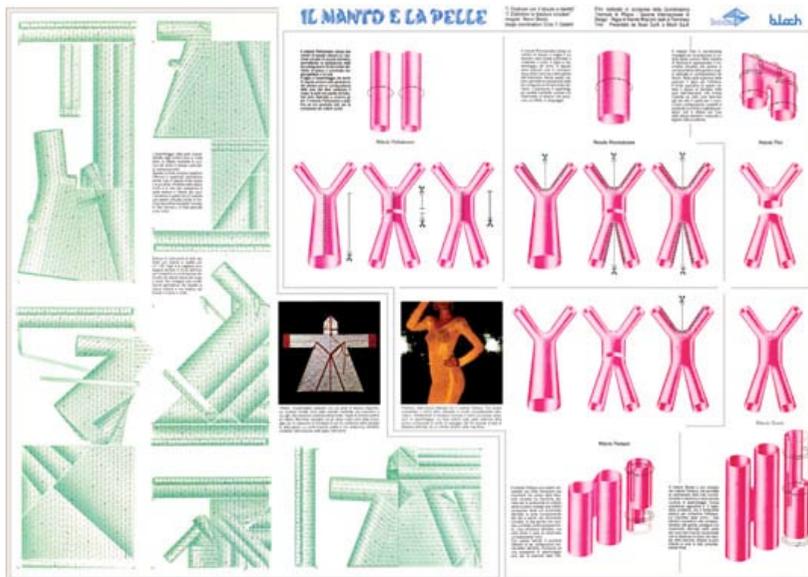
Costura digital

La ingeniería del vestido, cobra vida en un nuevo formato, basado en la evolución técnica actual del sector moda. La industria de la tecnología textil se implementa con los avances digitales, que recrean prendas únicas. Ya es hora de usar abierta y osadamente la metodología de la recombinación, para equipar mejor el sistema del vestir con la tecnología de nuestro tiempo.

Nanni Strada (2014), precursora de la costura tecnológica, ya en la década de 1970, a raíz de los estudios sobre la ropa Oriental, y textos del etnógrafo alemán Max Tilke, elaboró una teoría de diseño de prendas de vestir, que se liberaba de las reglas de sastrería típicas del estilismo histórico occidental.

La moda oriental tiene sus orígenes en los principios de la geometría, separa el vestido del cuerpo con prendas geométricas, confiriéndole al cuerpo la posibilidad de ser libre. Los estudios de Strada versaron bajo el concepto de *"el vestido por el cuerpo"*, buscaba una manera de dejar que el cuerpo se exprese a través de las prendas, y no que las prendas se sometan al cuerpo, bajo dictámenes de estilismos en tendencia temporales.

Nanni, fortaleció esta investigación a través de la creación de prendas de dos dimensiones, y diseñó un sistema de "piel". Prendas fabricadas con máquinas circulares para calcetería, utilizando sólo tejido, sin patrón, para crear la primera pieza de ropa perfecta del mundo. *Il Manto e la Pelle*, sin costuras, ni procesos de confección fue pionero en su proceso productivo.



Fuente: nannistrada.com (2014)

Figura 97 Proyecto polibubular textil "Il manto e la pelle"

Hoy en día, proyectos experimentales desarrollados por estudios de diseño, como el *laboratorio londinense XO*, gestan nuevas visiones del sector moda, que ayudan a promover esta corriente de costura, basada en la revolución digital actual. La mutiplicidad cultural conectada, está contribuyendo a un replanteamiento general de los tradicionales procesos de fabricación.

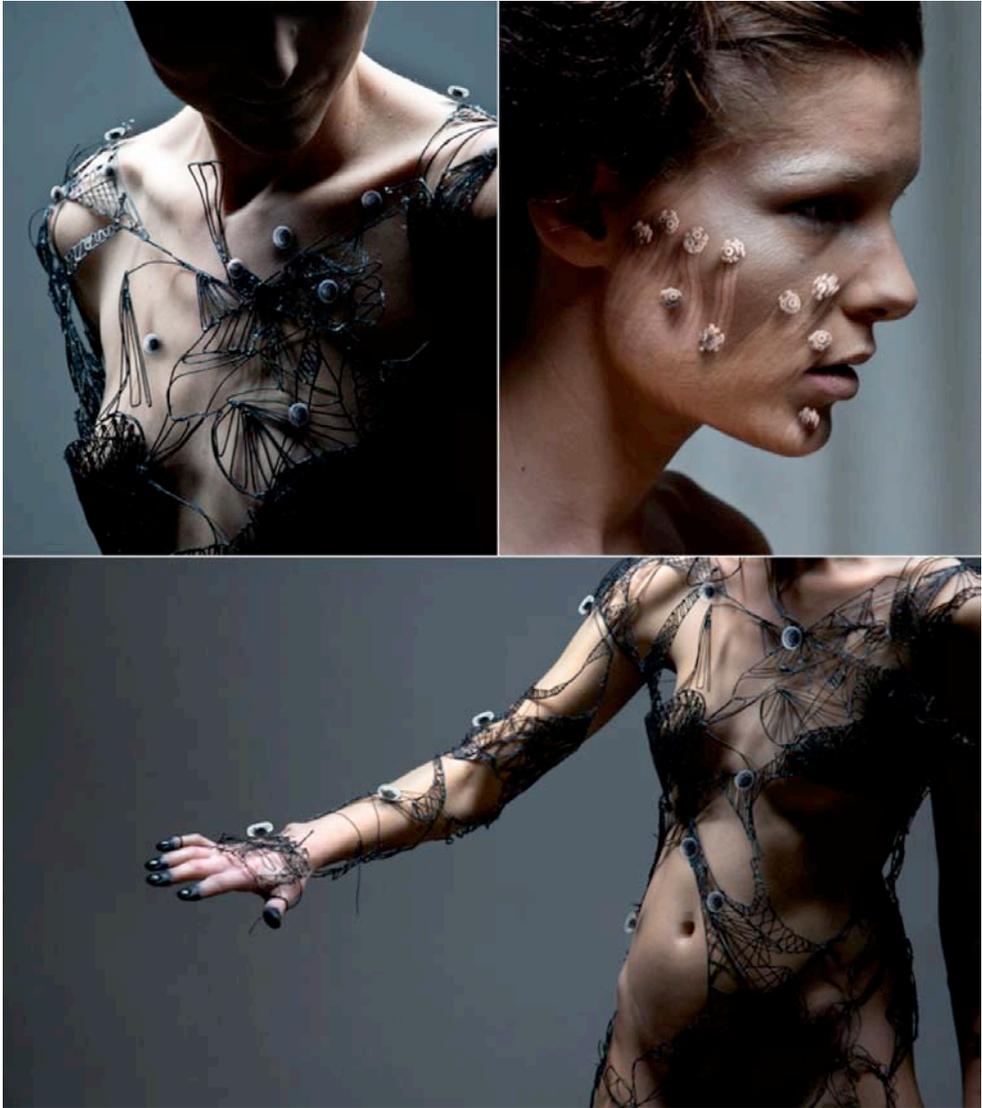
Nancy Tilbury (2014), directora del *estudio XO*, utiliza avances textiles implementados con la impresión 3D para confeccionar ropa digital. Sus investigaciones promueven el resurgir del estilo personal, que buscan la transformación del concepto “moda”, diseñando prendas únicas con tecnología digital. Impulsan estrategias, cuyo trabajo se encuentra entre lo físico-digital, y entre lo sintético e hiper-real, favoreciendo la creación de nuevas modalidades de la moda, que centran el novedoso papel del cuerpo en el siglo XXI. La costura digital es el concepto que Nancy ha establecido junto a su equipo, para dar un uso distinto a la ropa tecnológica ya existente. Una vestimenta que interactúa con el usuario a partir de experiencias personales, logradas a través de la ingeniería corporal.

En definitiva, han construido un laboratorio de moda atendido por un equipo híbrido de expertos, donde el trabajo de diseñadores de moda se complementa al de programadores o ingenieros. Su enfoque polifacético coloca a *XO* en una posición única, creando tecnologías íntimas y emocionales para la generación digital.

“Creo que el futuro de la moda, será un poco como el pasado de la moda, invertiremos en prendas de vestir con precios más altos, pero personales. Otro tipo de modelos interconectados se desarrollarán, tal vez nos suscribiremos a nuestra ropa, la idea es que podríamos pagar una suscripción para tener un armario digital, cuyo contenido podamos consumir. La próxima generación digital va a querer consumir así” (Tilbury, 2014)

Hybrid Skin Sucka, es un proyecto experimental, que representa las diferentes perspectivas sobre el futuro de la moda y la inteligencia artificial. Creado en colaboración con el diseñador y estilista Bart Hess (2014), muestra como la tecnología se convierte, cada vez más, en una parte integral de la identidad del futuro usuario. Presentan un proyecto impreso en 3D diseñado inclusivamente bajo la superficie corporal de la modelo. El trabajo de Hess exhibe un futuro sintético intuitivo, que interpreta la relación de la impresión sobre el cuerpo. Bart describe el próximo modelo del vestir como “un ritual diario metabolizado en un devenir de una moda bajo la fabricación personalizada, la ropa de ayer desechada, hoy está lista para el reciclaje”.

La presentación del proyecto se filmó en un contexto cercano a la ciencia ficción, pero sin embargo sus creadores opinan que se desarrolla para un futuro no muy lejano. *Skin Sucka* explora un escenario en el que micro dispositivos autónomos, conviven con los humanos y se alimentan de cualquier tipo de suciedad. Estos pequeños seres biotecnológicos se relacionan con su huésped de una forma íntima, recreando su ropa diariamente.



Fuente: barthess.nl (2014)

Figura 98 Proyecto Hybrid Skin "Sucka"

Tallaje digital

La sastrería digital se formula, cada vez más, como un proceso fluido de información en moda, bajo el control de la libertad que ofrecen los procesos digitales. Se gesta a partir de la nueva dimensión tecnológica, y en consecuencia, se implementan todos los procesos que intervienen en la creación del vestir. En concreto, nos centramos en el segmento de las mediciones, que modelan ropa para cualquier tipología corporal personalizada.

Hoy en día, hay mucha discusión acerca de la nueva revolución de bricolaje digital en moda, impulsada por un consumidor, diseñador y creador cada vez más fusionado y conectado. La fabricación digital (cfr. 2.4.1.3) se promociona como la base de esta transformación. En comparación la impresión 3D, hoy permite elaborar objetos de plástico o resina directamente desde cualquier escritorio, al igual que la máquina de coser, originó tras la revolución industrial, el gran salto de la costura a mano a la producción de prendas estandarizadas en masa, un cambio que contribuyó a la eficiencia sectorial en tiempo y economía, y desde aquel momento, la normalización gobernó sobre la personalización.

Las tallas normalizadas (cfr. 2.5.3.1) que se erigen en cada país o comunidad social, representan las mediciones corporales promediadas de la población, sin embargo, su definición no refleja la inclusividad de colectivos marginales morfológicos, que precisan de la confección a medida para vestirse. Todo esto, unido a que cada marca elige su propia gama de tallaje, origina el desorden mundial en tallas existente.

Con el fin de desarrollar estrategias para diferentes tipos de cuerpo, aparecen acciones como las proyectadas por el estudio **Jorge & Esther**, quienes han originado una base de datos corporales, a través de una colección de escáneres corporales en 3D de diferentes personas. La labor principal de la sastrería digital, para Luis y Elizabeth Fraguada (2013), se basa en el proceso de modelado digital, convirtiendo en una malla de patrones, la construcción de prendas para un individuo específico, y cuyas medidas provienen de la digitalización del cuerpo en 3D.

Introducen un proceso experimental digital, que comienza con el análisis antropométrico de cualquier persona, promoviendo el uso de la tecnología "de bajo coste". Dicho examen corporal no tiene por qué hacerse con un escáner caro, y la tecnología Xbox (cfr. 2.5.3.2 g), resulta ser suficiente para crear archivos detallados en el proceso de adaptación digital. Una vez procesado el estudio, se crea el tallaje virtual sobre la imagen corporal computerizada. Tras su drapeado o modelado digital, se construye virtualmente la prenda, que finalmente, se imprime el patrón, y es en una mesa de corte donde se realiza su costura final. En definitiva, se trata de una personalización de tallaje con un enfoque totalmente nuevo, en comparación a la norma tradicional de utilizar mediciones. Actualmente, son la única empresa en España, que adapta digitalmente el ajuste corporal, sin usar medidas, ni tallajes estándares. Crean ropa de diseño única, y específica para cada persona.

Su forma de personalizar el resultado final de las prendas, les permite llegar a un público mucho más amplio que la industria del *prête-à-porter*, con sus tallas estándar. En Jorge & Esther, han empezado a construir un proyecto de base de datos corporales (BDB), que consta, hasta el momento, con más de 150 tipos de personas analizadas. Y pretenden utilizar esos análisis en preparar estrategias de adaptación o ajustes.

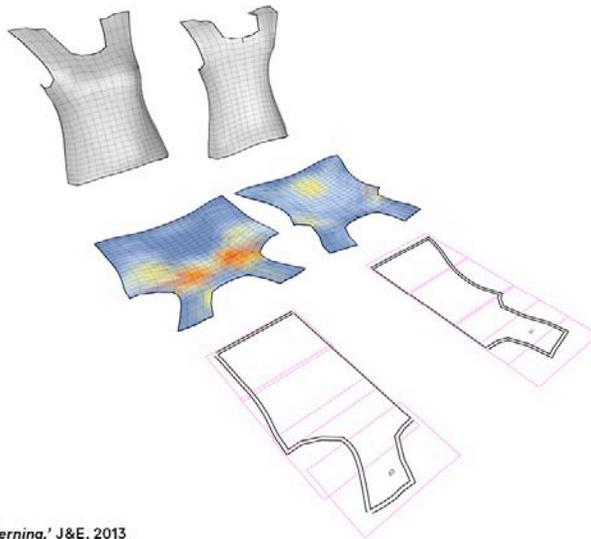
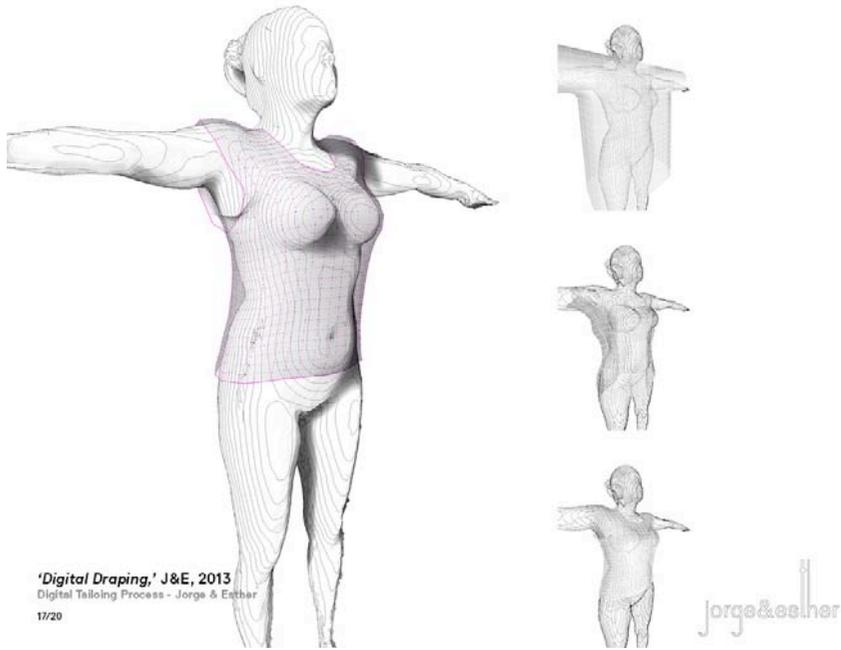
“Creemos que el futuro vislumbra un nuevo sistema productivo de personalización de masas, y que la moda rápida será una cosa del pasado. Por lo tanto no queremos utilizar los datos de promedios o mediciones estándares, buscamos una confección de prendas personalizadas. Nuestros cuerpos son diferentes, ¿No nos merecemos que la ropa se ajuste realmente a nuestros cuerpos?” (Fraguada, 2013)

Con el análisis registrado, ofertan a los clientes un servicio de adaptación digital, para presentar así colecciones de moda fundamentada en su base tecnológica portátil.



Fuente: jorgeandesther.com (2013)

Figura 99 Base de datos de corporal (BDB) y proceso digitalización corporal 3D Xbox



Fuente: jorgeandesther.com (2013)

Figura 100 Drapeado y patronaje digital J&E

2.5.4.1 Ajustes para adaptar la ropa

El fundamento de los ajustes de los patrones hechos a medida, comienzan con el desarrollo del patrón base (cfr. 2.5.1.1) a partir de las tablas de medida industriales, para después pasar por los ajustes inclusivos. Las adaptaciones iniciales provienen de los largos y anchos básicos en las prendas, superponiendo o alargando las partes del patrón, distribuyendo las distancias del modelo. Los ajustes concretos reparten las modificaciones, dividiendo las medidas entre las piezas. Los ajustes más utilizados según Jo Brannfield (2013) son:

a) El ajuste de los hombros

Las adaptaciones aseguran que el diseño se asiente correctamente en los hombros según la morfología del sujeto.

I. HOMBROS CAÍDOS

Los hombros mal contruidos provocan que el cuerpo y la manga se arruguen de forma antiestética en la abertura de la manga. En una prenda exterior o en una chaqueta, este exceso puede compensarse con hombreras. Para corregirlo se elimina el sobrante del punto del hombro y se rebaja a cero la línea del cuello, a la par de bajar la sisa.

II. HOMBROS ESTRECHOS

Los hombros y la copa de la manga caen sin apoyo sobre los hombros estrechos. Para corregirlo es necesario cortar el sobrante entre la sisa y el centro de hombro en el cuerpo, superponiendo la zona hacia el interior del patrón, para eliminar el exceso de hombro y así se redibuja una nueva línea de hombro.

III. HOMBROS AMPLIOS

Las arrugas en la copa de la manga y en el hombro indican que la zona no tiene suficiente amplitud para ajustarse a un sujeto con hombros anchos. Para corregirlo, tanto en el delantero como en la espalda hay que cortar el patrón y añadir la medida necesaria de ajuste a la nueva pieza resultante.

b) El ajuste de la espalda

Las posturas corporales intervienen en la correcta adaptación de una espalda.

IV. ESPALDA DEMASIADO RECTA

Provoca que la prenda se arruge y se hunda sobre los omóplatos. Para corregirlo, hay que calcular el exceso en la parte superior de la espalda, para bajar en la línea dorsal central del cuello y el punto del hombro y el cuello, esa misma medida, así el punto del hombro quedará elevado subsanándose el problema.

V. ESPALDA ANCHA

La zona de la espalda con el promedio de medidas no posee suficiente holgura cuando un usuario posee ésta característica, si no se corrige el defecto, la pieza de la espalda tirará de las mangas, limitando el movimiento de los brazos. Para corregirlo, se cortará la sección de la parte dorsal superior, redibujando la pinza del hombro, tomando nota de la posición de la pinza ensanchada.

VI. ESPALDA ESTRECHA

Provoca que la silueta se hunda sobre los omóplatos, y para corregirlo hay que dibujar dos líneas de corte que conecten cada lado de las pinzas del hombro con la base de la pinza de la cintura, al superponer esa zona se suprime el sobrante.

c) La adaptación del pecho

La morfología del busto, es una zona corporal que varía mucho en la población, las correcciones cambian desde su amplitud a su situación.

VII. BUSTO PEQUEÑO

Un busto pequeño hace que la prenda se hunda y se arrugue sobre la línea del pecho. Para corregirlo, se divide el delantero en cuartos por el centro de la pinza de la cintura y por la línea del busto, superponiendo las piezas en la medida necesaria.

VIII. BUSTO GRANDE

Un busto grande hace que el cuerpo se tense sobre la zona del pecho. Para corregirlo, se divide el delantero en cuartos por el centro de la pinza de la cintura y por la línea del busto, extendiendo las piezas en la medida necesaria, tomando nota en la base de los lados de las pinzas.

IX. BUSTO ALTO y BAJO

La posición de la pinza suele ser errónea en ambos casos, en el busto alto suele estar colocada debajo de la parte más prominente del pecho y viceversa en el bajo al revés. Para corregirlo en el primero, es necesario alinear la pinza del busto con la parte más prominente y elevar la punta de la pinza de la cintura, en la misma medida que se sube la del busto. En un busto bajo, la punta de la pinza se alinea idénticamente, pero la punta de la pinza de la cintura en este caso se baja.

d) El encaje de las mangas

Las mangas que no se adaptan bien a los brazos, no sólo estropean el aspecto de la prenda, sino que también resultan muy incómodas al tener una anchura incorrecta en alguna de sus partes.

X. COPA DE MANGA GRANDE

Una copa de manga demasiado grande, para un individuo que no la rellena, produce una concentración de arrugas en la parte alta del brazo. Para corregirlo es necesario cortar la manga longitudinalmente y abrir la medida de ajuste al usuario, debiendo de bajar la misma medida en la bocamanga.

XI. COPA DE MANGA BAJA

Si la copa de la manga no tiene suficiente altura en relación al espacio corporal vestido, se deforma y provoca arrugas al desmoronarse sobre la parte alta del brazo. Para corregirlo, la copa de la manga ha de cortarse y añadir la amplitud que se necesite.

XII. BRAZO GRANDE

Un brazo demasiado grande genera que la manga tire e imposibilite el movimiento en la misma. Para corregirlo hay que cortar y extender la hoja baja en ambos lados, en delantero y espalda de la pieza, para añadir una mayor amplitud a la zona. El cuerpo también necesitará ampliarse en su abertura de brazo o sisa.

e) El ajuste de las caderas

El talle central de la cintura es el que soporta una mayor tensión de movimiento.

XIII. NALGAS GRANDES

Las prendas inferiores se suben en los costados, distorsionando la prenda. Para corregirlo, se eliminará el encaje de las pinzas en la espalda, generando que la cintura baje a su posición natural en el dorso de la figura.

XIV. ABDOMEN GRANDE

Hace que la prenda suba en la cintura, desviándose las costuras laterales hacia delante. Para corregirlo, las pinzas de cintura se liberan en el delantero, así la forma del abdomen no altera la forma de la cintura.



Fuente: (Branfield, 2013)

Figura 101 Técnicas básicas de ajuste

La mejora del ajuste de prendas de vestir, en referencia a la inclusividad de clientes objetivos, se presenta como el reto principal, en el área del desarrollo futuro en productos del sector moda. Sobre todo, en lo relativo a la optimización del ajuste de ropa, y al tallaje dentro de la gestión en las relaciones proveedor / comprador, a raíz del avance emergente en sistemas 3D, donde la integración CAD y la exploración 3D corporal, se unen con la mirada puesta en oportunidades de personalización productiva.

Leonie Tenthof van Noorden (2014), es una diseñadora industrial apasionada por la moda, la tecnología y la forma en que estas interactúan. En sus proyectos, siempre busca diseñar experiencias únicas e inclusivas para los usuarios. En su opinión, de esta manera, la forma de valorar estos productos por parte del consumidor es aún mayor. El uso de prendas únicas, su comportamiento corporal, y la incorporación de las actitudes antropométricas personales, se trabajan como si de una entrada a una interfaz de sistema se tratase. Provocando respuestas únicas de interacción con el usuario. Esto proporciona una apertura en diseños, que permiten a los sujetos expresarse por sí mismos.

Para los materiales utilizados en sus diseños, busca combinaciones siempre más centradas en los valores profundos de la manualidad que ofrece la artesanía, que dentro de la complejidad y las oportunidades que da la alta tecnología. En palabras de Leonie, la participación de la artesanía le confiere al diseño su singularidad.

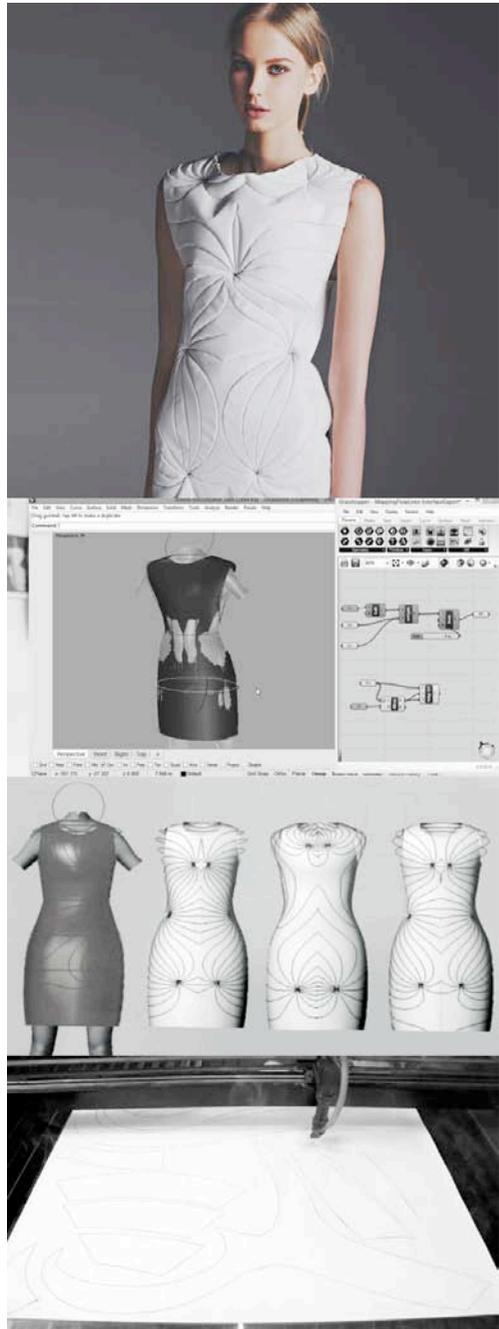
La alta tecnología permite diseñar más allá de los límites de interactividad, empleando la digitalización 3D para crear "ropa ajustada y única", produciendo así vestidos a medida. El vestido se adapta al usuario tecnológicamente, en el futuro, cualquier cliente podrá acudir a una tienda donde se realice un escaneo corporal, 3D, produciendo así, el montaje y la personalización de una prenda *única* para cada consumidor.

Un ejemplo de ello, lo encontramos en su proyecto más singular. Una gama de vestidos básicos de cuero, generados a raíz del escaneo 3D, y que se pueden escalar fácilmente a las proporciones exactas del cliente. El vestido se proyecta como un patrón de línea generativa digital.

El patrón base digital, se construye personalmente alrededor de las curvas del cuerpo del cliente. El diseño personalizado se divide en piezas que son cortadas con láser y confeccionadas.

"El modelo 3D se traduce de digital a físico, cuando el cliente selecciona su diseño único. El patrón de líneas, en realidad, se convierte en las costuras de la prenda" (Tenthof, 2014)

En definitiva, Leonie muestra cómo el diseño y la tecnología se unen, para dar forma a una metodología en ajustes futuros del vestir.



Fuente: leoniesuzanne.com (2014)

Figura 102 Vestido ajustado mediante piezas digitales cortadas por láser

2.5.4.2 Artesano vs artesano digital

La producción mecanizada trajo consigo la fabricación en masa, y tras la automatización de los procesos, se ha democratizado el proceso del vestir mundial. Las áreas inclusivas artesanas, siguen mereciendo atención, en lo que respecta a su relación con el desarrollo tecnológico, así como su aplicación en las futuribles soluciones estratégicas del sector. El artesano, ajeno a estos desafíos de la tecnología, precisa de conectar inevitablemente con algunos procesos en desarrollo, para adaptarse al escenario comercial-digital actual.

Las profesiones tales como el sastre, modista, costurera y patronista, producen oportunidad de poseer prendas adaptadas, únicas y que exactamente se ajustan al cuerpo del sujeto, deteniéndose en las necesidades corporales individuales. Sin embargo, el alto grado de trabajo manual y personalización asociada a estas tareas, tienen a menudo, un resultado de precios demasiado altos para, la mayoría de la sociedad. Tras la despersonalización de la producción en masa, la revolución industrial del *prête-à-porter* está adaptándose al cambio social. El tecno-mercado comercial de moda electrónica está saciando su avidez de lo singular, gracias a paquetes comerciales basados en módulos de personalización masiva (cfr. 2.2.2.1). Además hoy en día, se pueden realizar trajes a medida de calidad automatizados, también llamados *semi a medida* o *demie couture*. Para ello, se toman las medidas del cliente, para ajustando así los bloques de tallas estándar. Se corta un solo traje y después se *sistematiza* según métodos semi-automatizados. En general, el artesano que realiza prendas a medida, se basa en el método de combinar y amoldar tejidos juntos, para crear la forma deseada en el cuerpo. Implica trabajo manual y atención al detalle. Con el fin de competir, el precio de la ropa de sastrería se ha visto forzado a bajar, y las operaciones productivas se han acelerado, lo que ha conseguido que se eliminen procesos como el embastado a favor de ajustes mecanizados (Jenkyn, 2013).

Viejas técnicas producen nuevas modas, y así, a partir de antiguas técnicas se originan nuevas estructuras estilísticas. La transformación del estilo de vida moderno, revitaliza técnicas conocidas que pueden ser aplicadas a usos completamente nuevos, y experimentar así un considerable cambio funcional (Köning, 2002). La artesanía se ha convertido en una de las principales fuerzas que impulsan la economía moderna. (Kaplan, 2006).

Artesanos 3.0

La digitalización del planeta está dando lugar a un nuevo colectivo de creativos, que pese haber decidido sucumbir a los encantos de la tecnología CAD/CAM, por la precisión y flexibilidad que les aporta; no quieren, ni pueden olvidar la autenticidad, habilidad y delicadeza que les oferta el trabajo artesano, y que les permite crear objetos y productos inesperados y deseables.

La moda a la carta, promovida por artesanos-digitales, demuestra cómo una equilibrada combinación de ambos aspectos (manual y digital), puede aportar resultados impensables utilizando lo mejor de cada una de sus técnicas. El mundo digital no está reemplazando los procesos auténticos de la artesanía, que suscitan la exclusividad única, propia del enfoque artesano, sino que en cierto modo, está agilizando los procedimientos, gracias a la conectividad de estos con el resto de usuarios, así como la oportunidad de participar el cliente en el proceso productivo (cfr. 2.2.2.2).

Capítulo 3

Metodología.

Contextos

3.1. Propuesta metodológica

El *método Delphi*, es una técnica de comunicación estructurada en cuestionarios, cuyos resultados desarrollan un procedimiento de predicción sistemático e interactivo, se basa en un panel de expertos. Este método, cuyo nombre se inspira en el antiguo *oráculo de Delphos*, se engloba dentro de los métodos de prospectiva que estudian el futuro, en lo que se refiere a la evolución de los factores del entorno tecnológico, social, económico y sus interacciones. Ideado originalmente a comienzos de los años 50, en el seno del Centro de Investigación estadounidense *Rand Corporation*, como un instrumento para realizar predicciones en caso de catástrofe nuclear. Desde entonces, ha sido utilizado frecuentemente como sistema para obtener información sobre el futuro. Hablamos de un sistema cualitativo que obtiene prospectivas futuribles cuantificadas y por consenso de expertos, cuya finalidad es identificar pronósticos de escenarios de tendencia (Método Delphi, s.f.).

Se trata de ver la prospectiva como instrumento de movilización frente a los cambios, de reflexión colectiva, fundamentada en la selección de un grupo de profesionales a los que se les pregunta su opinión, sobre cuestiones referidas a acontecimientos futuros. Las estimaciones de los entendidos en la materia, se realizan en sucesivas rondas anónimas, al objeto de tratar de conseguir acuerdos. Por lo tanto, la capacidad de predicción de la táctica *Delphi*, se basa en la utilización sistemática de un juicio intuitivo, emitido por un colectivo profesional.

Su funcionamiento se apoya en la elaboración de un cuestionario, que ha de ser contestado por este colectivo. Una vez recibida la información, se vuelve a realizar otro cuestionario basado en el anterior, para ser contestado de nuevo. Finalmente se elaborarán conclusiones a partir de la explotación estadística de los datos obtenidos.

El sistema de predicción se emplea cuando no existen datos históricos con los que trabajar, y su impacto de los factores externos tiene más influencia en la evolución que el de los internos. Se utiliza, cuando se da el factor, en el que consideraciones éticas y morales dominan sobre las económicas y tecnológicas en un proceso evolutivo, así como, en el momento donde la extensión del problema no se presta para el uso de técnicas analíticas precisas. *Delphi* se sirve de la heterogeneidad de los participantes, a fin de asegurar la participación de individuos competentes en distintas áreas del conocimiento que centra la temática de estudio (Astigarraga, 2005).

3.1.1. Fases del método Delphi

La metodología de previsión *Delphi* utiliza juicios de expertos en tecnología, procesos sociales o profesionales del sector. Tras una primera fase de selección de sujetos, especialistas en la materia investigadora, se formula el problema o tema de estudio, y se identifican las variables del desarrollo en la investigación, que originan las preguntas del cuestionario. Prosigue una fase de comprobación de resultados, mediante las respuestas que proporcionan estadísticas probables. Obteniéndose así, escenarios orientativos sobre el desarrollo de tecnologías específicas, meta-tipos de tecnologías o diferentes procesos de cambio socio-cultural. El resumen de los juicios de los encuestados (en las formas de evaluaciones cuantitativas y comentarios escritos) se reenviarán a los mismos, como retroalimentación de partes de una ronda siguiente de cuestionario. En esa segunda vuelta, los sujetos reevalúan sus opiniones a la luz de los primeros resultados, a partir de ahí tiende a emerger, un acuerdo de grupo (Scott, 2011).

Es una técnica de análisis del estado de opinión, derivada de la tradicional reunión de grupo, cuyo objetivo es el consenso. El grupo consultado, es un conjunto de expertos cualificados para opinar acerca del desarrollo futuro del objeto de estudio. Todo el proceso es dirigido por un coordinador, que es el enlace entre los profesionales consultados. Los componentes del grupo desconocen quiénes son sus compañeros de debate, el anonimato está garantizado por el coordinador. El proceso se realiza en base a un sistema predeterminado: la información se recaba mediante cuestionario en cada una de las fases, con un feedback informativo. Los puntos tratados en el cuestionario, aún siendo de naturaleza cualitativa, se plantean de forma que sea posible su medición cuantitativa. La alternancia de fases, en las que se combina un cuestionario, cada vez más cerrado, con la información obtenida en las fases anteriores, conduce inexorablemente a la obtención de un convenio general. El coste, en tiempo y recursos, de la reunión virtual es mucho menor que el de una reunión convencional. Facilita la

conjunción de opiniones de expertos relevantes, respecto de la reunión de grupo, dado que las consultas se hacen mediante correo electrónico y cuestionarios web. Las herramientas digitales permiten acceder a especialistas de gran prestigio internacional, y obtener resultados con inmediatez de cada cuestionario (Landeta, 2002).

La metodología de previsión *Delphi* utiliza, en *Bodymap*, juicios intuitivos de expertos en los ámbitos descritos en tecnología, procesos sociales o profesionales del sector de la moda. Se establecen variables dentro de los contextos investigados en el marco teórico, para el desarrollo de las preguntas del cuestionario, y los resultados se examinan mediante respuestas estadísticas. El último paso es la definición de escenarios.

3.2. Definición escenarios

Escenarios y prospectiva. La planificación por escenarios

La *construcción de escenarios* es una herramienta de la gerencia social, que apoya la exploración de imágenes de futuro. Como tal, forma parte de la planificación estratégica y contribuye a construir una visión de futuro (*posible, probable, lógico, deseable, temido y futurible*), en términos de su misión, servicios y recursos tangibles e intangibles. Los imaginarios que resultan del ejercicio, se convierten en telones de fondo de las estrategias y planes de la organización.

“Dentro de la gran variedad de herramientas que pueden ser utilizadas en la planificación estratégica, la planeación por escenarios se ha convertido hoy en día en una aproximación metodológica para predecir y/o construir un futuro.” (Vergara, 2010)

La *prospectiva* es el instrumento estratégico de planificación, cuya misión es la licitación, evaluación, jerarquización y selección de futuros. Los resultados permiten trasladar la información de forma fluida, a la *anticipación de futuros* diversos. La prospectiva se sostiene en tres estrategias esenciales: la visión de largo plazo, su cobertura holística y el consensuamiento. Estas se conjugan armónicamente para ofrecer escenarios alternativos.

La planeación por escenarios, ofrece las ventajas de proveer bases firmes para la toma de decisiones;

- a) Identificar amenazas y oportunidades
- b) Sugerir una variedad de enfoques diferentes
- c) Ayudar a evaluar políticas y acciones alternativas
- d) Incrementar la creatividad y la elección en la toma de decisiones

	Resolver un solo problema	Continuidad / Sobrevivir / Desarrollarse
Exploración hacia afuera	Hacer lo requerido	Anticipar
Decisiones cerradas	Desarrollar estrategias	Como aprendizaje adaptativo organizacional

Fuente: (Bradfield, 2005)

Figura 103 Los orígenes y la evolución de las técnicas de escenarios en la planificación de negocios

En el terreno de la conceptualización para abordar el estudio de *escenarios futuribles*, precisaremos del manejo de *herramientas prospectivas*, mediante predicciones en la toma de decisiones y gestión organizativa. El papel que esta herramienta puede tener, no ya en la comprensión, si no también en la adaptación y la promoción del cambio social, ofrece desde las organizaciones sociales, independientemente del ámbito en el que trabajen, una relación esencial entre información y decisión, todo ello reunido, entorno al escenario textil actual de creciente incertidumbre.

Las técnicas de investigación elementales en *prospectiva*, exploran referencias del método de escenarios. Promovidas por un conjunto de herramientas de investigación, orientadas a la reducción en incertidumbre. Recogen y ordenan una cantidad ingente, heterogénea y diversa de información relacionada con el estudio del futuro, y plasman los resultados de su análisis con rigor científico en un texto divulgativo que viene a ser algo así como “el estado de la cuestión” en prospectiva; “Buena muestra de los caminos que, desde la creatividad y la transdisciplinariedad, se pueden emprender en el estudio de la realidad social para afrontar los nuevos retos que nos depara el siglo que entra.” (Tortosa, 1999)

La investigación sobre el futuro, reflexiona brevemente sobre el interés que tiene la anticipación del futuro, en relación directa con el cambio social, medioambiental y económico. La investigación sistematizada científica del futuro.

La estructura empresarial que comprenda el proceso de evolución del entorno, y pueda predecir la evolución de su esquema de actividad antes que las otras, se beneficiará de una ventaja evidente ante sus competidores, posibilitándole adoptar con anticipación una estrategia mejor adaptada (Bas, 2002).

Nos centraremos en los cambios del paradigma textil inscritos en la previsión tecnológica, adyacente a un análisis lógico, que conduce a conclusiones sobre el futuro de los atributos tecnológicos, siempre delimitados por el sistema de la moda. Recuperaremos datos, para poder emitir un juicio sobre como afectará a la industria, los avances tecnológicos, junto a la presente velocidad desmedida del cambio en el vestir.

3.2.1. Estructura variables

Se organizan las características principales del estudio, en base a los contextos investigados en el marco teórico.

- a) El *contexto social*, albergará cuestiones sobre tendencias relacionadas con la sociedad de la información y su estructura colaborativa de usuario.
- b) El *contexto económico*, propondrá tendencias relacionadas con la evolución de las fuerzas competitivas del sector, cambios en la economía y la revolución digital en el consumo.
- a) En el *contexto medioambiental*, aparecerán tendencias relacionadas con la evolución tecnológica unida a la innovación de procesos aplicados a la salvaguarda del medio ambiente.
- b) El *contexto tecnológico*, reflejará tendencias relacionadas con la sociedad de la información y el avance revolucionario que incorporan las nuevas tecnologías.
- c) El *contexto antropométrico*, presentará tendencias relacionadas con la demografía y con los cambios en los valores sociales.

Una identificación y determinación de los factores que nos llevan a establecer el análisis de los contextos socio-cultural, económico, medioambiental, tecnológico y antropométrico en la sistema de la moda. Nos llevará a identificar tras nuestra búsqueda, nuevos escenarios. Reconocer, previamente, que vida cotidiana ya se encuentra interrelacionada con la tecnología, y lo que tratamos a partir de nuestro estudio es provocar nuevos escenarios de mayor accesibilidad, con características abiertas y de bajo coste.

3.3. Variables sociales

Sumidos en la Sociedad del Conocimiento, la tecnología ha acercado el espectro social al mapa mundial, la globalización ha generado nuevas aldeas globales, que se configuran a raíz de las propias aldeas locales. Las preguntas seguirán la pauta desde el recorrido corporal, material-formal, al de una prenda futurible.

3.3.1. *Diseño inclusivo*

A1. DISEÑO INCLUSIVO

Serán accesibles cambios antropométricos en el sistema de la moda. Se producirá una “moda a la talla” y se podrán introducir cambios inclusivos corporales en colecciones prête-à-porter adecuadas ergonómicamente al usuario de una marca

Un nuevo ámbito empírico, experiencial requiere ajustarse a un usuario que exige cambios ergonómicos adecuados, capaces de ser absorbidos a raíz de la implementación tecnológica, sin embargo de alto coste productivo predecible. Estudio de variables y atributos sobre el esquema antropométrico corporal frente al diseño inclusivo (cfr. 2.1.2). Soslayo de estándares frente a nuevas propuestas de adaptabilidad del producto textil a las diferentes tipologías corporales. Posibilidad de reconstruir o modificar estándares productivos en pro de la ergonomía.

3.3.2. *Prosumidor*

A2. PROSUMIDOR

Un nuevo diseño de interacción con el usuario posibilitará el acceder a las cadenas de producción de cualquier marca. Adecuar nuevas funcionalidades abiertas, específicas del usuario y geográficamente accesible

La variable prosumidora (cfr. 2.1.1.1) existente se refleja a través de la experiencia del usuario, sus necesidades de uso y empleabilidad. No sólo hablamos de tejidos adecuados, ocasión de uso, o morfología específica reconducida por las prescripciones del usuario, sino también la elección de colores específicos, y normas del vestir conectadas a otras culturas. Conexiones culturales y mestizaje social que se produce a través de la conectividad de la red, tender puentes de unión de productividad especializada. La colaboración digital (cfr. 2.4.1.3 c)), explora el campo de acción libre, que permite al usuario o internauta de softwares abiertos en línea, participar en el proceso de diseño y producción de su propio modelo de ropa.

3.3.3. *Think Thank*

A3. THINK THANK

Comunidades de producción compartida, diseño cooperativo interdisciplinar, variables tecnológicas en beneficio de un futuro vestir. Accesibilidad a un laboratorio local con cualquier nivel profesional. Y compartir los resultados. Copyleft global

Espacios de diseño colaborativo, abiertos a cualquier usuario que pueda proponer y experimentar sobre su relación con el vestir, necesidades personales, sociales o culturales. Lugares de reunión accesibles a cualquier individuo, experto o aficionado y aprovechando la interdisciplinariedad de alojar una producción compartida (cfr. 2.1.1.4).

3.4. Variables económicas

Nuevos factores de consumo, nuevos consumidores. Conductas sociales asociadas a la accesibilidad de un entorno digital. Sociología ambiental inmersa en una crisis global de causas mundiales, que se anclan en unos modelos socio-productivos que son invariables ambiental, económica y socialmente.

La producción en masa, ha democratizado y despersionado nuestras vestimentas. La personalización en masa ha intentado ofrecer pequeños cambios al usuario, a razón de conferirle ligeras transformaciones escogidas previamente, pero de alto costo económico, para tratarse de un simple cambio en color o tejido aplicado. Se vislumbra en el terrero tecno-textil un futuro participativo mucho más personalizado de accesibilidad máxima, que ofrezca una personalización a un moderado coste.

Nuevos canales de venta digitales unidos a una producción colaborativa, generan futuros encuentros económicos de inversión en proyectos más humanizados, que la cadena actual industrial de la moda. Nueva financiación social.

3.4.1. *Crowdfunding*

B1. CROWDFUNDING

Se ampliarán los nuevos sistemas de financiación social colaborativa en una producción más humana, alejada de objetivos de venta y centrada en una mejora social productiva.

Actualmente, el proceso de financiación está experimentando un cambio colaborativo significativo. La *World Wide Web* ha creado un mundo virtual de inteligencia colectiva, y ha ayudado a grandes grupos de personas a conectarse y colaborar en un proceso de micro-mecenazgo renovado. Este proceso, originario del contexto negocio, ahora también se observa alrededor de "ciencia ciudadana" y "Ciencia 2.0", que sugieren un efecto relevante de cambio, en prácticas económicas futuras (cfr. 2.2.1.2).

3.4.2. *Comercio electrónico*

B2. COMERCIO ELECTRÓNICO

Superarán en ventas el sistema comercial electrónico. *E-commerce* frente al *retail* tradicional de compra en tienda. La implementación tecnológica del sistema de la moda producirá un consumo digital, centrado en la accesibilidad a nivel internacional

El enorme incremento en el uso de smartphones y tablets está borrando la distinción entre el comercio electrónico (cfr. 2.2.3.2) y las tiendas tradicionales. Los consumidores están usando interfaces digitales para descubrir, comprar y compartir sus experiencias. La innovación en el comercio minorista dependerá de la cantidad de fabricantes y minoristas que logran integrar la tecnología digital. Estamos viviendo un tiempo caracterizado por una revolución digital, casi inabarcable debido a la rapidez de sus cambios, y la alteración de roles que los ciudadanos estamos adoptando. Instituciones, colectivos sociales, e individuos, se enfrentan a dinámicas en las que su acción cobra protagonismo, otorgándoles mayor posibilidad de decisión, y por ende, empoderándolos en gran medida.

3.4.3. *Personalización de masas*

B3. PERSONALIZACIÓN DE MASAS

Serán accesibles digitalmente cambios customizados en pedidos comerciales electrónicos. Una mayoría de marcas ofrecerán la posibilidad de alterar el producto final, en beneficio de la identidad del usuario

La *personalización masiva* (cfr. 2.2.2.1), es una de las estrategias digitales más populares en la industria de la moda contemporánea. Está enfocada para satisfacer necesidades individuales del cliente con productos a la medida, y asume un coste cercano a la producción en masa. Se estima que inunde el mercado de la venta personalizada en un futuro, aunque precisa de mejoras en puntos referentes a la comprobación de un tallaje estándar.

3.5. Variables medioambientales

En la actualidad, existen grupos de trabajo en las grandes empresas centrados en la sostenibilidad del producto. Se ha convertido en imperativo para el diseño la creación de una nueva realidad. En pocas palabras, se ha de desvincular el consumo de recursos naturales escasos, a fin de ayudar a reiniciar la economía y poner pausas al cambio climático. Se necesitan arquitectos de un nuevo futuro mediante la creación de modelos de negocio más sostenible, transformando productos y cadenas de servicios, más verdes y equitativas, cuyo objetivo final sea prosperar y ganar en una economía sostenible de futuro. El modelo de empresas progresistas textiles está innovando con urgencia y determinación. Durante los últimos años, han lidiado con problemas de reducir o eliminar el uso del agua en su proceso de tintura, así como la disminución de su dependencia de los combustibles fósiles, y la forma de convertir los residuos en material renovable.

3.5.1. *Reutilización Inteligente*

C1. REUTILIZACIÓN INTELIGENTE

Un reciclaje inteligente, metabolismo de comunidades al servicio de reutilización en cualquier producto moda. Una segunda vida para prendas, materiales textiles, fibras, e incluso un cambio de finalidad estilística

Reciclar, es la acción que consiste en volver a introducir al ciclo de producción y consumo, productos que llegaron al final de su vida útil. Investigación y Desarrollo (I+D) en reutilización (cfr. 2.3.2.4) de base experimental, frente a nuevos usos de materiales textiles y técnicas de fabricación, como por ejemplo las desfibradoras textiles. La iniciativa verde de la moda responde a la necesidad de modernizar el reciclaje textil, siguiendo principios sostenibles, búsqueda de un impacto regenerativo del negocio textil, a favor del medio ambiente y la sociedad.

3.5.2. *Residuos textiles. (Zero waste)*

C2. RESIDUOS TEXTILES (ZERO WASTE)

Procesos de elaboración, pensando en los residuos que genera el proceso creativo de una prenda, estrategias de diseño que disminuyen el material textil que se desecha en su proceso de fabricación

Al crear una prenda, siempre se busca la eficiencia en su proceso de desarrollo para optimizar sus beneficios. Procesos de confección innovadores, incuban la posibilidad de crear prendas, que hasta ahora, sólo existían en la imaginación de unos pocos (San Martín, 2010). Enfoques creativos basados en patronaje inteligente (cfr. 2.3.3.3).

3.5.3. *Ecoefectividad*

C3. ECOEFECTIVIDAD

Ciclo de la vida del producto responsable. Adaptabilidad modular de la ropa en el contexto funcional, experiencial o estacional. Nuevos elementos incluidos en el sistema para renovar prendas, variedad tipológica de consumo estilístico, capas y desconstrucciones que cambian una misma prenda. Elementos fijos y móviles, que conforman un producto con diferentes lenguajes de uso y apariencia

Nuevos materiales que alarguen la vida del producto, unido a diferentes tipologías de empleo, con varios usos según elementos adicionales o mutabilidad de la prenda, con elementos fijos y móviles. *Consumo estilístico*, una prenda ofrece una sola posibilidad dentro del consumo básico en relación a su material y sobre todo a su ocasión de uso (cfr. 2.3.2.3). Estilo Formal, Business, Casual, Sportwear, Fiesta. Se trata de invertir en productos mutables según el momento de uso. La variabilidad de funciones múltiples y transfuncionalidad de las prendas.

3.6. Variables tecnológicas

Las personas solemos elegir la ropa en base a nuestra edad, profesión, estado de ánimo y personalidad. A estos factores pronto habrá que agregarle otros tantos, como la forma en la que la misma cuida el medioambiente, nuestra salud y nuevos campos implementación digital, entre otros. Gracias a la inmersión de la tecnología en el campo de la indumentaria, este sector desarrolla un interés en tecnología portátil exponencial, desde prendas de ropa 3D impresa, pasando por las “*Google Glass*”, a accesorios de seguimiento deportivos. Sin embargo, todavía hay muy poca comunicación entre los dos campos, y poca conexión con los nuevos materiales textiles. La colaboración entre la moda, el diseño y la ciencia, ofrece infinitas posibilidades. La moda digital, en este momento está trabajando para construir este diálogo, y explorando una amplia gama de temas en sus debates y representaciones experimentales. Nuevos estudios, junto a colaboraciones interdisciplinarias de investigación en talleres de fabricación o FabLabs, están ayudado a desarrollar una nueva comunidad en torno a intereses compartidos por la moda contemporánea.

Por lo tanto, el futuro de la moda, se proclama a partir de nuevos nexos digitales en procesos de producción artesanal e industrial, bajo un empleo y uso de aplicaciones libres para investigar en estos puntos digitales de trabajo.

3.6.1. Prendas tecnológicas portables (*Wearables*)

D1. PRENDAS TECNOLÓGICAS PORTABLES (*WEARABLES*)

Se mezclarán con el ámbito del vestir otras disciplinas tecnológicas, implementando nuevos usos y utilidades en la ropa. Aplicaciones tecnológicas aumentan las posibilidades técnicas de la moda

La tecnología se une e implementa el vestir, será éste ¿El futuro de la ropa? (cfr. 2.4.1.1). Esta rica y prolífica unión ha producido una nueva “*Tecnomoda*”. Con accesorios como relojes inteligentes o joyas interactivas, que permiten estar conectado con el mundo digital las 24 horas, o como ahora se conoce, “*El internet de las cosas*”. Con un avance sin precedentes en el campo tecnológico, hoy se puede hablar de camisas que jamás se manchan, sostenes capaces de detectar cáncer y vestidos que cambian de color, para que no necesites tener tantos en el armario. La función básica de la ropa como la conocemos, tiene miles de años de antigüedad. La tecnología, ofrece una nueva interacción con el usuario. Será, a través de superficies o elementos textiles (como botones, cremalleras, o ganchos conductores), que se convertirán en nuevos interruptores para controlar circuitos electrónicos de *wearables* interactivos. En

resumidas cuentas, las prendas de vestir tradicionales recrearán, en un futuro próximo, nuevas interfaces que serán modificadas para un uso inclusivo.

3.6.2. Tejidos inteligentes (*Smart textiles*)

D2. TEJIDOS INTELIGENTES (*SMART TEXTILES*)

Los tejidos se implementan, nuevas funcionalidades en el sector textil aplicadas a la salud o una realidad aumentada tecnológica aplicada al sector, incluso granjas textiles de fabricación innovadora

Las superficies textiles, a partir de la ingeniería de materiales, recrean un nuevo futuro del vestir. Tejidos sintetizados que añaden aditamentos al usuario, el ejemplo más desarrollado se muestra principalmente en la ropa deportiva, donde se usan para calcular el ritmo cardiaco, la temperatura del cuerpo o la condición física de la piel. Uno de los máximos exponentes es la firma deportiva alemana, Adidas (2015), que diseña a partir del desempeño real de los deportistas, utilizando medidores minúsculos que intervienen la ropa de forma imperceptible. La innovación en la productividad textil abre un extraordinario campo para la competitividad sectorial, integrando equipos multidisciplinarios, con desarrollos experimentales, y estudios de superficies de tejidos, con modificaciones estructurales innovadoras y sustentables. En definitiva, un futuro sostenible a través del intercambio digital en procesos del ámbito textil.

Un ejemplo de granja textil se muestra mediante los estudios de la marca *Biocouture*, (cfr. 2.3.3.2), fundada por la diseñadora londinense Suzanne Lee (2014), es un caso ejemplar de esta nueva vertiente. Su proyecto fusiona la biología y el diseño para crear telas. Lee muestra una forma casera para el cultivo de bacterias celuloideas, que generan tejidos vegetales que provienen de ingredientes como el té, el agua o el azúcar. El resultado es un material maleable y óptimo para la confección de una prenda. Sus prendas resultantes biodegradables, producen un menor impacto medioambiental.

Las propuestas expuestas (cfr. 2.4.1.2), dialogan críticamente con el estado de los textiles comunes que se fabrican actualmente en el mercado textil.

3.6.3. *Fabricación Digital*

D3. FABRICACIÓN DIGITAL

Obtendremos prendas personalizadas impresas a través de avances en la tecnología de impresión 3D, unido a nuevos materiales textiles de impresión digital

La *moda Computacional* o digital (cfr. 2.4.1.3) se concibe como una incubadora creativa para acercar la ciencia y la tecnología a la industria de la moda. A través de su colaboración interdisciplinaria, ésta fertilización cruzada se está sembrando y dará lugar a desarrollos innovadores en la moda, como la integración de la tecnología portátil. Actualmente ya existe el sujetador que incluye un sensor de frecuencia cardíaca, anillos que son actuadores de notificación, pantalones fitness de entrenamiento que tienen un estimulador muscular integrado, y hay camisetas que se iluminan al bailar. Todavía es sólo ropa. La Moda digital intenta cerrar la brecha entre los avances tecnológicos y su aplicación práctica en la moda, y la industria de la confección en general.

Con la impresión 3D, se abre un nuevo campo de variables codificadas sobre el patrón 2D espacial, que ya conocemos en moda, y que unidas a variables individuales referentes al estudio experimental sobre la tecnología 3D, puedan impregnarse de nuevos procesos digitales en el transcurso del estudio simultáneo evolutivo.

La producción compartida, la velocidad de producción de algunos objetos y la introducción de nuevos materiales. Son el ejemplo, de un futuro donde, quizás, se podría hasta imprimir nuestra propia ropa hecha a la medida.

3.7. Variables antropométricas

El futuro de la moda se proclama a partir del análisis antropométrico, donde nuestro cuerpo es la última pieza de información que se convierte en digital. Se centra el estudio en las variables de atributos antropométricos corporales, frente al diseño inclusivo. Soslayo de estándares se contraponen a nuevas propuestas de adaptabilidad del producto textil, ante diferentes tipologías corporales. La problemática del tallaje en el vestir evoluciona, para adaptarse a segmentos de mercado inclusivos, poblaciones específicas, o a la reconstrucción individual personalizada. El pronóstico digital antropométrico, se desarrolla a través de la innovación en tecnología virtual, ofreciendo la posibilidad de reconstruir o modificar estándares productivos que, hoy en día, no alcanzan al 60% de la población, provocando así, la devolución del 40% de la producción de ropa por este motivo (Alvanon, 2015).

3.7.1. Tallaje digital personalizado

E1. TALLAJE DIGITAL PERSONALIZADO

La toma de medidas se realizará digitalmente, mediante escaneados on-line, a través de cámaras que cualquier dispositivo al alcance posee y en cualquier lugar del mundo

Las *Tecnologías 3D*, el *escaneado corporal* y el *procesamiento de imágenes digitales* (cfr. 2.5.3.2), abren un nuevo mundo de interacción virtual textil. La exploración del cuerpo humano, a partir de métodos en medición alternativos o aplicaciones portátiles inteligentes, muestran nuevas plataformas técnicas dedicadas a campos específicos en medición tridimensional (D'Apuzzo, 2015). Metodologías de mejora continua, bajo nuevas herramientas de software libre, se desarrollan para construir nuevas relaciones, donde el intercambio de datos entre los usuarios y el grupo de fabricantes, diseñadores, artesanos o desarrolladores digitales de todo el mundo, sea abierto.

El patronaje a medida se nutre de tablas y fórmulas que personalizan un producto *ad hoc* para el usuario. Este proceso manual, encarece la producción en tiempos de interacción con el artesano o profesional *in situ*, se pronostica una futura interacción digital global. Lo que permite a una cantidad de clientes digitales potenciales, un mayor acceso a una tecnología de escaneo en el desarrollo técnico de productos, o modelaje en la personalización de talla, la adaptación de tamaños, la prenda de encargo, la creación de avatares personales, o la moda virtual en retail.

Para finalizar, insistir en la importancia sobre la experiencia de compra de moda en línea. Urge el objetivo de mejora sobre el tallaje industrial actual, y es que la ropa comprada en línea se devuelve asiduamente (180moda, 2015).

3.7.2. Probadores virtuales

E2. PROBADORES VIRTUALES

Pruebas virtuales de prendas que se reconstruyen digitalmente con medidas antropométricas exactas, sin coincidencia en la localización del artesano o cadena productiva con el cliente

Las mediciones precisas son la clave para la confección de prendas a medida digitalmente. Por lo tanto, es necesario disponer de un método de medición, definido por el perfil de extracción de cifras métricas, que corresponden a las prendas de vestir de construcción bloque básico. Un bloque es un patrón de fundación construido para adaptarse a un humano específico.

Los sistemas de medición sin contacto (cfr. 2.5.3.4) logran, de alguna manera, romper el problema de la compra de productos en línea, y asegurarse de que encajen las prendas. En el momento actual, el comercio digital minorista en línea, está siendo golpeado por los retornos paralizantes, hasta un 40% de las mercancías se envían de vuelta, muy a menudo simplemente, porque no encajan. Es una práctica común que los clientes compren tres tamaños de una prenda de vestir y envíen dos de vuelta. Y esto resulta insostenible y muy costoso para los minoristas, así como inconveniente para los clientes.

3.7.3. *Prendas personalizadas*

E3. PRENDAS PERSONALIZADAS

Consumo estilístico privado y accesible de costo moderado sin interacción geográfica. Fabricación digital personalizada. Vivir la experiencia de un modelo único. Aprovechar los nuevos avances tecnológicos en recrear prendas únicas a un valor normal, enfoque artesano pero alejado del “hecho a mano”

¿Asumirá el consumo estilístico una nueva “*fashion private*”, o “*modelo único*”?

El consumo individuo (cfr. 2.5.4) vendrá descrito por avances en conectividades digitales. En un futuro, será posible tener una prenda personalizada sin añadir costos desorbitados por los procesos artesanos, que delimitan la prueba y el tiempo con el cliente. El movimiento social de espíritu artesano con métodos de fabricación digital, (maker culture, s.f), a partir de métodos experimentales, ha abierto nuevos ámbitos de innovación. El enfoque trata de hacer rentable un solo elemento, podría ser representado como "un mercado de una persona".

Estrategias inteligentes, centradas en el desarrollo del modelajes alternativos, como por ejemplo a partir de modelos 3D. Permiten al futuro diseñador digital, traducir rápidamente su visión de tres dimensiones, en cualquier forma que pueda ser cortada por láser y confeccionada en textil. Todo esto, en asociación con los avatares de escaneo corporal 3D, existe el potencial de optimización y personalización del ajuste de prendas de vestir para las formas específicas del cuerpo (King, 2012).

Capítulo 4

Encuesta

y análisis de datos

4.1. Estructura cuestionario

El cuestionario *Delphi* es una técnica de comunicación estructurada, donde desde un espacio local, como coordinadores, podemos llegar a una investigación global. La elaboración del cuestionario debe ser llevada a cabo según ciertas reglas: las preguntas deben ser precisas, cuantificables e independientes. Y sobre todo, versar sobre probabilidades de realización de hipótesis y/o acontecimientos. Preferentemente las respuestas habrán de poder ser cuantificadas y ponderadas, como *el tiempo o año de la probabilidad de realización de una hipótesis y el valor que alcanzará en el futuro una variable* (Suarez-Bustamante, 2012).

El cuestionario *Bodymap* formulará cuestiones relativas al grado de ocurrencia (**probabilidad**), de importancia (**prioridad**) y de temporalidad con un **cronograma** futuro. El componente **geográfico** añade el último coeficiente de la encuesta, la información del espacio o lugar de los encuestados quedará reflejado estadísticamente. Los resultados girarán entorno a la gestión de la información del entorno, evolución de los sistemas, evolución en los costes, transformaciones en tareas y justificación o no, ante la necesidad de formación. Las respuestas de probabilidad y prioridad categorizadas en; (Mucho, normal o regular, poco y muy poco), continuas al cronograma jerarquizado en un tiempo previsto de 0 a 15 años.

Las respuestas en términos porcentuales, tratan de ubicar a la mayoría de los consultados en una categoría. Se selecciona *la media* o la mediana de las respuestas a las preguntas de la primera ronda, dependerá del tipo de pregunta, aunque habitualmente, si las desviaciones típicas no son excesivas, se utiliza la media. Con

esa mediana se introduce una segunda ronda, donde se solicita a los expertos que indiquen su acuerdo o desacuerdo con dicha media. Y por último se pide a los expertos que no se hallan de acuerdo con la media que argumenten sus razones.

El segundo cuestionario de Bodymap, portará las medias estadísticas de todas las respuestas, junto a estas tres preguntas de valoración de resultados.

1. ¿Esta Ud. de acuerdo con la media obtenida para el conjunto de los consultados?
Si/no
2. En caso de que no se halle de acuerdo, ¿Cuál es el nuevo valor que propone?
3. Si lo juzga necesario, ¿podría justificar dicha respuesta?

Tras este segundo cuestionario, se calcula la nueva media, sobre los cambios obtenidos en esta ronda de respuestas. Estos valores, sirven para elaborar escenarios o formular hipótesis de futuro alternativas, que serán más valiosas en función de la "calidad" del experto sobre el tema estudiado. El futuro no es único y predeterminado, por ello, es conveniente recoger también las más significativas argumentaciones en el informe que se elabore (Astigarraga, 2005).

Calendario y medios previstos

La encuesta se lleva a cabo de una manera anónima a lo largo del mes de Septiembre y Octubre de 2015, haciendo uso del correo electrónico y mediante cuestionarios web *Google form* (cfr. *anexos*). Las preguntas se refieren, a las probabilidades de realización de hipótesis o de acontecimientos con relación al tema de estudio, que en nuestro caso sería el desarrollo futuro del sector que estamos analizando.

4.1.1. Grupo de expertos

Se trata de una etapa fundamental en la disciplina *Delphi*. En un método de expertos, la importancia de definir con precisión el campo de investigación es muy grande, por cuanto que es preciso estar muy seguros de que los expertos reclutados y consultados poseen todos nociones de los contextos señalados. Aunque no hay forma de determinar el número óptimo de expertos para participar en una encuesta *Delphi*, estudios realizados por investigadores de la *Rand Corporation*, señalan, que si bien parece necesario un mínimo de siete expertos habida cuenta que el error disminuye notablemente por cada experto añadido hasta llegar a los siete expertos, no es aconsejable recurrir a más de 30 expertos, pues la mejora en la previsión es muy pequeña y normalmente el incremento en coste y trabajo de investigación no compensa la mejora (Scott, 2011).

Este juicio de expertos nos acercará a la predicción sobre el futuro textil. Tendencias relacionadas con las tecnologías del sector y su evolución, la ayuda en los procesos

de reflexión y planificación estratégica; el suministro de información relevante, comprensible y a tiempo respecto al entorno competitivo y aplicable en diferentes funciones de la empresa; la profundización en el conocimiento de alternativas tecnológicas y el conocimiento y la priorización de opciones tecnológicas; la difusión de una cultura en el interior de la empresa y, en el ámbito del cambio organizacional, la preparación de la organización a cambios profundos.

Criterios de selección

El ámbito laboral de cada experto seleccionado, ha sido el elemento clave para enfocar el análisis sobre los contextos actuales de sector textil. A través de la profesionalidad de los técnicos implicados, se introduce su valoración sobre las variables descritas en el cuestionario Delphi (cfr. 3.2.1).

Las competencias en sus campos de acción, oscilan entre la comunicación, la investigación histórica o la docencia en moda, como perspectiva de juicio ante las propiedades sociales. Variables en marketing de moda, fast fashion o estudios en mass customización, de personalización masiva orientadas hacia el contexto económico. Autoridades profesionales que varían desde el diseño textil, a la sostenibilidad de aplicaciones prospectivas medioambientales. Trabajos de diseño centrados en fabricación digital, experimental y tecnológica, especialistas en digitalización 3D, y técnicos CAD CAM patronísticos, encuadran un futuro escenario tecnológico textil. Propiedades inclusivas de toma de medidas virtuales, confección a medida, artesanos, y sastres cuyo campo de acción se haya centrado en la ejecución de prendas únicas, valorando un experimental sistema futuro antropométrico.

Unido a la búsqueda del área profesional, se sondea la zona de acción de los expertos (cfr. *anexos*). La exploración nos lleva a escoger al menos un especialista de cada continente. El estudio mundial comienza en Europa, y se explora África, América, Oceanía o Asia. El rastreo de trabajos Europeos parten de nuestro país, a Portugal, Reino Unido, Francia, Suiza, Holanda y Alemania. Destacar proyectos de Norte América en Canadá o Estados Unidos. La comunicación y el marketing de moda analizado desde México en Centro América a Perú o Brasil en Sur América. La zona textil de Marruecos destaca en África, así como la artesanía digital experimental Australiana o Las investigaciones en Mass Custom o Fast Fashion provenientes de China en Asia (figura 104).

contexto social	contexto económico	c. medioambiental	contexto tecnológico	c. antropométrico
diseño inclusivo	crowdfunding	reutilización inteligente	wearables	tallaje digital personalizado
promuidor	comercio electrónico	zero waste	smart textiles	probadores virtuales
think thank	personalización de masas	ecoefectividad	fabricación digital	prendas personalizadas
comunicación	marketing	diseño textil	digitalización	artesanía
historia	fast fashion	sostenibilidad	CAD-CAM	confección
educación	mass customization		diseño experimental	made to measure
			fashion technology	VFR

● EU / ESPAÑA Santiago
EU / ESPAÑA Alicante
EU / FRANCIA Paris
EU / ALEMANIA Radebeul

● C. A / MÉXICO México
S. A / BRASIL Sao Paulo
ASIA / CHINA Hong Kong
ASIA / CHINA Hebei

● EUROPA / ESPAÑA BCN
EUROPA / UK Londres
EUROPA / PORTUGAL
ÁFRICA / MARRUECOS Rabat
N. AMÉRICA / USA CA

● EU / ESPAÑA Madrid / VLC
EUROPA / PB Amsterdam
EUROPA / SUIZA Ascona
N. A / CANADA Montreal
N. AMÉRICA / USA NY

● EU / ESPAÑA Madrid
S. AMÉRICA / PERÚ NY
OCEANÍA / AUSTRALIA Melbourne

● contextos / escenarios ● variables ● área trabajo expertos ● área geográfica



Fuente: Elaboración propia (2015)

Figura 104 Áreas de trabajo y geográficas de los expertos seleccionados

4.2. Análisis de datos generales

El cuestionario es enviado a cierto número de expertos (hay que tener en cuenta las no respuestas y abandonos. Se ha enviado a un grupo final de 55, obteniendo respuesta de 20 profesionales).

Naturalmente el cuestionario va acompañado por una nota de presentación que precisa las finalidades, el espíritu del *Delphi*, así como las condiciones prácticas del desarrollo de la encuesta (plazo de respuesta y garantía de anonimato). Además, en cada cuestión, se plantea que el experto deba evaluar su propio nivel de competencia (cfr. *anexos*).

El objetivo de los cuestionarios sucesivos es disminuir la dispersión de las opiniones y precisar la opinión media consensuada. En la 2ª consulta, los expertos son informados de los resultados de la primera consulta de preguntas, y deben dar una nueva respuesta, sobre todo han de justificarla en el caso de que sea fuertemente divergente con respecto al grupo, esto permite así una respuesta definitiva; opinión consensuada media y dispersión de opiniones (*intervalos intercuartiles*).

Se prepara un resumen de la primera fase para redactar el siguiente cuestionario, y otro resumen de la segunda fase para los expertos. Por lo demás, la información recogida en el curso de la consulta acerca de acontecimientos, tendencias, rupturas determinantes en la evolución futura del problema estudiado es, generalmente, rica y abundante (Astigarraga, 2005).

4.2.1. Mapa de tendencias generales

La técnica *Delphi* se basa en conceptos firmes para sacar conclusiones con argumentos soportados. La obtención de los principales resultados estadísticos, se emplearán en el estudio y serán medidas de tendencia central. Media, mediana, moda, máximo, mínimo y desviación típica. Ello nos permite tener una visión de conjunto de los resultados obtenidos en cada una de las preguntas, aunque luego sólo se utilice como valor para la segunda vuelta la media o la mediana.

La media o la mediana resultante, nos indica la tendencia central de la distribución o conjunto de respuesta de expertos. El máximo y el mínimo nos indican las respuestas extremas. La desviación nos señala el grado de dispersión en las respuestas (si más o menos los expertos se hallan en torno a las cifras de la media o no). Los cuartiles, vendrían a ayudar también en la visión del grado de dispersión de las respuestas. El cuartil 1 (Q1), que es igual al percentil 25, sería el valor que deja el 25% de las respuestas por debajo de ella y el 75% por encima. El cuartil 3 (Q3), que es igual al percentil 75, sería el valor que deja el 75% de las respuestas por debajo de ella y el 25% por encima. Es decir entre Q1 y Q3, se situaría la mitad central de las respuestas obtenidas.

Para llevar a cabo estas tareas, cualquier programa de tratamiento estadístico e incluso una hoja de cálculo resulta válida. Por ejemplo, para el análisis de resultados del presente estudio, se ha utilizado el programa *Excel*. Se han grabado, registrado los datos y obtenido así las medias, de cada una de las cuestiones planteadas en la consulta realizada a los expertos.

El análisis de los resultados es una vía de enfocar y concretar el futuro, imaginándolo a partir de las deducciones extraídas del presente, expresando un panorama de escenarios posibles o futuribles (Bas, 2002). Cada escenario es una representación coherente de las hipótesis iniciales, generando una previsión prospectiva del futuro de la moda.

El resultado de las encuestas tras la segunda ronda de preguntas ha resultado positivo. La gran mayoría de los expertos estaban de acuerdo con las medias surgidas de sus opiniones prospectivas. Por consiguiente, los resultados no han variado de la primera ronda. A excepción de los encuestados (cfr. *anexos*) provenientes del ámbito textil industrial, como *Juan Vela*. Ingeniero textil, que en su opinión, remarca la inviabilidad de producir productos industriales cercanos a la inclusividad de un futuro usuario, basándose, en la imposibilidad de un cambio en maquinaria productiva actual existente, centrada en la fabricación estándar. Otros expertos cuyo ámbito de acción se encuentra en ámbitos tecnológicos y experimentales, como *Leonnie Suzanne* y *Di Mainstone* indican que los porcentajes entre cuartiles se hallan muy cercanos, y quizás sería necesario formular nuevamente las preguntas a un grupo de expertos especializados en la tecnología actual, justificando sus respuestas.

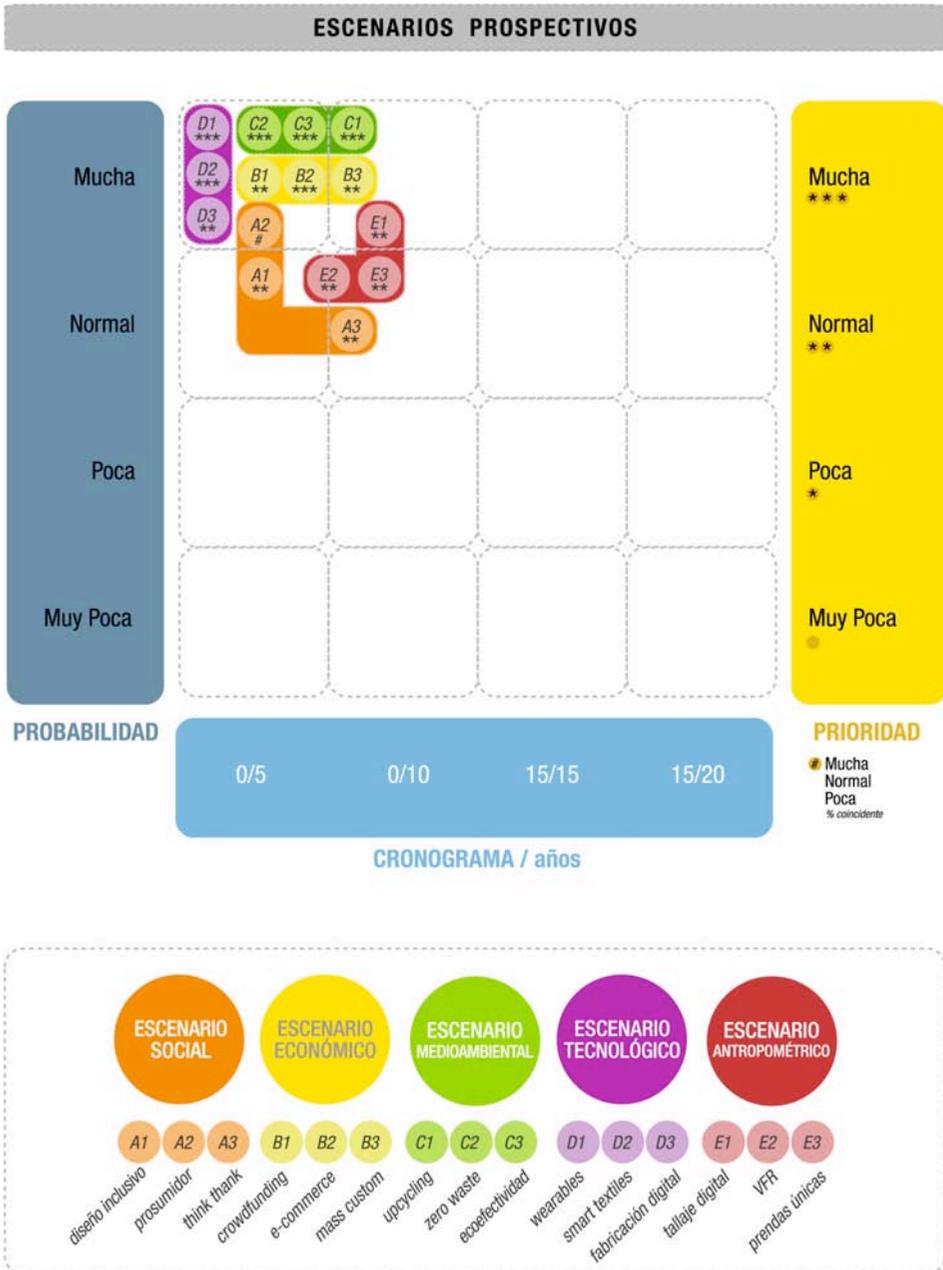
4.2.1.1 Probabilidad / Cronograma / Prioridad

Los escenarios sistémicos futuros descritos, se centran en tendencias relacionadas con la evolución tecnológica, el agotamiento de un sistema basado en la cultura del reemplazo textil insostenible, y como la conectividad digital puede acercar una producción personalizada a cualquier parte del mundo.

La tendencia de **probabilidad** se centra en su mayoría en el área más alta posible, sin embargo en el escenario social, las variables inclusivas, junto a los laboratorios de ideas, y a las futuras acciones de probadores virtuales, asociadas a una mayor accesibilidad de prendas personalizadas antropométricas, rebajan su probabilidad al estadio de normalidad.

Un **cronograma** futuro pronostica las características del sector estudiadas en una franja de temporalidad cercana, concretamente situada en los próximos 5 años. No obstante, en todas las variables antropométricas, el *upcycling* sostenible, la personalización masiva económica y la producción compartida social se retrasan 5 años más.

La **prioridad** se manifiesta de alta importancia en casi todas las variables, exceptuando el escenario social, donde los resultados se hayan repartidos por igual en porcentaje, desde poca probabilidad a mucha (figura 105).



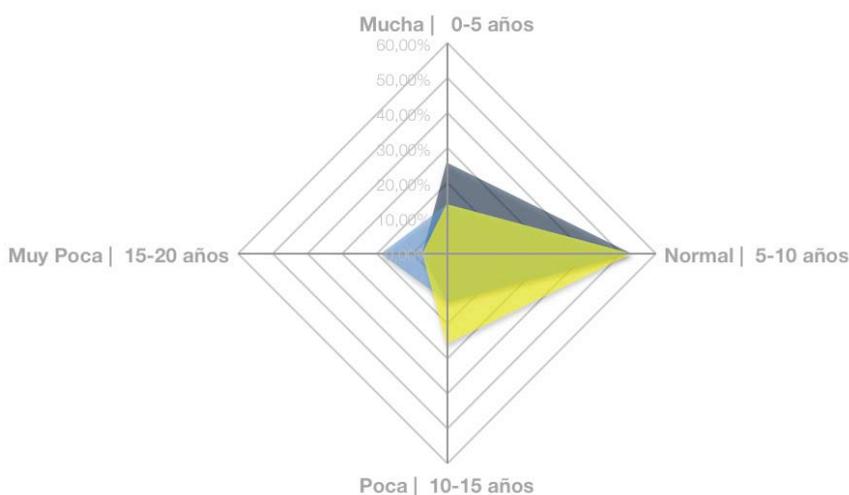
Fuente: Elaboración propia (2015)

Figura 105 Áreas de interacción escenarios prospectivos

4.3. Análisis de datos escenario social

4.3.1. Diseño inclusivo

A1. DISEÑO INCLUSIVO				
Serán accesibles cambios antropométricos en el sistema de la moda. Se producirá una “moda a la talla” y se podrán introducir cambios inclusivos corporales en colecciones prête-à-porter adecuadas ergonómicamente al usuario de una marca				
Probabilidad	Mucha 26%	Normal 53%	Poca 14%	Muy poca 7%
Cronograma	0/5 años 14%	5/10 años 53%	10/15 años 14%	15/20 años 19%
Prioridad	Mucha 14%	Normal 53%	Poca 26%	Muy poca 7%

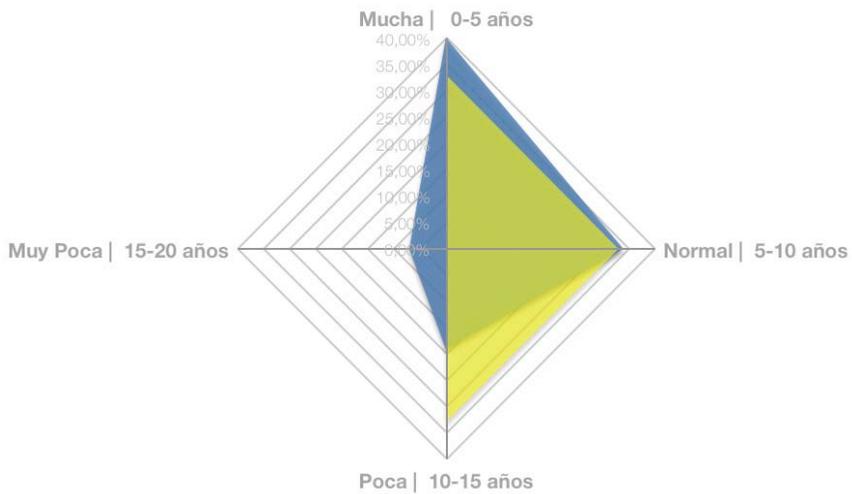


4.3.2. *Prosumidor*

A2. PROSUMIDOR

Un nuevo diseño de interacción con el usuario posibilitará el acceder a las cadenas de producción de cualquier marca. Adecuar nuevas funcionalidades abiertas, específicas del usuario y geográficamente accesible

Probabilidad	Mucha 40%	Normal 34%	Poca 19%	Muy poca 7%
Cronograma	0/5 años 40%	5/10 años 34%	10/15 años 19%	15/20 años 7%
Prioridad	Mucha 33%	Normal 33%	Poca 33%	Muy poca 0%

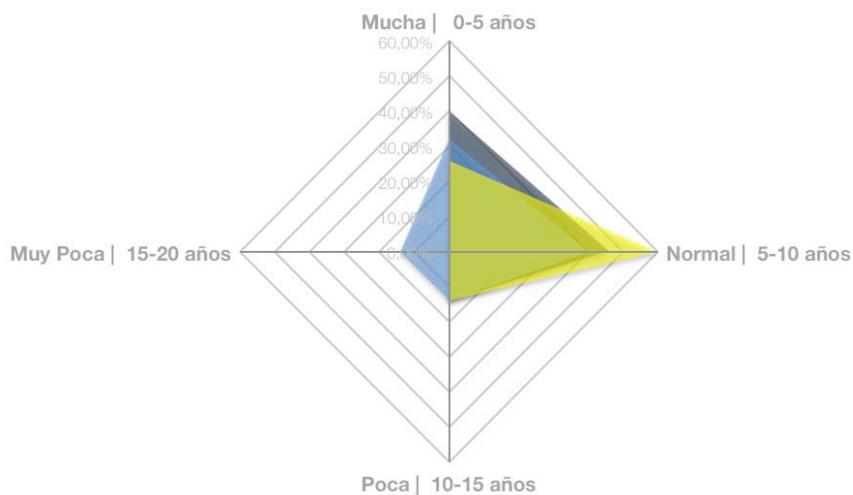


4.3.3. Think Thank

A3. THINK THANK

Comunidades de producción compartida, diseño cooperativo interdisciplinar, variables tecnológicas en beneficio de un futuro vestir. Accesibilidad a un laboratorio local con cualquier nivel profesional. Y compartir los resultados. Copyleft global

Probabilidad	Mucha 40%	Normal 46%	Poca 14%	Muy poca 0%
Cronograma	0/5 años 32%	5/10 años 40%	10/15 años 14%	15/20 años 14%
Prioridad	Mucha 26%	Normal 60%	Poca 14%	Muy poca 0%



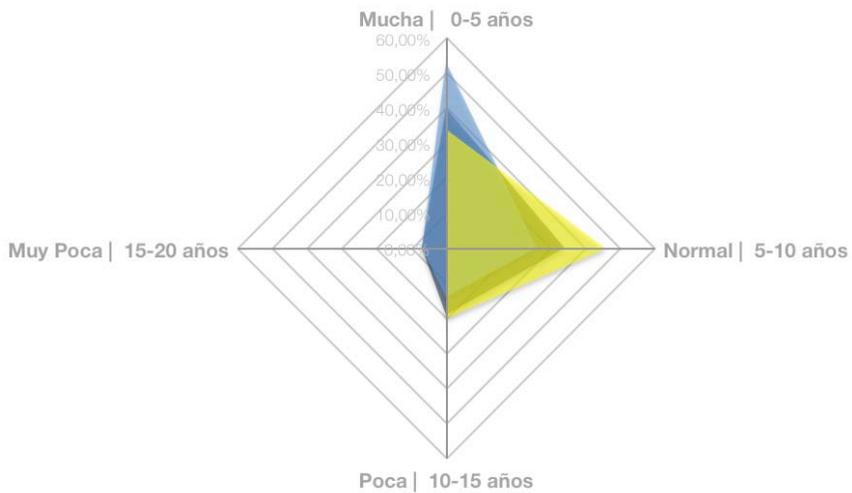
4.4. Análisis de datos escenario económico

4.4.1. Crowdfunding

B1. CROWDFUNDING

Se ampliarán los nuevos sistemas de financiación social colaborativa en una producción más humana, alejada de objetivos de venta y centrada en una mejora social productiva.
accesible

Probabilidad	Mucha 40%	Normal 34%	Poca 19%	Muy poca 7%
Cronograma	0/5 años 53%	5/10 años 26%	10/15 años 14%	15/20 años 7%
Prioridad	Mucha 34%	Normal 46%	Poca 20%	Muy poca 0%

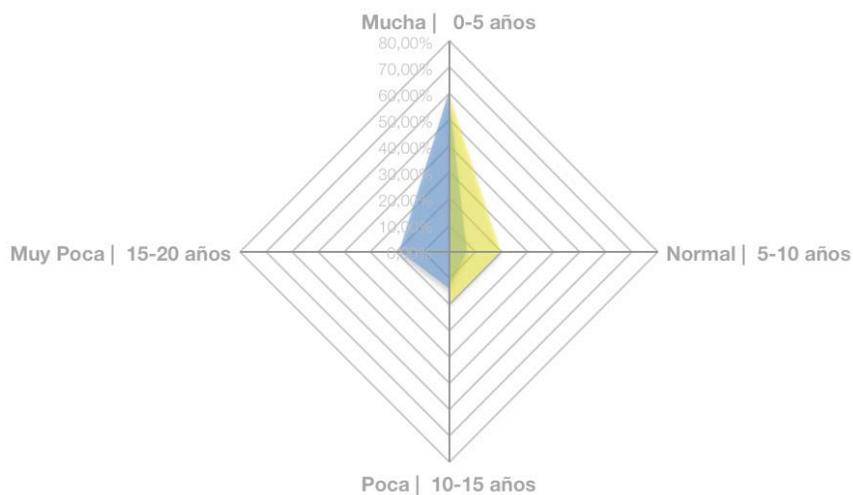


4.4.2. Comercio electrónico

B2. COMERCIO ELECTRÓNICO

Superarán en ventas el sistema comercial electrónico. *E-commerce* frente al *retail* tradicional de compra en tienda. La implementación tecnológica del sistema de la moda producirá un consumo digital, centrado en la accesibilidad a nivel internacional

Probabilidad	Mucha 80%	Normal 0%	Poca 20%	Muy poca 0%
Cronograma	0/5 años 60%	5/10 años 7%	10/15 años 14%	15/20 años 19%
Prioridad	Mucha 60%	Normal 20%	Poca 20%	Muy poca 0%

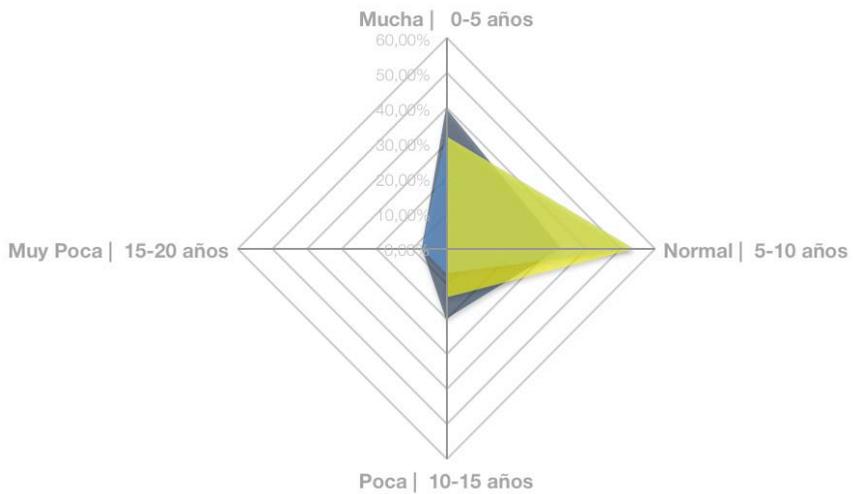


4.4.3. Personalización de masas

B3. PERSONALIZACIÓN DE MASAS

Serán accesibles digitalmente cambios customizados en pedidos comerciales electrónicos. Una mayoría de marcas ofrecerán la posibilidad de alterar el producto final, en beneficio de la identidad del usuario

Probabilidad	Mucha 40%	Normal 33%	Poca 20%	Muy poca 7%
Cronograma	0/5 años 32%	5/10 años 54%	10/15 años 7%	15/20 años 7%
Prioridad	Mucha 32%	Normal 54%	Poca 14%	Muy poca 0%



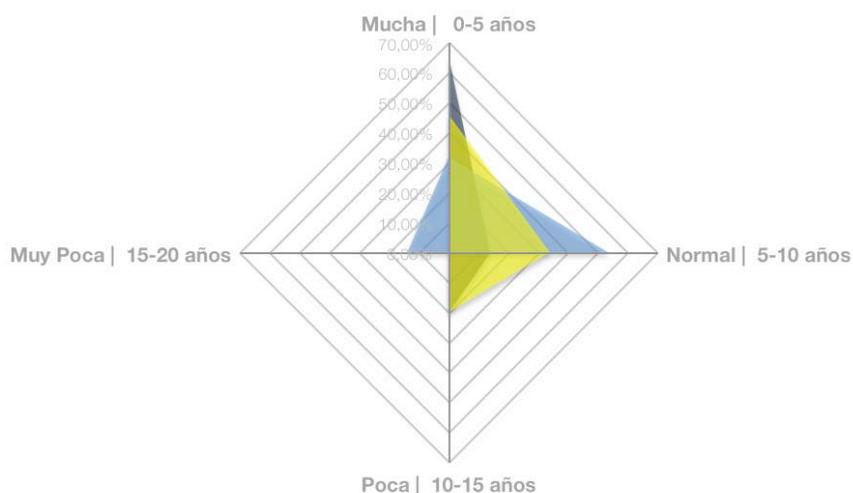
4.5. Análisis de datos escenario medioambiental

4.5.1. Reutilización Inteligente

C1. REUTILIZACIÓN INTELIGENTE

Un reciclaje inteligente, metabolismo de comunidades al servicio de reutilización en cualquier producto moda. Una segunda vida para prendas, materiales textiles, fibras, e incluso un cambio de finalidad estilística

Probabilidad	Mucha 66%	Normal 14%	Poca 20%	Muy poca 0%
Cronograma	0/5 años 32%	5/10 años 54%	10/15 años 0%	15/20 años 14%
Prioridad	Mucha 46%	Normal 34%	Poca 20%	Muy poca 0%

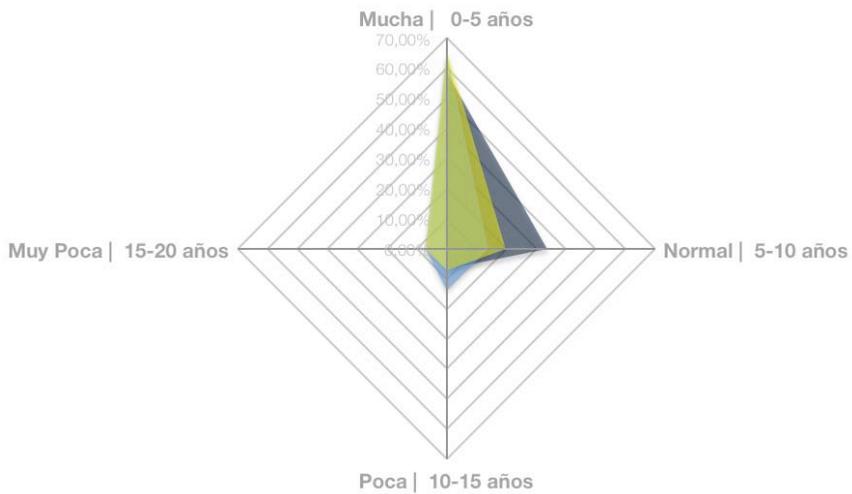


4.5.2. Residuos textiles. (Zero waste)

C2. RESIDUOS TEXTILES (ZERO WASTE)

Procesos de elaboración, pensando en los residuos que genera el proceso creativo de una prenda, estrategias de diseño que disminuyen el material textil que se desecha en su proceso de fabricación

Probabilidad	Mucha 59%	Normal 34%	Poca 7%	Muy poca 0%
Cronograma	0/5 años 65%	5/10 años 14%	10/15 años 14%	15/20 años 7%
Prioridad	Mucha 66%	Normal 20%	Poca 7%	Muy poca 7%

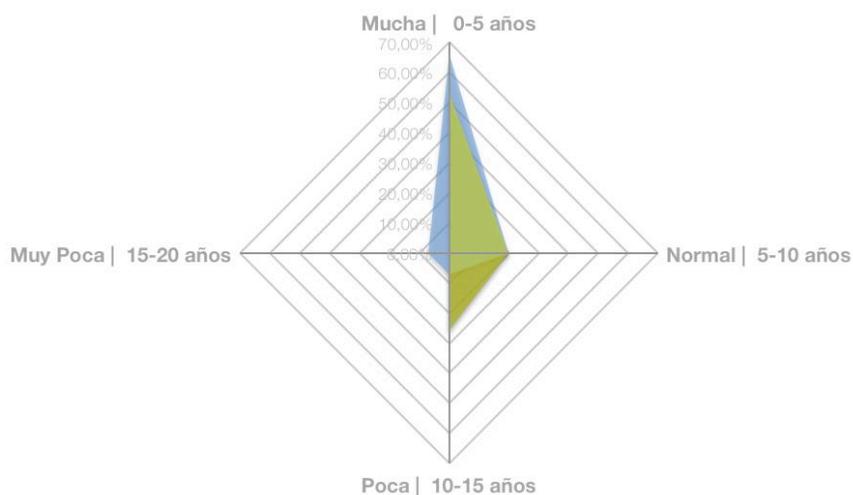


4.5.3. Ecoefectividad

C3. ECOEFECTIVIDAD

Ciclo de la vida del producto responsable. Adaptabilidad modular de la ropa en el contexto funcional, experiencial o estacional. Nuevos elementos incluidos en el sistema para renovar prendas, variedad tipológica de consumo estilístico, capas y desconstrucciones que cambian una misma prenda. Elementos fijos y móviles, que conforman un producto con diferentes lenguajes de uso y apariencia

Probabilidad	Mucha 54%	Normal 20%	Poca 26%	Muy poca 0%
Cronograma	0/5 años 66%	5/10 años 20%	10/15 años 7%	15/20 años 7%
Prioridad	Mucha 54%	Normal 20%	Poca 26%	Muy poca 0%



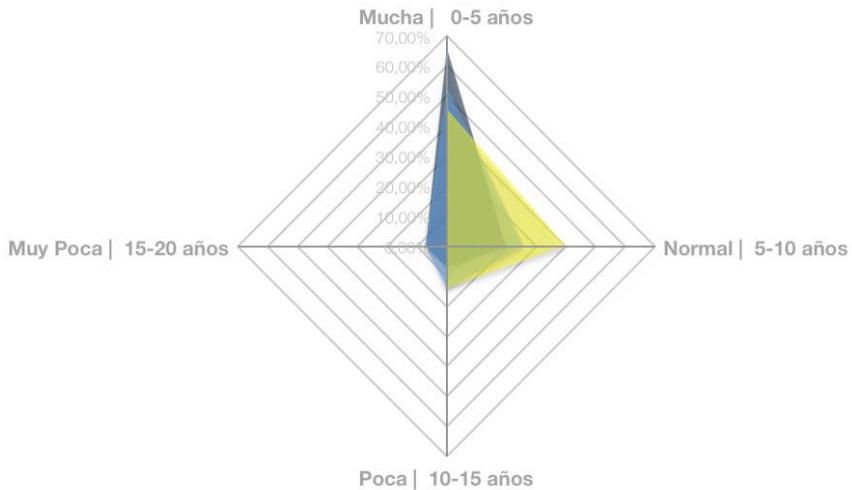
4.6. Análisis de datos escenario tecnológico

4.6.1. Prendas tecnológicas portables (Wearables)

D1. PRENDAS TECNOLÓGICAS PORTABLES (WEARABLES)

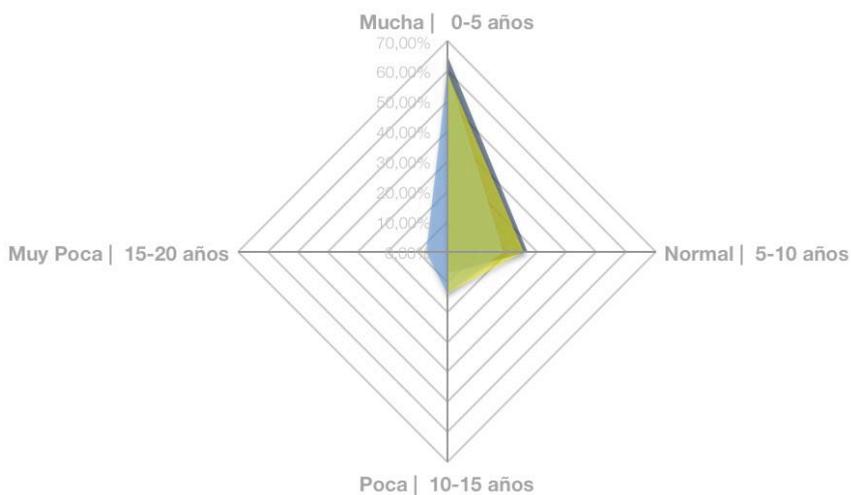
Se mezclarán con el ámbito del vestir otras disciplinas tecnológicas, implementando nuevos usos y utilidades en la ropa. Aplicaciones tecnológicas aumentan las posibilidades técnicas de la moda

Probabilidad	Mucha 66%	Normal 20%	Poca 7%	Muy poca 7%
Cronograma	0/5 años 53%	5/10 años 26%	10/15 años 14%	15/20 años 7%
Prioridad	Mucha 46%	Normal 40%	Poca 14%	Muy poca 0%



4.6.2. Tejidos inteligentes (Smart textiles)

D2. TEJIDOS INTELIGENTES (SMART TEXTILES)				
Los tejidos se implementan, nuevas funcionalidades en el sector textil aplicadas a la salud o una realidad aumentada tecnológica aplicada al sector, incluso granjas textiles de fabricación innovadora				
Probabilidad	Mucha 66%	Normal 27%	Poca 7%	Muy poca 0%
Cronograma	0/5 años 60%	5/10 años 19%	10/15 años 14%	15/20 años 7%
Prioridad	Mucha 60%	Normal 26%	Poca 14%	Muy poca 0%

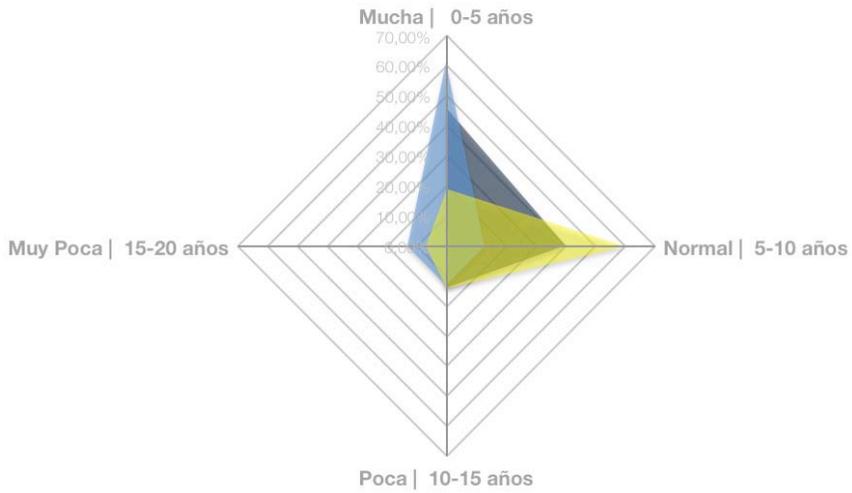


4.6.3. *Fabricación Digital*

D3. FABRICACIÓN DIGITAL

Obtendremos prendas personalizadas impresas a través de avances en la tecnología de impresión 3D, unido a nuevos materiales textiles de impresión digital

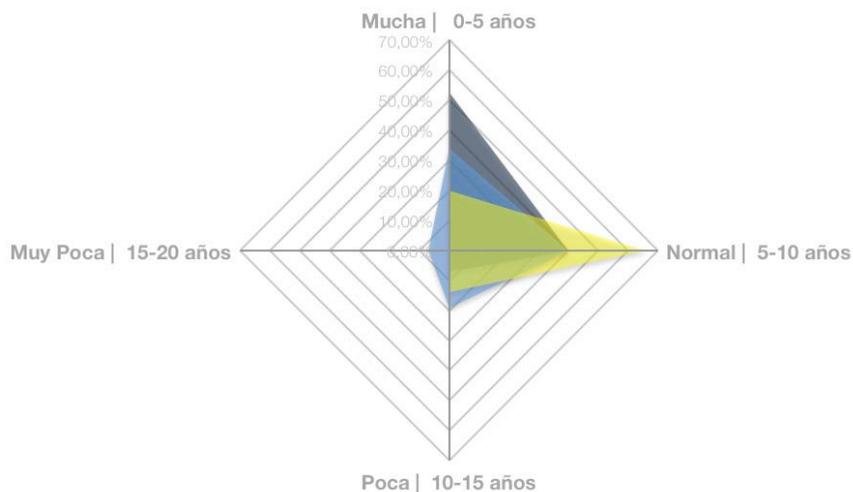
Probabilidad	Mucha 46%	Normal 40%	Poca 14%	Muy poca 0%
Cronograma	0/5 años 61%	5/10 años 13%	10/15 años 13%	15/20 años 13%
Prioridad	Mucha 19%	Normal 60%	Poca 14%	Muy poca 7%



4.7. Análisis de datos escenario antropométrico

4.7.1. Tallaje digital personalizado

E1. TALLAJE DIGITAL PERSONALIZADO				
La toma de medidas se realizará digitalmente, mediante escaneados on-line, a través de cámaras que cualquier dispositivo al alcance posee y en cualquier lugar del mundo				
Probabilidad	Mucha 53%	Normal 40%	Poca 7%	Muy poca 0%
Cronograma	0/5 años 34%	5/10 años 40%	10/15 años 19%	15/20 años 7%
Prioridad	Mucha 20%	Normal 66%	Poca 14%	Muy poca 0%

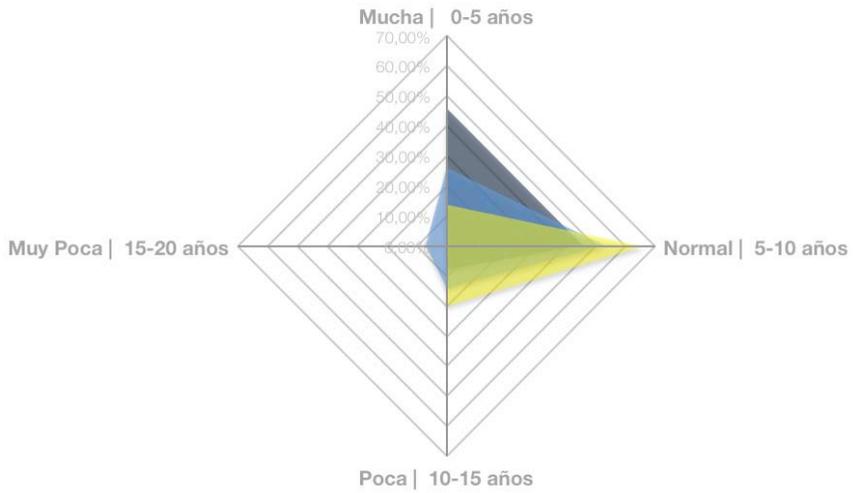


4.7.2. *Probadores virtuales*

E2. PROBADORES VIRTUALES

Pruebas virtuales de prendas que se reconstruyen digitalmente con medidas antropométricas exactas, sin coincidencia en la localización del artesano o cadena productiva con el cliente

Probabilidad	Mucha 46%	Normal 46%	Poca 8%	Muy poca 0%
Cronograma	0/5 años 26%	5/10 años 53%	10/15 años 14%	15/20 años 7%
Prioridad	Mucha 14%	Normal 66%	Poca 20%	Muy poca 0%

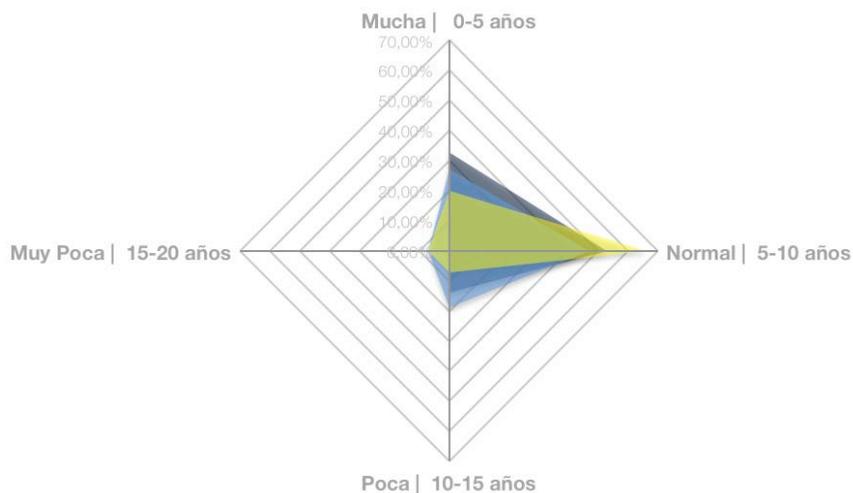


4.7.3. Prendas personalizadas

E3. PRENDAS PERSONALIZADAS

Consumo estilístico privado y accesible de costo moderado sin interacción geográfica. Fabricación digital personalizada. Vivir la experiencia de un modelo único. Aprovechar los nuevos avances tecnológicos en recrear prendas únicas a un valor normal, enfoque artesano pero alejado del “hecho a mano”

Probabilidad	Mucha 33%	Normal 53%	Poca 14%	Muy poca 0%
Cronograma	0/5 años 27%	5/10 años 47%	10/15 años 19%	15/20 años 7%
Prioridad	Mucha 20%	Normal 66%	Poca 7%	Muy poca 7%



Capítulo 5

Tallaje experimental digital

5.1. Estado del arte

La industria del vestido se ha automatizado rápidamente, y con ello la producción de casi todos los tipos de ropa confeccionada se ha hecho posible. No obstante, como resultado, los clientes han perdido la personalidad individual que genera la difusión del desarrollo industrial “*prête-à-porter*”, frente a la abolición de la ropa a medida en su vida cotidiana. Aunque la ropa de encargo a medida sigue siendo la única que les permite disimular imperfecciones en su silueta corporal, los potenciales clientes han sido disuadidos por el alto coste del “*made to measure*”.

Nuevas tendencias en recuperar la confección personalizada se están incrementando en la actualidad, provocando una renovada demanda de moda hecha a medida, desde la ropa cotidiana, a uniformes o ropa de trabajo, y no solamente para prendas ceremoniales o de ocasiones especiales. Se origina una nueva necesidad en el mercado, que requiere de servicios de producción en prendas de vestir nuevas, proporcionando a clientes ropa a medida, de buena calidad y en un corto espacio de tiempo.

Se detectan dentro del servicio de ropa a medida varios obstáculos, destaca el que centra el estudio antropométrico del sujeto (cfr. 2.5.2). La dificultad del proceso de toma de medidas físicas, radica en una inversión de tiempo que ahuyenta la práctica para muchos clientes, por su necesaria presencialidad ante el artesano, todo ello, sumado al alto precio de los procesos productivos particulares, en comparativa con la ropa industrial, genera un proceso poco atractivo.

La perspectiva del cliente actual, mejora ante la aparición de nuevas metodologías de medición corporal. Métodos de exploración tecnológica, a través del uso de escáneres tridimensionales, renuevan la toma de información corporal, no obstante, continúa resultando un proceso de toma de medidas presencial, y además requiere que los usuarios estén desnudos para la mejora de su precisión. La alternativa de la digitalización 3D, tampoco resulta atractiva, ya que se precisa un gran espacio de instalación, un alto coste en inversión para que las empresas que oferten el servicio, así como la necesidad de reunir un equipo informático de enorme capacidad, con el fin de almacenar los datos escaneados.

Los sistemas de medición corporal existentes están basados principalmente en sistemas de exploración o escáneres 3D, que se pueden clasificar principalmente en dos categorías: escaneo láser y escaneo basado en la visión.

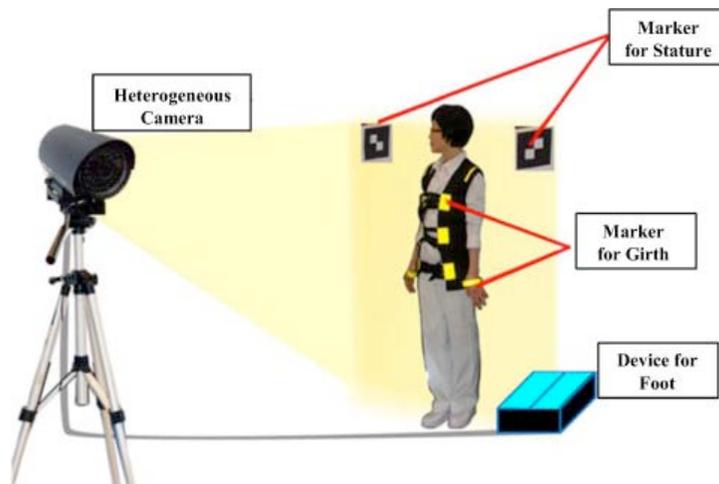
En primer lugar, nos fijaremos en los sistemas de medición corporales que utilizan **escáneres láser 3D** (cfr. 2.5.3.2) para el cálculo de tamaños de circunferencia corporales a partir de los datos 3D resultantes. Aunque este tipo de sistema puede calcular tamaños de circunferencia con un alto grado de exactitud, *produce resultados inaceptables para los tamaños verticales*, por ejemplo, en la longitud de un brazo. Otro de los inconvenientes es que los sistemas basados en el escaneo, precisan que el sujeto esté desnudo. Además, existen un par de problemas con este método, ya que la medida del tamaño, se determina utilizando parámetros estadísticos y no satisface los requisitos de precisión individual, los parámetros deben ser ajustados para cada cliente. Por lo tanto, son difíciles de usar para los pedidos de producción a granel y la personalización masiva de ropa (Yeung, 2010).

En segundo lugar, tenemos los sistemas de medición corporales que utilizan el procesamiento de **imágenes de cámara** (cfr. 2.5.3.4) y que actualmente están recibiendo mucha atención en la industria del vestido. Estos sistemas utilizan puntos de referencia corporales, zonas específicas como por ejemplo, el busto o el ombligo, resultan rápidas de reconocer y precisas de identificar. No obstante, este sistema también requiere que los clientes lleven una ropa específica (oscura y ajustada) para su análisis exhaustivo (cfr. 2.5.3.4 d). Si no se cumplen los requisitos, estos sistemas, no completan las mediciones con exactitud. Es de considerable interés la aplicación antropométrica del sensor de profundidad *RGB-D* (RGB-Depth). Un método de exploración que usa medias aritméticas, y que desarrolla su enfoque práctico a través de un algoritmo de imagen y profundidad (Litomisky, 2012). Su debilidad se centra, en que *no resulta adecuado para las mediciones de la circunferencia corporal*. Además, su enfoque basado en la visión estéreo resulta sensible a los ambientes de luz, así como el color de la ropa del usuario y no resulta óptimo para mediciones en un corto período de tiempo (Endres, 2014)

Para resolver estos problemas de *mediciones longitudinales del escaneado 3D y las perimetrales para el procesado de imágenes de cámara*, los ingenieros Taeyoung Uhm, Hanhoon Park, y Jong-Il Park (2015), proponen un sistema experimental de medición

corporal portátil basado en el método de visión *RGB-IR*, (2015) sensor con matriz de infrarrojos. Los sensores RGB-IR están especializados para el mapeo en tres dimensiones, así como la localización, el reconocimiento y el seguimiento tanto de objetos como de personas. El sistema propuesto, es un método de **medición corporal basado en imágenes**, que se puede configurar fácilmente y llevado a cabo a partir de una sola medida. Mide el tamaño de un cuerpo rápidamente sin contacto físico. Donde el cliente ya no tiene que estar desnudo, o con una ropa específica y sólo tiene que usar un chaleco con marcadores *RGB-IR*.

El sistema de medición corporal portátil, está compuesto por dos cámaras; una cámara heterogénea frontal capaz de capturar imágenes en RGB-IR o imágenes de infrarrojos y otra cámara bajo el punto de apoyo que obtiene sólo imágenes IR que detecta el tamaño del pie del sujeto analizado.

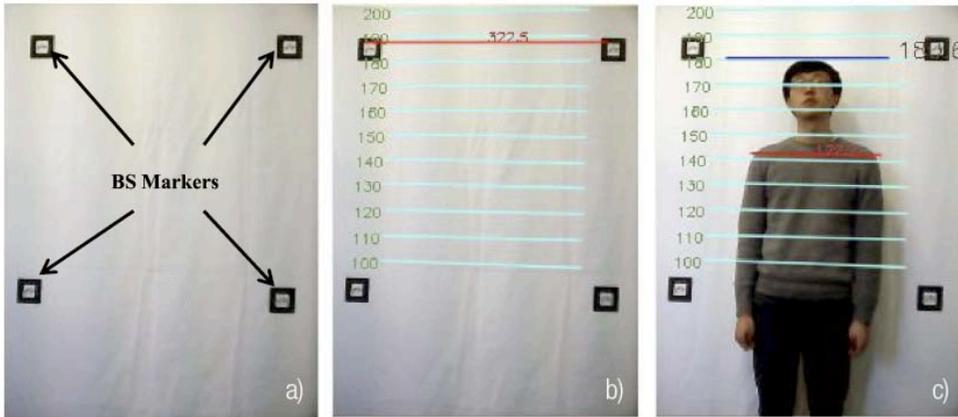


Fuente: (Uhm, 2015)

Figura 106 Diseño de aplicaciones experimentales RGB-IR para una medición corporal automática (cámara heterogénea / marcadores de estatura BS / marcadores perimetrales / dispositivo medición pie)

El método de medición corporal consta de cuatro pasos. El primer paso es inicializado en el primer plano, o región del cliente, mediante la extracción de su silueta corporal, en la sustracción de fondo, gracias a la *pantalla de fondo* (BS / background screen) gracias al reconocimiento de los marcadores que miden la estatura, así como la distancia de hombro de los clientes (figura 107). Exactamente, las distancias se miden mediante el cálculo del espacio que hay entre la región del primer plano y los marcadores BS del fondo, los cuales son reconocidos sólo en imágenes en color, y traducidos en regiones candidatas para el marcador RGB-IR, usando un método de segmentación de espacio de color YCbCr (s.f). A continuación, el segundo paso se refiere a la detección de ocho regiones de marcadores híbridos (marcadores de RGB-IR unidos al cuerpo del usuario mediante un chaleco) utilizando una intensidad keying (s.f), para el traspaso de datos.

En el tercer paso, las imágenes IR son capturadas por la cámara de infrarrojos que se encuentra en el punto de apoyo del sujeto, gracias a tecnología luminiscente LED-IR. Las imágenes de infrarrojos detectan la región de sombra correspondida por la silueta del pie, y generan la fabricación digital de una plantilla personalizada del pie del usuario. Dicha distancia, se mide mediante el cálculo de la altura de un rectángulo en la región en sombra descrita por la silueta plantar y la distancia mínima entre el borde de las líneas verticales de la región oscura (figura 111).

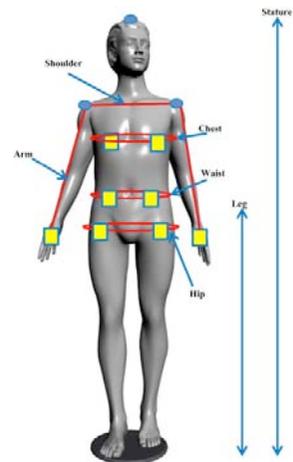


Fuente: (Uhm, 2015)

Figura 107 Inicialización por sustracción de fondo y marcadores BS:

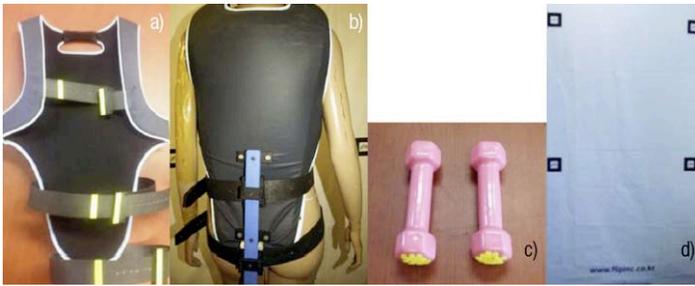
- a) Imagen de la pantalla de fondo original, con la impresión de los marcadores BS
- b) Inicialización digital normas basadas en marcadores BS
- c) Interpretación digital referencias color azul para la estatura y rojo en la medida del

En la etapa de medición final, los ocho marcadores son respectivamente emparejados en la zona del pecho, la cintura, la cadera y las manos. De este modo, el sistema, basado en los cuatro pares de marcadores, utiliza la coincidencia secuencial para definir las medidas perimetrales corporales pecho, cintura, y cadera, así como la longitud de los brazos de las posiciones de los hombros a través del marcador situado en una mancuerna que porta el sujeto en sus manos. Y así concluye la determinación de las partes del cuerpo esenciales que se necesitan para definir el objetivo final de realizar ropa a medida. El estudio termina con siete mediciones corporales; estatura, hombro, pecho, cintura, cadera, brazo y pierna. No obstante, se detecta un problema, a través de una limitación en colores cuando los clientes usan ropa oscura, además el sistema debe ser ejecutado en ambientes interiores con óptimas condiciones lumínicas.



Fuente: (Uhm, 2015)

Figura 108 Marcadores RGB-IR



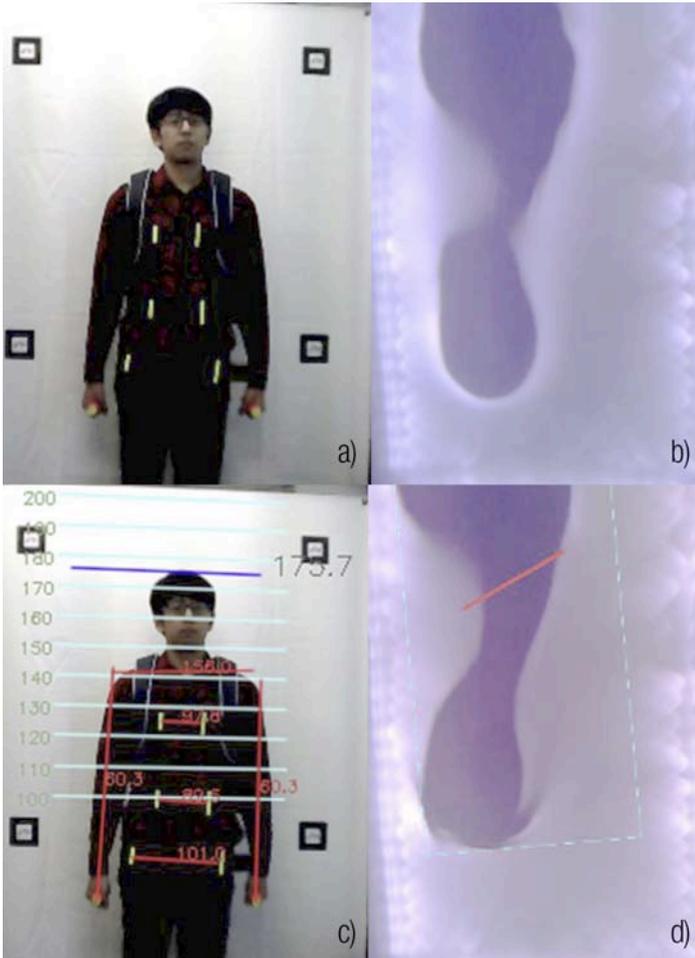
Fuente: (Uhm, 2015)

Figura 109 Equipos
a) Delantero chaleco
marcadores RGB-IR
b) Espalda chaleco
c) Marcadores pesas
d) Pantalla fondo BS



Fuente: (Uhm, 2015)

Figura 110 Paquete de
sistema de medición
corporal portátil



Fuente: (Uhm, 2015)

Figura 111 Resultados
del sistema experimental
de medición automática
corporal:

- a) Imagen de la cámara original
- b) Imagen punto de apoyo original
- c) Resultado digital medición corporal
- d) Resultado digital medición pie

El método de visión RGB-IR, a pesar de ser fácil de instalar y de transportar en su embalaje (figura 110), compuesto por una cámara heterogénea, una pantalla, un punto de apoyo, y un ordenador portátil, necesita al menos 3 m² de superficie espacial. En definitiva el equipo de ingenieros con ayuda de expertos profesionales en sastrería, han construido un entorno experimental que hace que sea posible medir rápidamente el tamaño corporal de cualquier cliente vestido y sin necesidad de contacto. Para finalizar, concluir que los datos medidos obtenidos, se traducen directamente a una interfaz, donde se pueden visualizar en una nube de almacenaje virtual.

5.1.1. Hipótesis de partida

Para la fabricación de ropa a medida, se precisa de una medición rápida del cuerpo de cada cliente. Tal sistema de medición debe satisfacer las siguientes condiciones:

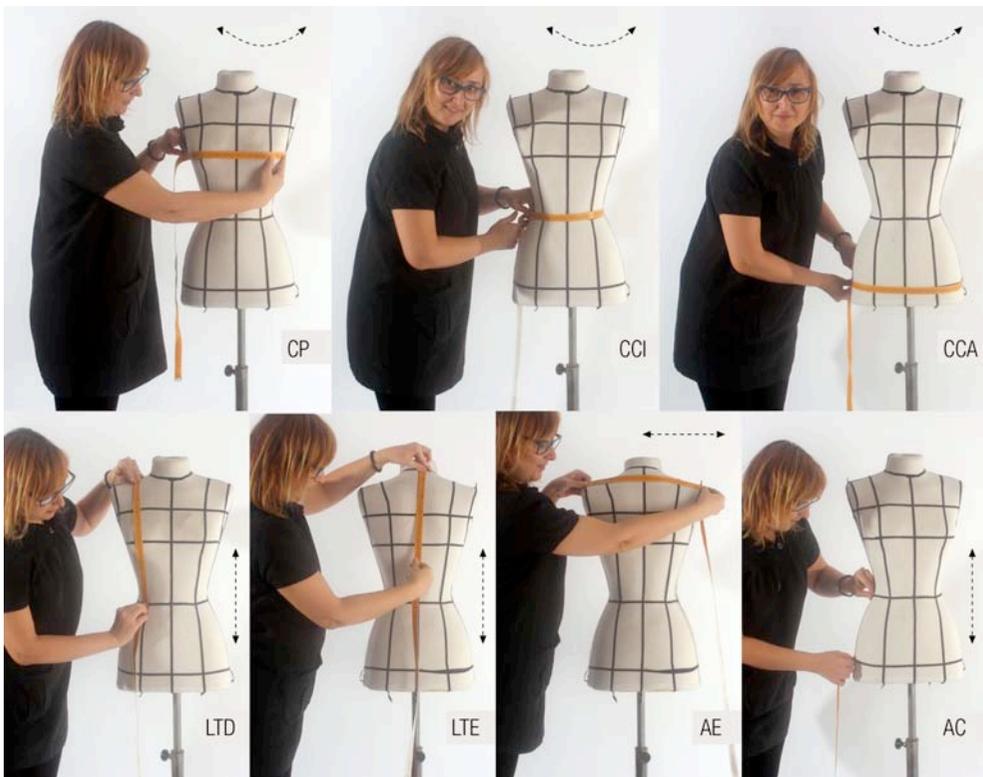
- a) Debe ser capaz de medir clientes en un tiempo muy corto.
- b) Debe ser capaz de medir a los clientes sin contacto y sin que tengan que estar desnudos.
- c) Debe ser capaz de medir con precisión los clientes independientemente de las condiciones de iluminación y el color de la ropa.
- d) Debe ser capaz de medir circunferencias corporales.
- e) Los datos medidos deben de poder ser utilizado directamente en los sistemas de producción.
- f) Debe ser portátil, fácil de construir, y ocupar una pequeña cantidad de espacio.

Para satisfacer las condiciones anteriores, emplearemos varios sistemas de digitalización corporal de bajo coste, experimentando con escáneres 3D y mediciones basadas en imágenes.

5.2. Procesos de medición experimentales digitales

A lo largo de este apartado, se va a estudiar la posibilidad de crear un sistema de medición, alternativo a los modelos de escaneado en tres dimensiones corporales de alto coste, existentes en el mercado. Comenzaremos comprobando las posibilidades que ofrecen sistemas digitalizadores de bajo coste, abiertos, de facilidad de uso y que cualquier ciudadano digital tenga acceso.

El modelo escogido para su estudio antropométrico, ha resultado ser un busto maniquí de mujer talla 38, delimitado, segmentado y dividido por las medidas principales y los puntos de referencia (cfr. 2.5.2.1).



Fuente: Elaboración propia (2015)

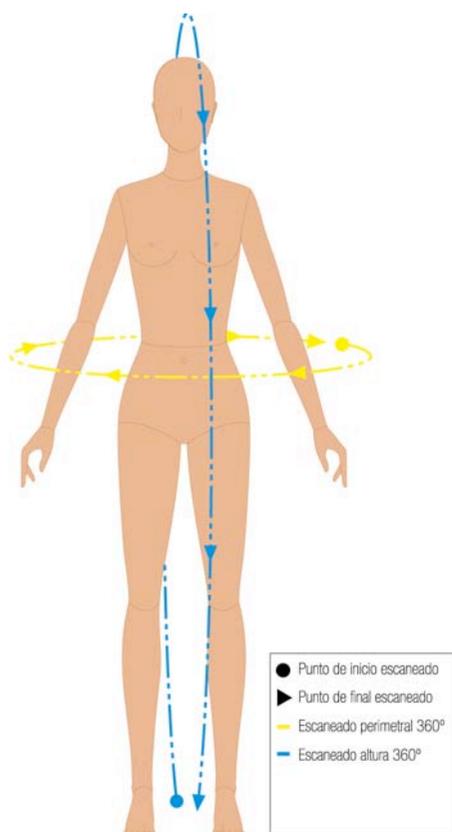
Figura 112 Estudio métrico busto referencia

5.2.1. Descripción proceso escaneado 3D (bajo coste)

Para la experimentación de un sistema en medición digital, a través de la digitalización en tres dimensiones, se investiga la tecnología escáner de bajo coste, Xbox Kinect (2012) con la ayuda de Miguel Fernández (2013) coordinador del FabLab Valencia. El análisis del método de comprobación de medidas corporales, comienza con el enlace de la interfaz láser Kinect al software ReconstructMe (2013), que genera una extensión CAD “.obj”, de 640 x 480 de resolución, lista para enlazar a una amplia variedad de softwares de modelado digital existentes. (cfr. 2.5.2.2 g)

5.2.1.1 Toma de información 3D y tratamiento de softwares

La distancia del interfaz láser 3D frente al sujeto ha de estar entre 40 y 240 cm de separación, el proceso puede realizarse de dos formas, que el objeto/sujeto rote o que la cámara rote alrededor del objeto/sujeto en dos fases; perimetral y longitudinalmente cubriendo los 360°, de la superficie corpórea. Para que el proceso sea óptimo la velocidad de giro ha de ser lenta, además ha de comenzar la digitalización en la misma región que termina (figura 113).



Fuente: Elaboración propia, (2013)

Figura 113 Fases proceso de escaneado

Tras el escaneo pueden aparecer puntos muertos, orificios o errores de toma de datos incompleta. Existen programas especializados de código abierto para mejorar el archivo. MeshLab (2013) es un sistema de código abierto, portátil, especialista en rellenar o alisar el objeto a partir del procesamiento y edición de mallas triangulares no estructuradas 3D. Geomagic (2013) proporciona el paquete de herramientas más potente del sector, para transformar los archivos importados, gestionando el puente digital del escaneado al modelo 3D. Su software aplica ingeniería inversa de forma sencilla, desde nubes de puntos a modelos de superficie o mallas poligonales, que se pueden utilizar al instante en los procesos subsiguientes que precisa el proyecto antropométrico experimental, no obstante se necesita de licencia para su uso.

La cámara Kinect es un proyector de láser que emite un patrón de puntos infrarrojos, que miden la distancia entre la cámara y los

objetos por rebote de luz, su sensor de profundidad es capaz de capturar la apariencia del objeto con cierta precisión, sobre su posición en el espacio. El escaneado 3D, permite la recolección de información del busto maniquí, convirtiéndola en una malla digital, que se compone de millones de puntos y vértices (Kean, 2012).



Fuente:
Elaboración
propia, (2013)

Figura 114
Resultado 3D
escaneado
Kinect

5.2.1.2 Método de descomposición información 3D

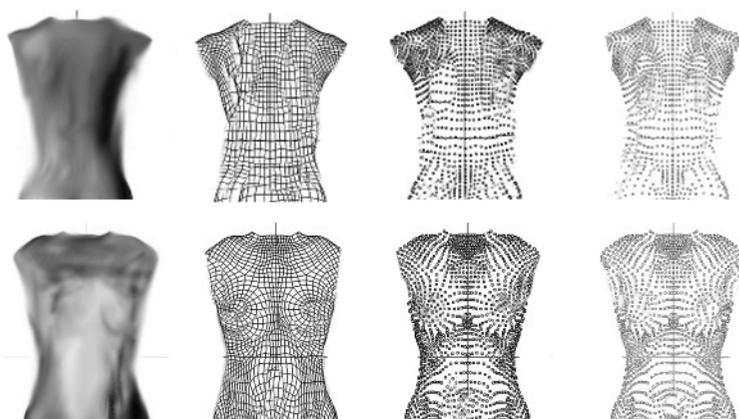
Para descomponer la información 3D, se utilizan plataformas de modelado digital como Rhinoceros (2013), o editores gráficos de algoritmos como en este caso Grasshopper®, estrechamente integrado con herramientas de modelado 3D de Rhino. El software Grasshopper se ha escogido, ya que a diferencia de RhinoScript, no requiere conocimientos de programación o secuencias de comandos, y permite a los diseñadores reconstruir formas simplificadas.

Los modelos digitales según William Vaughan (2012), se dividen en tres tipos,

- a) *Modelos poligonales*, están compuestos de una colección de puntos, bordes y polígonos. Un punto, también denominado vértice, es el componente más básico de un modelo tridimensional. Cada vértice existe en el espacio 3D según unas coordenadas X, Y y Z. Debido a que estos puntos no tienen ningún tipo de altura, anchura o profundidad, por sí mismos no pueden modificarse. Al conectarse dos puntos se dibuja una línea, cuando se conectan tres se definen polígonos o superficies. Los polígonos múltiples pueden compartir puntos al utilizarse en una malla o definir una sola forma en un borde común.

La información de los puntos se almacena utilizando *mapas de vértices*, e incluyen los datos referentes a textura, peso, morph, color y selección. El mapa de selección es el que nos interesa, ya que almacena el estado único de un punto, independientemente de que esté seleccionado o no. Un borde es un segmento de línea que conecta dos puntos en un polígono, señalando los ejes compositivos de los polígonos y funciona de la misma manera que los puntos.

- b) *Superficies de NURBS (Non-Uniform Rational B-Splines)* representan una malla suave definida por una serie de *splines* conectadas, que interpretan curvas poligonales. Esta superficie suave tras el renderizado del modelo, se convierte a un número arbitrario de polígonos. Lo que se denomina geometría de parametrización curva, con representación matemática subyacente. Estas curvas permiten multinódulos, una secuencia de valores que determinan dónde y cuánto influirán los puntos de control sobre la forma, y que precisan de curvas de Bézier. Poseen propiedades que permiten representar formas libres. En definitiva un *spline*, es una curva en un espacio tridimensional definida por al menos dos puntos.
- c) *Superficies de subdivisión (SubD)*, presentan un algoritmo de refinamiento a partir de la malla poligonal, también denominada malla de base, y que toma como base los puntos de control de los vértices originales.



Fuente: Elaboración propia (2013)

Figura 115 Digitalización busto maniquí, líneas patrón, puntos distribución NURBS y Splines

Se examina el fruto de la anatomía del modelo digitalizado, y se descarta como método de tallaje, ya que resulta ser un plan de trabajo con resultados complejos de interpretar, y basado en el dominio de softwares 3D complicados.

5.2.2. Descripción proceso fotogrametría

El siguiente proceso se trata de un proyecto experimental de toma de medidas, elaborado en el IDF Instituto de Diseño y Fabricación de la UPV Universidad Politécnica de Valencia, gracias a la colaboración de Manolo Martínez (2014) investigador del IDF, en coordinación con los ingenieros Jose Luis Cabanes y Carlos Bonafe (2014) del Departamento de Expresión Gráfica Arquitectónica UPV, a partir de la digitalización fotogramétrica.

La fotogrametría (s.f) es una técnica para determinar las propiedades geométricas de los objetos y las situaciones espaciales, a partir de imágenes fotográficas. Puede ser de corto o largo alcance.

La palabra fotogrametría, deriva del vocablo "fotograma" (de "phos", "photós", luz, y "gramma", trazado, dibujo), como algo listo, disponible (una foto), y "metrón", medir. Por lo que resulta que el concepto de fotogrametría es: "medir sobre fotos". Si trabajamos con una foto, podemos obtener información en primera instancia de la geometría del objeto, es decir, información bidimensional. Si trabajamos con dos fotos, en la zona común a éstas (zona de solape), podremos tener visión estereoscópica; o dicho de otro modo, información tridimensional.

Básicamente, es una técnica de medición de coordenadas 3D, también llamada captura de movimiento, que utiliza fotografías u otros sistemas de percepción remota, junto con puntos de referencia topográficos sobre el terreno, como medio fundamental para la medición, identificando puntos de información y tratamiento software.

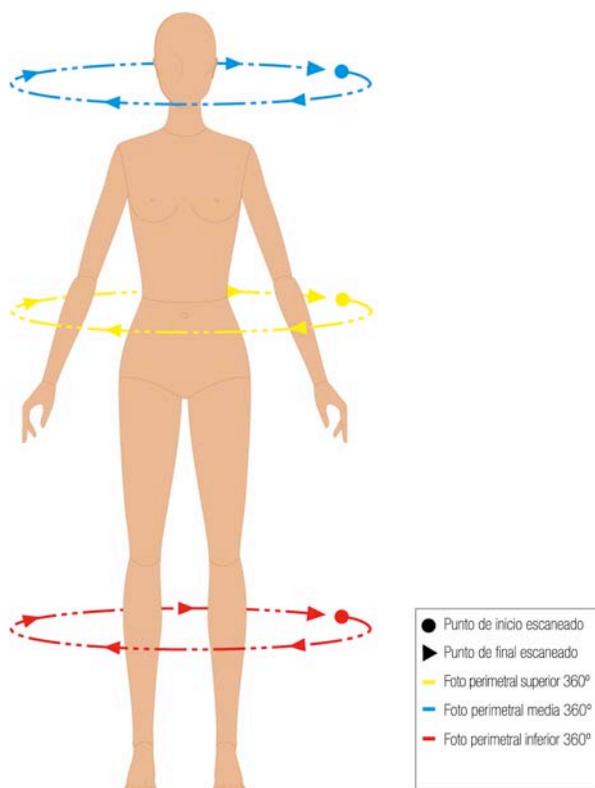
5.2.2.1 Toma de información cámara digital

La toma de información se realiza mediante una cámara fotográfica, y es gracias a estas fotografías que se deduce una proyección cónica de la imagen, sus dimensiones y la ubicación de una zona. Los avances en las técnicas informáticas, han permitido que la fotogrametría digital sea la técnica más utilizada por el momento. Facilita realizar todos los procesos fotogramétricos con ordenador, lo cual simplifica todo el proceso.

Los procedimientos automáticos de la fotogrametría digital, ofrecen como resultado un objeto tridimensional. Los elementos básicos del proceso de toma de información son *el punto de apoyo, el punto de control, la orientación interna y externa*

Un punto de apoyo (PA) es un punto de coordenadas XYZ, XY o Z conocidas, que se utiliza para hacer una orientación externa.

El punto de control (PC) es un punto con coordenadas XYZ, XY o Z conocidas, que se utiliza para hacer un control de error del modelo estereoscópico generado.



Fuente: Elaboración propia, (2014)

Figura 116 Fases proceso fotografiado

La orientación interna, consiste en la reconstrucción de los haces de rayos de características homólogas a las imperantes en la cámara fotográfica que originó esas imágenes. En otras palabras, mediante la orientación interna se trata de reconstruir los haces de rayos.

La orientación externa, dirige los rayos formados en el instrumento fotogramétrico, genera el modelo estereoscópico y a sus puntos les aporta idénticas características geométricas y de ubicación que a las correspondientes del terreno. Se efectúa mediante dos procesos, mutuamente dependientes en algunos casos, y aunque en la práctica son reiterativos, constituyen dos subtipos de orientaciones.

La Relativa o procedimiento mediante el cual se trata de obtener la intersección de los pares de rayos homólogos, es la que forma el modelo tridimensional (en el espacio).

Y la Absoluta, mediante la cual se trata de aportar al modelo una escala adecuada, ubicarlo planimétricamente en la posición que le corresponde y nivelarlo, para determinar su ubicación altimétrica con respecto a un plano de referencia. El proceso trata de nivelar, dar escala y ubica planimétricamente al modelo, mediante la orientación externa que trata de reconstruir (a escala) las condiciones de la toma fotográfica (posición de la cámara en el momento de la toma) (Lerma, 2002).

En nuestro caso, se ha fotografiado el modelo busto maniquí perimetralmente en tres zonas, correspondientes a la superior, media e inferior, comenzando y terminado el fotografiado en el mismo punto (figura 116). *La filmación del sistema de referencias*, se realiza mediante la colocación de una cámara, y la medición automática de puntos sobre toda la superficie del modelo/busto analizada. Una vez filmado el espacio del modelo, se procede a establecer un sistema de referencias, definiendo ejes y escalas, que gracias a la subdivisión propia del modelo quedan relacionadas (figura 117).



Fuente: Elaboración propia (2014)

Figura 117 Proceso fotográfico modelo busto maniquí

5.2.2.2 Método de procesamiento de imágenes y tratamiento de softwares

La metodología de la técnica fotogramétrica utilizada para nuestra aplicación experimental antropométrica, depende del estudio del *fotomodelado* basado en la *estructura del movimiento SfM (Structure from Motion)*, que reconstruye modelos en 3D a partir de imágenes en 2D. Esta metodología ofrece resultados fiables, mediante un procesamiento de imágenes con medios al alcance de cualquiera, de enorme versatilidad en el campo del modelado tridimensional en aplicaciones libres.

La técnica *SfM Structure from Motion* (s.f), es un método fácil de utilizar, para la obtención de datos, capaz de representar un objeto 2D a 3D con sólo unas cuantas fotografías desde diferentes puntos de vista. Las representaciones tridimensionales, muy a menudo, se obtienen a raíz de procesos de altos costes, donde la recogida y adquisición de datos resulta muy complicada o de inaccesibilidad profesional requerida en softwares 3D. En lugar de eso, SfM emplea un procedimiento de ajuste apoyado en una base de datos, de características extraídas automáticamente a partir de un conjunto de múltiples imágenes superpuestas. En concreto se trata de la reconstrucción automática a partir de la realidad virtual. La etapa de procesamiento inicial, es la identificación de características en imágenes individuales, que pueden ser usadas para relacionarlas entre ellas mediante características comunes.

La extracción de información y puntos clave (*keypoint*), se realiza a partir del algoritmo **SIFT Scale Invariant Feature Transform** (s.f). Algoritmo, que identifica características en cada imagen que son invariables en escala, rotación o cambios en condiciones lumínicas. De esta forma, estos puntos de interés son definidos por coordenadas pixel y por un “descriptor”, el cual es un vector que representa un histograma tridimensional de la característica del pixel adyacente.

Tras la identificación y asignación de los puntos claves, se ejecutan algoritmos de correlación (**matching**) entre los puntos correspondientes a los distintos pares de imágenes, que se identifican mediante Photoscan (2014). Un software independiente que lleva a cabo el procesamiento fotogramétrico de imágenes digitales y genera datos espaciales 3D. Obteniéndose así la reconstrucción del modelo en 3D (Bonafe, 2014).

El proceso experimental o *matching*, completa la automatización del modelo estudiado, generando la reconstrucción precisa de la geometría del busto maniquí. Este método ofrece la posibilidad de navegar por el modelo creado. El resultado se reproduce en formato PDF, documento que permite trabajar sobre enfoques de medición digital, a partir de las herramientas de medición 3D que incorpora el software Adobe Acrobat (2014).

En definitiva la digitalización del busto maniquí, a través de sistemas de procesamientos de imágenes, implica formación en los softwares de tratamientos fotogramétricos descritos, sin embargo los resultados de la anatomía del modelo digitalizado son fáciles de manejar e interpretar.

Se puede ver e interactuar el contenido 3D estudiado en este enlace:
<https://dl.dropboxusercontent.com/u/41063781/modelopatronaje.pdf>

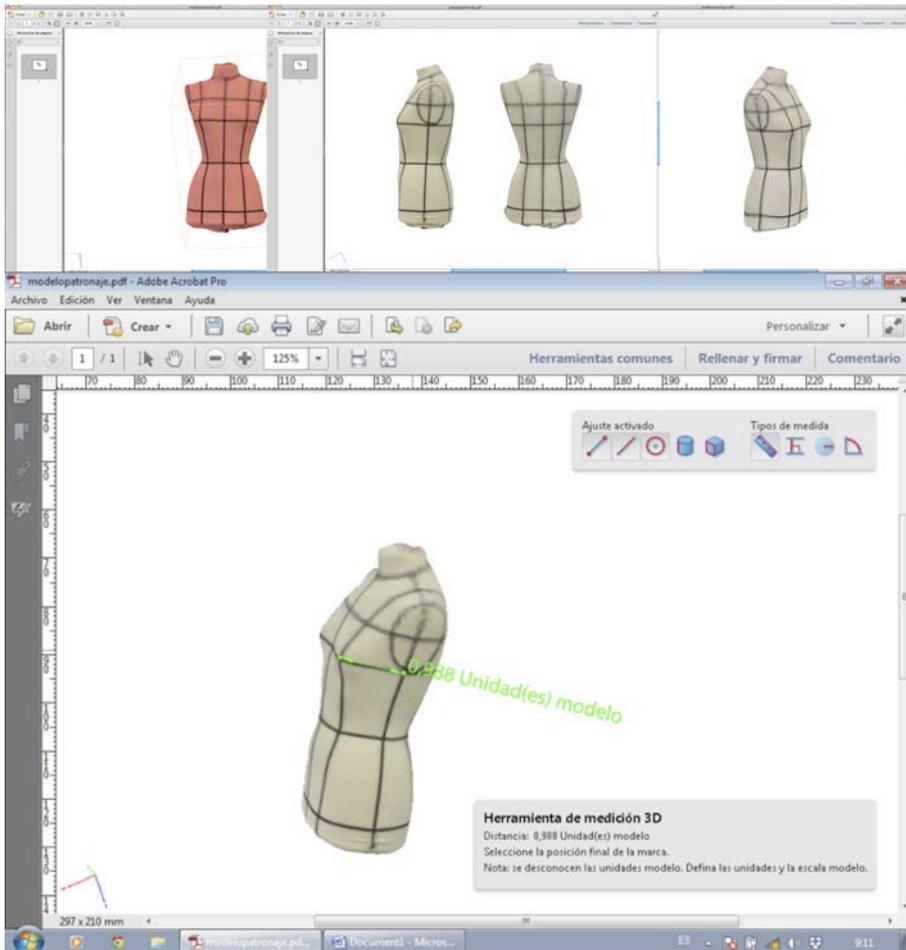


Fuente: Carlos Bonafe, (2014)

Figura 118
Reconstrucción 3D modelo busto maniquí



Figura 119
Previsualización formato PDF.
Herramientas medición 3D Acrobat



5.2.3. Descripción proceso visión por imágenes

Tras las experimentaciones anteriores, coincidentes en tratamientos de softwares complicados y especializados, se replantea la búsqueda hacia un método de tratamiento en visión de imágenes, que resulte intuitivo a la par que fácil de utilizar, con cualquier aplicación, componente, ordenador o dispositivo digital, para cualquier artesano textil sin formación digital alguna (cfr. 2.5.4.2).

5.2.3.1 Toma de información 2D y tratamiento de softwares

Se analiza cómo la experimentación con un actuador, que responde a una superficie cuadriforme con una cifra métrica referida y estudiada, se adhiere al modelo. Después de análisis preliminares, se decide emplear un cuadro de 3,5 cm², y así, se identifica gracias a este espacio, un compendio numérico delimitando tras la toma fotográfica.

Este proceso se obtiene a partir del empleo de cualquier cámara digital, o webcam existente del mercado. El método precisa de tan sólo tres imágenes que incluyan el actuador, las instantáneas necesarias responden a la visión frontal, lateral y espalda del usuario.

5.2.3.2 Método de comprobación dimensional y comparativa

Existe una amplia variedad de softwares de visión o edición fotográfica libres, que podemos encontrar en cualquier sistema operativo o aplicación digital móvil, donde se pueden visualizar las imágenes resultantes de la toma de información preliminar.

Con una simple operación matemática, y mediante una regla de tres, se transfiere la información identificada en el actuador digital. Gracias a la reticulación del mapeado digital, el número cifrado en una superficie corporal, identifica el resto de medidas principales, sujetas al análisis de reconocimiento de talla (cfr. 2.5.2.1);

CP: Contorno de Pecho

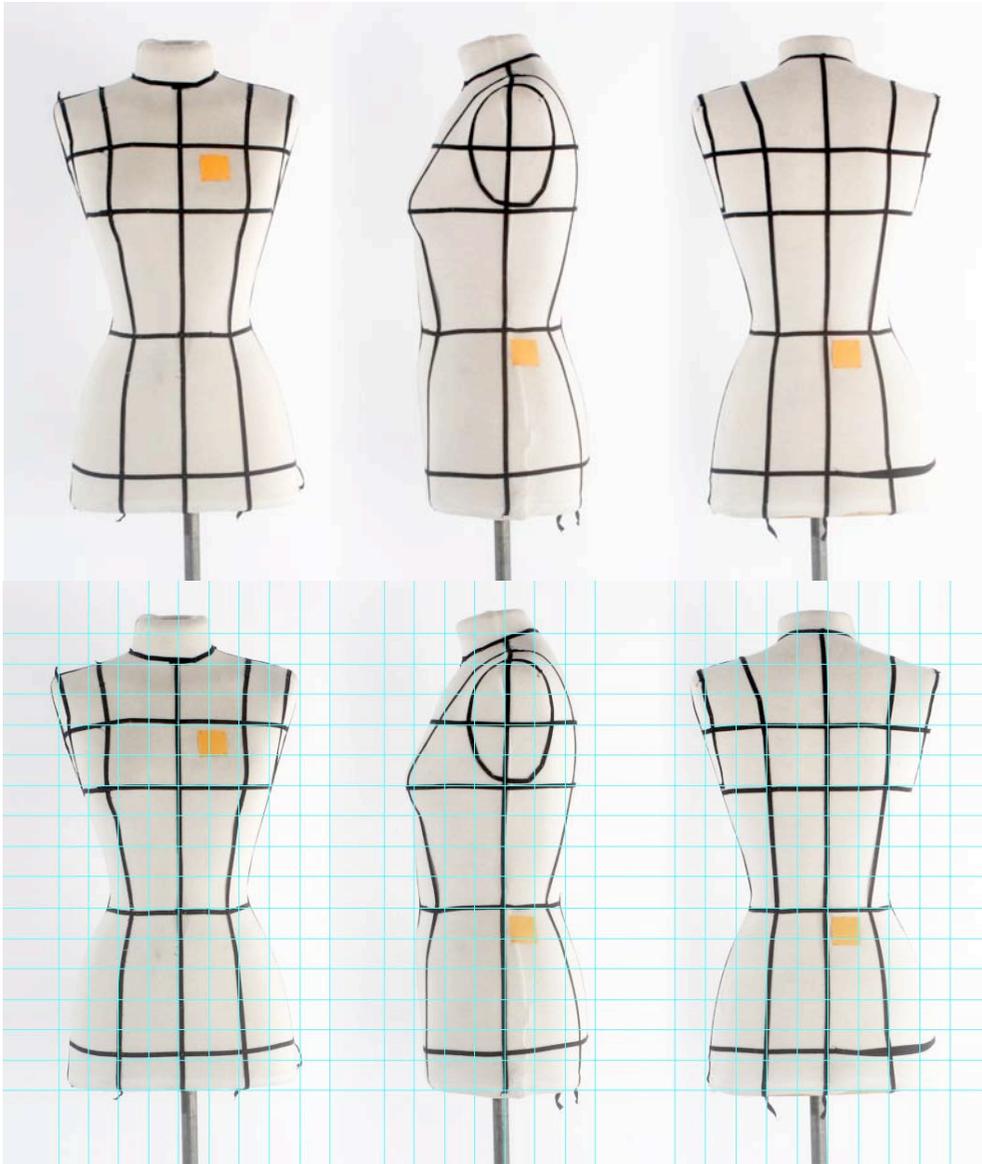
CCI: Contorno de Cintura

CCA: Contorno de Cadera

LM: Largo de Manga

Las tres instantáneas necesarias resultantes; visión frontal, lateral y espalda, se pueden valorar por separado o realizando un fotomontaje. Se debe tener en cuenta que, para las medidas perimétrales principales; CP, CCI, y CCA, se precisa multiplicar por dos las medidas derivadas de la visión perfil.

Se constata que las mediciones surgidas de los sectores digitales, se corresponden a las medidas realizadas por la cinta métrica tradicional (figura 120).



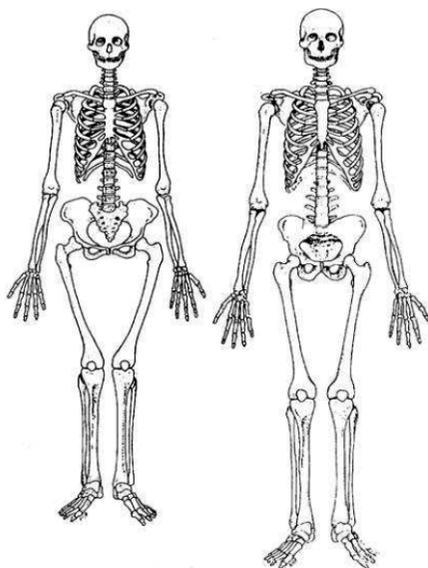
Fuente: Elaboración propia (2015)

Figura 120 Mapeado reticulado con actuador digital

5.3. Casos de estudio

La investigación cuantitativa objetiva, que combina la teoría comprobada de la prueba piloto con el busto modelo maniquí, es resultado del proceso de medición experimental mediante la visión por imágenes (cfr. 5.2.3), con la toma de información de cuatro experiencias muestreadas, a partir del testeo de cuatro sujetos.

La principal diferencia corporal entre los hombres y mujeres es, que los sujetos masculinos suelen ser más altos y pesados, con hombros anchos y caderas estrechas, al contrario que la mujer de menor estatura y más ligera, con hombros estrechos y caderas anchas. Por su parte el porcentaje de grasa corporal es sensiblemente inferior en el hombre, que posee entre un 16% de esa materia contra niveles de un 28% en las mujeres (Marcó, 2003). Fuera de esto, no existen otras diferencias importantes en la constitución corporal, por lo tanto, el sistema de medición propuesto funcionaría en ambos sexos.



Fuente: Rodríguez, (2001)

Figura 121
Comparación esquelética hombre y mujer

5.3.1. Muestra sujetos femeninos

Las características morfológicas corporales predominantes del cuerpo femenino, a diferencia del hombre, pasan por una constitución esquelética y muscular más pequeña. En consecuencia, el diámetro del tórax, el ancho de hombros, sus tuberosidades, apófisis, crestas, y puntos de referencia necesarios para la medición, también son menores (cfr. 2.5.2.1), así como sus miembros, por lo que la palanca del brazo (LM) femenino, resulta más corta. Su distinción principal radica en el ancho de pelvis, con una mayor lordosis lumbar que redibuja la silueta femenina en la espalda. Además, su

tejido adiposo más abundante, le confiere un contorno corporal redondeado y menos anguloso (Mors de Castro, 2010).

5.3.1.1 Testeo ropa normal

Se analizan las medidas principales CP, CCI, CCA y LM, obteniendo un acierto total en la longitud del brazo (LM), mientras que aparece una desviación de resultado en medidas perimetrales, de al menos 3cm inferior al modelo digital interpretado, que las medidas reales obtenidas con el sistema tradicional. Se constata que existen zonas del sujeto vestido que tras la observación no se detectan, así que se tiende a la interpretación de las distancias.



Fuente: Elaboración propia (2015)

Figura 122 Testeo sujetos femeninos vestidos ropa normal, mapeado y reticulado con actuador digital

5.3.1.2 Testeo ropa oscura y ajustada

Tras obtener una desviación en las medidas perimetrales de 3cm menos, en comparación con los resultados obtenidos a partir de la cinta métrica tradicional. Se observa que existe un margen de error debido a las interpretaciones de las distancias con un sujeto vestido normal, por lo que se opta en realizar un testeo de medición digital con ropa oscura y ajustada (cfr. 2.5.3.4). Al poder visualizar la silueta corporal, se obtienen resultados favorables en la totalidad de las medidas principales estudiadas, correspondiendo a la perfección con las medidas reales.



Fuente: Elaboración propia (2015)

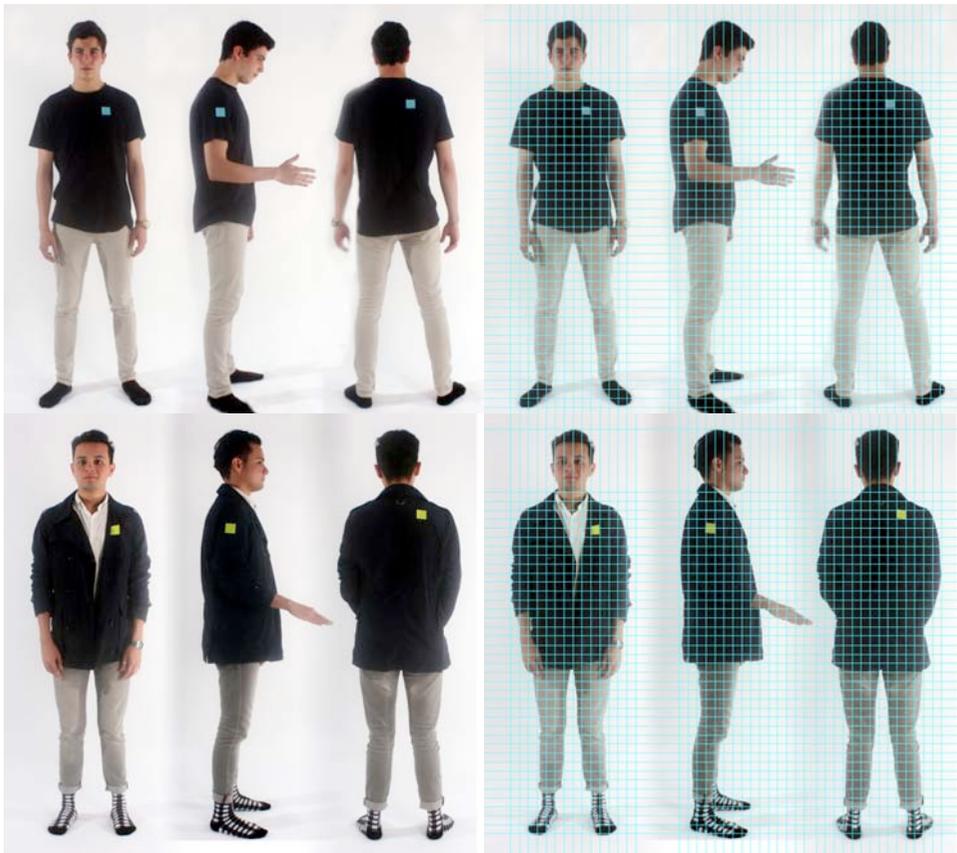
Figura 123 Testeo sujetos femeninos vestidos ropa oscura ajustada, mapeado y reticulado con actuador digital

5.3.2. Muestra sujetos masculinos

A diferencia del cuerpo femenino, la constitución corporal del hombre es mayor. Su aparato esquelético y muscular más grande, así como un característico antebrazo. En general el varón adulto tiene más o menos forma de cuña entre sus hombros y caderas estrechas (Rodríguez, 2001).

5.3.2.1 Testeo ropa normal

Se analizan los resultados de la superficie mapeada corporal y se constata, al igual que en los sujetos femeninos, que con el sujeto vestido con ropa holgada, se interpretan las distancias que no se reconocen en la silueta digital.

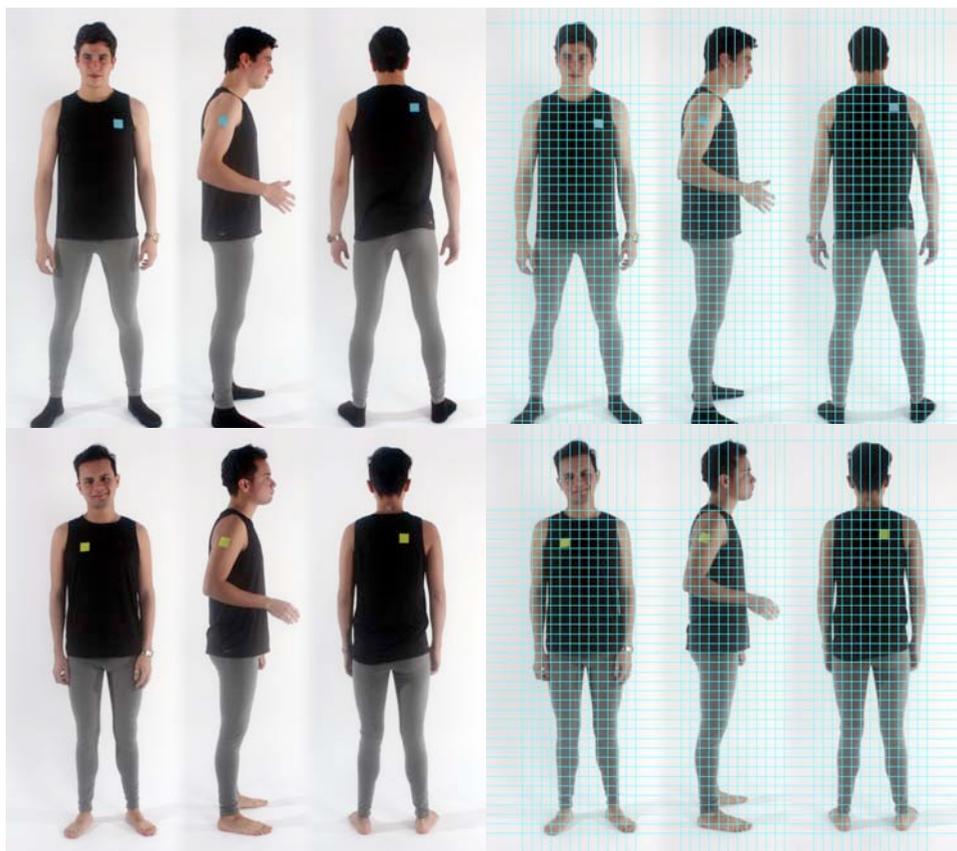


Fuente: Elaboración propia (2015)

Figura 124 Testeo sujetos masculinos vestidos ropa normal, mapeado y reticulado con actuador digital

5.3.2.2 Testeo ropa oscura y ajustada

Los mismos resultados óptimos del testeo femenino se obtienen en la medida digital masculina. Las fotografías añaden otro factor visual, en ellas se aprecia los gestos corporales de los sujetos analizados. A partir de la interpretación de los rasgos se introduce la posibilidad de añadir ajustes inclusivos a las prendas (cfr. 2.5.4.1).



Fuente: Elaboración propia (2015)

Figura 125 Testeo sujetos masculinos vestidos ropa oscura ajustada, mapeado y reticulado con actuador digital

5.4. Conclusiones experimentales

Gestión de la investigación

Cabe destacar que el proceso de medición testeado, se atisba como una parte innovadora del sistema de confección artesana, y aporta accesibilidad, dentro de la cadena de valor productiva.

Para la evaluación de la usabilidad del sistema, se mostraron los resultados del caso de estudio, a un grupo de confeccionistas. Tras una vista previa del método, el grupo de sondeo investigado, corroboró la facilidad de uso del sistema propuesto, tanto como sastre como cliente. Con sus comentarios, las expertas artesanas evaluaron el sistema a partir de cinco temas de preguntas abiertas sobre; disponibilidad, rendimiento, facilidad de uso, adecuación y accesibilidad. El resumen de sus réplicas muestra la siguiente relación listada;

Disponibilidad: La práctica metodológica propuesta, permite una medición rápida para la producción hecha a medida.

Rendimiento: El sistema dictamina un amplio grado comodidad desde la perspectiva del cliente.

Usabilidad: La medida digital se considera de alto grado de utilidad práctica.

Idoneidad: Adecuación del método de medición a la producción en la distancia, gracias a la conectividad digital.

Accesibilidad: La interfaz fotográfica del sistema es altamente comprensible por parte de sastre con nociones básicas.

Con los resultados de la entrevista, se puede concluir que la evaluación del artesano en usabilidad, lo identifica como un método útil para el sistema de la moda “*hecha a medida*”. Los únicos comentarios negativos residen bajo la posible falta de pericia digital del artesano, se concluye el diálogo reflexivo mediante la necesidad de instruir al artesano en la práctica, para una mejor facilidad de uso.

Conexiones tecnológicas

La implementación tecnológica experimental al tallaje digital descrito, demuestra la viabilidad de un sistema de medición virtual, basado en herramientas de bajo coste para uso no experto. La orientación tecnológica frente a la necesidad de la medición personalizada alejada de la medición presencial tradicional, dan sentido a nuevas formas de conectividad virtual.

Los resultados obtenidos en el testeo son transparentes, inspeccionables y creíbles. En consecuencia las muestras imparciales pueden generalizarse a la población. No obstante, se precisaría de un testeo más amplio a un grupo de participantes heterogéneo

en morfología corporal, así como en rango de edades. Este método podría ampliarse al sector infantil.

Aplicaciones artesanales

¿Cuánta gente usa ropa casual diaria? ¿Cuánta gente usa ropa por encargo específicamente para ellos? Si bien la respuesta a la primera pregunta podría ser más o menos afirmada por muchos, una respuesta afirmativa a la segunda pregunta podría ser reservada para unos pocos elegidos. Esto se debe a que en el mundo occidental, las prendas hechas a medida ya no son la norma. La ropa personalizada es cara, requiere tiempo para producirse, y pocas personas tienen habilidad para generar la ropa para sí mismos.

Tendencias actuales de recuperación artesana promueven un “*estilo de prendas atemporales*”. Clásicos modernos, piezas que están al día, y al mismo tiempo eternas. Pueden resultar la respuesta a la cultura del reemplazo, y ser una parte del vestuario por un largo período de tiempo (Sölvadóttir, 2013).

En realidad, se ha buscado la posibilidad de interpretación de mediciones digitales por un artesano, sin instrucción en materia tecnológica. Aunque también proporcionaría una salida para vender en línea, para los sastres tradicionales. Esto podría significar que la ropa a medida resultaría accesible y por consiguiente más asequible. Los consumidores serían capaces de ordenar prendas, en cualquier parte del mundo, evitando las costosas pruebas temporales, lo que incrementa el tiempo de ejecución de la prenda.

Condiciones inclusivas

Los vestidos deben de ser producidos en función del gesto corporal. Gracias al método de medición digital, se obtiene a la par que las distancias principales del sujeto, una imagen estudiada del mismo (cfr. 5.3.2.2).

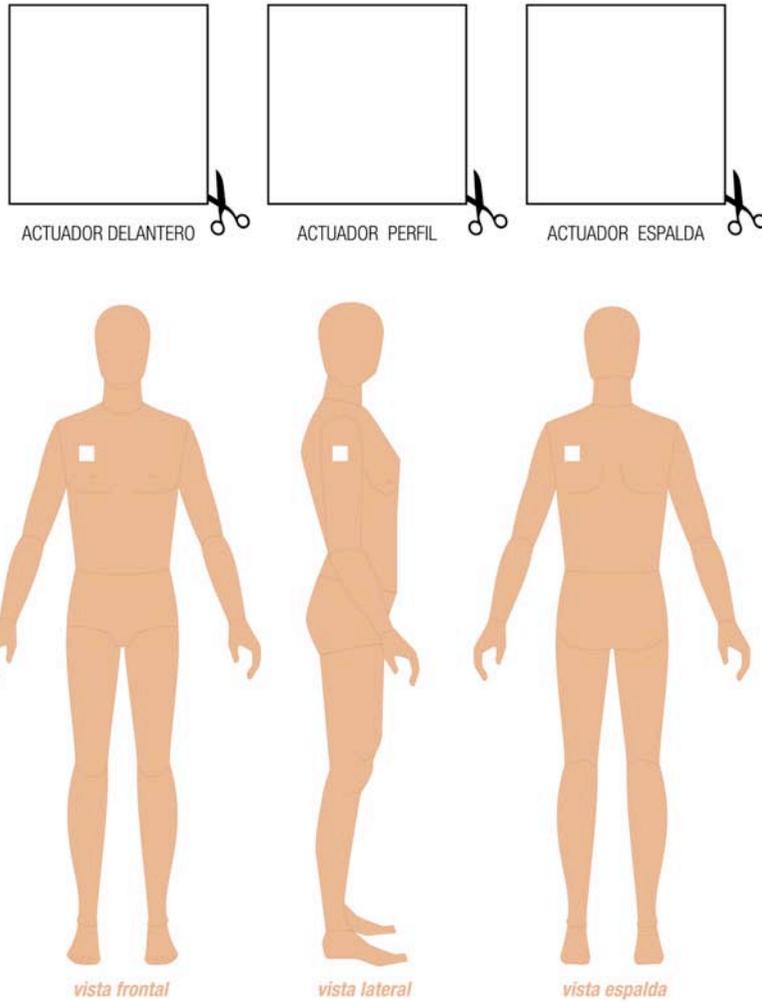
Realidad aumenta en personalización de masas

Se vislumbran nuevos perfiles de ajuste digitales en el horizonte. Las cámaras inteligentes pueden ayudar a diseñar trajes hechos a medida, para el sector artesano, así como señalar mejores ajustes corporales destinados a la fabricación MC (cfr. 2.2.2.1), donde además de módulos industriales, se añade un mejor perfil de ajuste corporal.

El usuario del sistema de medida por visión de imágenes, precisa de la impresión de la superficie del actuador para que comience el método proyectado. Para instruir sobre el funcionamiento del proceso de medida se prepara la siguiente hoja de instrucciones (figura 126).

PROCESO SISTEMA DE MEDIDA COPORAL _ VISIÓN POR IMÁGENES

1. Recorta los actuadores
2. Vístete con ropa oscura y ajustada
3. Colócalos en tu cuerpo como indican las ilustraciones
4. Haz una fotografía por vista fronta, lateral y espalda



Fuente: Elaboración propia (2015)

Figura 126 Hoja instrucciones. Proceso sistema de medida corporal, visión por imágenes

Capítulo 6

Conclusiones

Rituales comunicativos digitales de la moda

Las Conclusiones generales del estudio realizado sobre el futuro de la moda, no tratan simplemente de lo que llevaremos puesto en el futuro, sino de la forma de comunicar, interactuar, fabricar, utilizar o cuidar las prendas. La moda rápida, es un modelo de producción en masa que ha derivado en un sistema insostenible. La corriente social actual fundamentada en criterios de mejora, advierten de la necesidad objetiva de la vuelta, de prendas de alta calidad o hechas a mano a la industria. La revolución digital conecta comunidades en búsqueda de un futuro mejor. La implementación tecnológica o la ropa inteligente, junto al internet de las cosas, se han convertido en un espacio de interacción común. En definitiva, la voluntad de la prácticas de innovación futura, provienen de revisar los métodos de producción tradicionales.

Escenario Social

Hoy la comunicación de moda se desarrolla en dos planos; la calle y las pasarelas. Los movimientos sociales contemporáneos, conectados digitalmente, han sacudido el sistema actual del vestir, propagando acciones abiertas, basadas en criterios inclusivos, acerca de anhelos, deseos y necesidades sobre el producto textil futuro. La *cultura maker* fundamentada en la producción colaborativa y de proximidad, busca el compartir nuevos modelos de fabricación inclusiva, alejado de modelos productivos

actuales de obsolescencia textil programada. Técnicas de innovación abierta en métodos básicos, en un ambiente sin fines lucrativos.

No estamos hablando de mejoras sociales, en eficiencia o innovación tecnológica, estamos hablando de un cambio de paradigma, reformular el sector, a partir de una *postura tecnoprogresista*, que preconiza su apoyo activo a la convergencia entre el cambio tecnológico y el progreso social. Una ciencia de colaboración masiva, que prevé un mercado definido por un perfil general de consumidor, fundado en las raíces de una opinión diligente, que muta dentro del sistema de la moda. En otras palabras, las tareas de investigación a través internet, incrementarán el criterio de utilidad y la validez de estas interacciones.

Los resultados del método Delphi se acercan a la prioridad de un *prosumidor* dinámico, y confían en una futura producción compartida interdisciplinar, centrada en una futura moda a la talla con cambios ergonómicos para dentro de 10 años.

Escenario Económico

En un contexto de profunda crisis económica, el presente mercado laboral textil, requiere de nuevos sistemas de organización y procesos innovadores. Entre otros, destacamos la necesidad de mejorar los conocimientos, en concreto, procedimientos y oportunidades de colaboración digital. *Producir sobre pedido*, es una estrategia de negocio ampliamente adoptada en el comercio minorista de la moda. Aunque su debilidad se encuentra en el encaje de tallas, circunstancia que deriva en altos porcentajes de devolución. Sin embargo, ayuda a los consumidores a desarrollar productos a medida, e inscribe su participación en el proceso de *co-diseño*, que es un medio conocido de *co-crear valor*.

También es un tema popular en la gestión de operaciones de venta, junto a estudios del rol social del consumidor digital de moda. Recientes territorios sociales, engloban un enjambre de *inteligencia colectiva* habilitada por nuevas tecnologías, y en particular por la conectividad a Internet. En esencia se fomenta una economía basada en el *crowdfunding* descrito bajo ropa co-financiada, o paradigma de producción entre iguales.

El desenlace del escenario económico, cosecha datos analíticos en altos porcentajes de probabilidad próxima, que confirman un *consumo digital*, basado en la financiación social y la personalización de masas.

Escenario Medioambiental

Este es un escenario de *sostenibilidad* futura, cimentado en renovadas prácticas eco-effectivas, sujetas a metodologías de diseño, que afrontarán los próximos cambios del sector textil. Según muestran las respuestas de los expertos, los atributos futuros del

sector se dirigen a nuevos esquemas de procesos basados en el reciclaje, la energía renovable y la justicia social. Aspirando a resolver problemas de toxicidad en la ropa, el desperdicio de materiales, los recursos vitales como el agua, y además la mejora de los problemas sociales, a los que se enfrentan continuamente los trabajadores de la industria del vestir.

Hay que hacer frente a los impactos ambientales negativos, que afectan actualmente la industria de la moda, pasando por el aumento de la transparencia productiva, la creación de materiales seguros y perpetuamente ciclados, para acercar ese futuro al desarrollo sistémico del panorama textil. El objetivo es aprovechar las alianzas, que ofrece la adaptabilidad de nuevos procesos creativos, en favor del futuro sostenible del diseño, para demostrar la armonización de los diversos costes programáticos, y el desafío de los sistemas por el cambio en rehacer la forma en que hacemos las cosas.

Como marca, fabricante, diseñador, consumidor o ciudadano del mundo puede convertirse en parte creciente del esfuerzo, gracias a la *colaboración colectiva*, para crear un impacto positivo en la industria de la moda. En resumen, se vislumbra un nuevo movimiento en la moda en beneficio de una mejora medioambiental.

Escenario Tecnológico

La cobertura holística digital en el escenario tecnológico del vestir, aporta nuevas técnicas, utilidades y usos a un sector donde la fusión entre moda y tecnología es una realidad imparables. Los expertos valoran de máxima probabilidad y prioridad, un sector textil, implementado por la *fabricación digital*, los *tejidos inteligentes*, así como la mezcla entre las disciplinas tecnológicas y tradicionales serán un hecho.

Estamos hablando de una generación actual de nuevos materiales, en los que la *nanotecnología* juega un papel esencial. Ropa que no se ensucia, y repele las manchas. La explicación de todo esto se fundamenta en estudios, de cómo las nanopartículas permiten cambiar las propiedades de los tejidos. Tejidos que pueden llegar a repeler virus, o bacterias, y que con más de cien lavados continúen sin perder sus propiedades. No es ciencia ficción; en menos de 5 años se pronostica que el viejo sector textil tendrá una nueva renovación.

En consecuencia, la implementación tecnológica en moda, nos permite reflexionar sobre nuevos códigos y paradigmas, donde podamos *imprimir prendas* en 3D *biodegradables*. Entonces, podremos ver más escenarios donde la descarga e impresión de lo último en moda y complementos sea lo normal. De hecho, ya se está haciendo una amplia variedad de calzados impresos en 3D. Nuevos materiales se están desarrollando para esta tecnología, y el trabajo de diseñadores experimentales, como se demuestra en las investigaciones del contexto reseñado, ayudan a marcar el comienzo de este mercado digital, proporcionando una visión y aspiración futura.

Escenario Antropométrico

El concepto distópico fecunda el escenario antropométrico próximo, basado en la vuelta al pasado, pero con una revisión digital en sus procesos. La conectividad que oferta internet, se ha convertido en el modo estándar de relación a distancia para todos los medios de comunicación, voz, vídeo, texto, redes sociales, fotos y porqué no, ahora la toma de medidas.

Los factores antropométricos sondeados, erigen de importancia al tallaje digital personalizado, se estima de probabilidad y prioridad máxima, la toma de medidas a través de cámaras digitales, habituales en un futuro próximo. No obstante, los resultados en prendas personalizadas valorados en la encuesta, se identifican dentro de parámetros normales futuros y en una franja de tiempo estimada de diez años.

Las opiniones de los expertos prueban de manera sistemática, la colaboración de la tecnología con el estilismo de los VFR o probadores virtuales. Hechos científicos, sociológicos, y psicológicos avalan el estudio previo, con la extensa recopilación de datos sobre la digitalización 3D. Los resultados advierten de cómo la introducción de la tecnología de sensores de profundidad, para la exploración 3D corporal, será el desarrollo más reciente en este campo de sistemas. Desde la perspectiva tecnológica en digitalización métrica, a los vestidores virtuales están ya siendo ofertadas por empresas, para mejorar las capacidades en el desarrollo de productos, y el área CAD en lo que respecta al ajuste de prendas de vestir y dimensionamiento corporal. Sin embargo, estos sistemas continúan necesitando inversiones económicas cuantiosas, y tan sólo se encuentran, por el momento, destinados para las grandes empresas productoras del sector. Se observan una serie de otras tendencias de la tecnología antropométrica, que van más allá de la categoría 3D, en lo que respecta a las capacidades de desarrollo de productos. Estas tendencias, se relacionan con la gama de soluciones ofrecidas por los proveedores de tecnología individuales, las capacidades ofrecidas por las soluciones, y el crecimiento de las estrategias de softwares libres compartidos.

En el contexto actual del desarrollo en avatares 3D, las exploraciones sirven como modelos de ajuste virtuales, para proporcionar datos a un sistema preciso y así poder crear un futuro, donde los consumidores individuales, puedan acceder a un avance del servicio, en virtud de obtener ropa a medida al precio de la estándar.

En definitiva el trabajo general resultante, presenta ideas e hipótesis, que abren la discusión del futuro de la moda. Un eje central del estudio, ha sido dirigido por el impacto de las tecnologías disruptivas en la industria de la moda, y como la implementación digital escruta lo global, y acciona lo local. Ayudando a reiniciar, construir, y cambiar, un sistema basado en estructuras de moda rápida. El avance de la *tecnomoda* se fundamenta en las innovaciones tecnológicas en diseño. Una revolución de moda, que ya se registra a nivel global, y resultan vertiginosas las nuevas visiones, sobre las futuras formas de consumir ropa inteligente e innovación textil.

Bibliografía

- Acrobat. (2014). Adobe Acrobat. Visualización de modelos 3D en archivos PDF. Recuperado de: <http://help.adobe.com/es>
- Adidas. (2015). Climaheat Techfit Collection. Recuperado de: <http://www.adidas.com>
- Aetrex. (2012). The Aetrex Navistar GPS Footwear System. GPS Shoes for Alzheimer's Patients. Recuperado de: <https://www.aetrex.com>
- Ahrendts, A. (2012). Burberry Regent Street. The Digital Enterprise. Recuperado de: burberryplc.com
- Aitex. (2015). Nanotecnología aplicada a materiales textiles. Recuperado de: <http://www.aitex.es>
- Alazán, C. (2015). How to design products to last a lifetime. CoExit. Ideas + Impact. Recuperado de: <http://www.fastcoexist.com>
- Alcega, J. de. (2009). *Libro de Geometría Práctica y Traca*. Valladolid. Editorial Maxtor. (Facsímil de la edición de 1580)
- Alvanon. (2015). Supply chain tools Recuperado de: <http://alvanon.com>
- Álvarez, E. (2013). *Proyecto MUTA*. Escuela Superior de Arte y Diseño Orihuela. Alicante
- Amaden-Crawford, C. (2014). *Confección de moda vol.1. Técnicas Básicas*. Barcelona. Editorial Gustavo Gili moda
- Amitai, P. & Seymour, S. (2014). *Computational Fashion: Topics in fashion and wearable technology*. Eyebeam, Nueva York. Paperback
- Arduino. (s.f.). En Wikipedia. Recuperado el 28 de julio de 2015 de <https://es.wikipedia.org/wiki/Arduino>
- Arellano, G. (2015). Qué es Crowdfunding o financiación mancomunada. Buenos Aires. Recuperado de: <http://100gradoscelsius.blogspot.com.es>
- Asensio, A. (2007) FEDECOM. Federación Española de Empresas de la Confección. Recuperado de: <http://www.fedecon.es>
- Astigarraga, E. (2005). *El método Delphi*. San Sebastián. Universidad de Deusto. Recuperado de: <http://www.prospectiva.eu>
- Barnfield, J., Richards, A. (2013). Manual de Patronaje de Moda. Barcelona. Promopress. (trad: C.os, J de., Misrahi, A)

- Barthes, R. (1993). *El sistema de la moda y otros escritos*. Barcelona. Paidós Ibérica (trad: Roche, C.)
- Bas, E. (2002). *Prospectiva: cómo usar el pensamiento sobre el futuro*. Barcelona. Ariel
- Baudrillard, J. (1980). *El intercambio simbólico y la muerte*. Caracas. Monte Ávila Editores
- Benkler, Y. (2015). *La riqueza de las redes: cómo la producción social transforma los mercados y la libertad*. Barcelona. Icaria editorial
- Berzowska, J. (2005) Electronic Textiles: Wearable Computers, Reactive Fashion, and Soft Computation. *Textile*, Volume 3, Issue 1, pp. 2–19
- Berzowska, J. & Mainstone, D. (2008). SKORPIONS: kinetic electronic garments. *SIGGRAPH 2008*, Los Angeles, California, August 11–15, 2008. 978-1-60558-466-9/08/0008
- Berzowska, J. (2008). Skorpion Dress. Recuperado de: <http://www.xslabs.net/skorpions> y <http://www.berzowska.com>
- Bespoken. (2015). Made to Measure, Nueva York, Recuperado de: <http://www.bespokennewyork.com>
- BF+DA. (2015). Make The Future Here. Brooklyn Fashion + Design Accelerator. Recuperado de: <https://www.bkaccelerator.com>
- Bingham, G. A., Hague, R. J. M. , Tucka, C. J., Longb, A. C. , Crookstonb, J. J. & Sherburnb, M. N. (2007). Rapid manufactured textiles. *International Journal of Computer Integrated Manufacturing*. 20, [1] doi. 10.1080/09511920600690434
- Bionic. (2015). Bionic Yarn Material. Recuperado de: <http://www.bionicyarn.com>
- Bir. (2008). Bureau of international recycling. Bruselas. Recuperado de: <http://www.bir.org>
- Blippar. (2015). Augmented Reality Showroom. Recuperado de: <http://www.blippar.com>
- Bluff, J. (2015). Durable is the New Black, Repair is Noble. Recuperado de: <http://www.ifixit.org>
- Bodi.me. (2014) Save your body measurements with Bodi.Me to shop fashion at your size. Recuperado de: <http://www.bodi.me>
- Bonafe C. (2014). *Fotomodelado por SfM con aplicaciones libres*. Trabajo Final de Grado. Escuela Técnica Superior de Ingeniería Geodésica, Cartografía y Topografía. Universidad Politécnica de Valencia.

- Bonillo, A. (2008). *Análisis de una estructura gráfica experimental del patronaje*. Proyecto de Investigación. Departamento de Dibujo. Facultad de Bellas Artes. Universidad Politécnica de Valencia.
- Bookster. (2015). Equestrian Riding Jackets Tailoring. Size Guide, Yorkshire, Recuperado de: <http://www.bookster.co.uk>
- Bowen, C. (2015). Parametric Tape Measure. Recuperado de: <http://www.cameronsbowen.com>
- Bradfield, R., Wrightb, G., Burta, G., Cairns, G., Heijden, V. D. (2005). The origins and evolution of scenario techniques in long range business planning. *Futures*, 37 (1), 795–812
- Braungart, M., & McDonough, W. (2014). Cradle to Cradle Products Innovation Institute. San Francisco. Recuperado de: www.c2ccertified.org & fashionpositive.org
- Braungart, M., & McDonough, W. (2005). *Cradle to Cradle: Remaking the Way We Make Things*. Madrid. McGraw-Hill (trad: Van Kappel, G.P.)
- British Standard Institution. (2015). BSI British Standards available online. Recuperado de: <http://www.standardsuk.com>
- Brower, Mallory & Ohlman. (2007). *Diseño Eco-experimental*. Barcelona. Gustavo Gili, (trad: Bohigas, G.)
- Brown, C. (2010). *Fashion & Textiles. The essential careers guide*. Barcelona. Blume. (trad: Diéguez, R)
- Buechley, L. (2006). A Construction Kit for Electronic Textiles. *Craft Technology Group, University of Colorado at Boulder. Department of Computer Science*. 1-4244-0598-X /06
- Buechley, L., Qiu, K., Boer, S. (2013). *Sew Electric: a collection of DIY projects that combine fabric, electronics, and programming*. Cambridge. HLT Press
- Cabanes, J.L y Bonafe C. (2014). Departamento de Expresión Gráfica Arquitectónica. Recuperado de: <http://www.upv.es>
- Calcuworld, (2015). Conversor de tallas. Recuperado de: <http://es.calcuworld.com>
- Cameron, R. (2008). Fairtrade Labelling Organizations FLO. Recuperado de: <http://www.fairtrade.net>
- Caro, F., & Martínez de Albéniz, V. (2009). The effect of assortment rotation on consumer choice, and its impact on competition, *International Series in Operations Research & Management Science*, 131, 63-79

- Carroll, L. (1970). *Alice's Adventures in Wonderland*. Madrid. Alianza Editorial. (trad: Ojeda, J) [primera edición 1865]
- Castán, M. (2014). *Una aproximación fenomenológica al diseño inteligente de textiles*. Madrid. Medialab-Prado
- C_change TM. (2015). Innovative Fabrics. Recuperado de: <http://www.schoeller-textiles.com>
- Cevallos, J. (2015). Noticiero Textil y Comisión Nacional de los Mercados y la Competencia. Recuperado de: <http://www.noticierotextil.net> y www.cnmc.es
- Chalayan, H. (2007). AW Airbone Dress. Recuperado de: <http://www.chalayan.com>
- Charney, D. (2012). American Apparel Fashionable Basics. Sweatshop Free. Made in USA. Recuperado de: <http://www.americanapparel.net>
- Cheng, A. (2015). La certificación Fair Trade se vuelve tendencia de moda. Recuperado de: <http://www.lat.wsj.com>
- Cho, K. (2015). Fashion Crowd Challenge, Seúl, Korea. Recuperado de: <http://fashioncrowdchallenge.com>
- Choi, T.M., Na, L., Ren, S., Hui, C-L. (2013). No Refund or Full Refund: When Should a Fashion Brand Offer Full Refund Consumer Return Service for Mass Customization Products. *Mathematical Problems in Engineering*, [2013-561846] doi. 10.1155/2013/561846
- Clarke, S. (2011) *Textile Design / Diseño Textil*. Madrid. Editorial Blume (trad: Martínez, R.)
- CNC. (s.f) En Wikipedia. Recuperado el 15 de mayo de 2015 de https://es.wikipedia.org/wiki/Máquina_herramienta
- Código QR. (s.f). En Wikipedia. Recuperado el 20 de julio de 2015 de https://es.wikipedia.org/wiki/Código_QR
- Coleridge, N. (1989). *La conspiración de la moda*, Barcelona, Ediciones B, (trad: Espinet, A)
- Comercio Justo. (s.f.). En Wikipedia. Recuperado el 10 de julio de 2015 de https://es.wikipedia.org/wiki/Comercio_Justo
- Computación Ubicua. (s.f) En Wikipedia. Recuperado el 15 de agosto de 2015 de https://es.wikipedia.org/wiki/Computación_ubicua
- Creative Commons. (s.f). En Wikipedia. Recuperado el 10 de junio de 2015 de https://es.wikipedia.org/wiki/Creative_Commons

- Cridland, T. (2015). The 30 Year T-Shirt: A 30 Year Guarantee. Reino Unido. Recuperado de: <http://www.tomcridland.co.uk>
- Crowdfunding. (s.f.). En Wikipedia. Recuperado el 8 de marzo de 2015 de <https://es.wikipedia.org/wiki/Crowdfunding>
- Cutecircuit. (2015). Wearable Technology. Recuperado de: <http://www.cutecircuit.com>
- D'Apuzzo, N. (2015). 3D Body Scanning Technologies. Suiza. Recuperado de: <http://www.3dbodyscanning.org>
- Decoded. (2015). Hackathon. Recuperado de: <http://www.decodedfashion.com>
- Design, M & Kostowski, L. (2014). The T-shirt Issue. Recuperado de: <http://the-t-shirt-issue.com>
- Diez, D. (2015). Fab Lab Barcelona. Barcelona. Recuperado de: <http://www.fablabbcn.org>
- Digits2Widgets. (2015). 3D Printing | CAD | 3D Scanning Service | London UK. Recuperado de: <http://www.digits2widgets.com>
- Dionigi, I., (2015), Creative Lab, Università di Bologna. Alma Mater Studiorum. Bologna. Recuperado de: <http://www.ivanodionigi.it>
- Dogen, P.V. (2015). Wearable Solar Shirt Technology. Recuperado de: <http://www.paulinevandongen.nl>
- Dong, B., Jia, H., Li, Z., Dong, K. (2012). Implementing Mass Customization in Garment Industry, *Systems Engineering Procedia*, 3, 372–380, doi:10.1016/j.sepro.2011.10.059
- Dougherty, D. (2007). *Make: technology on your time: volume 10*. California. O'Reilly Media
- Dworsky, D., & Köhler, V. (2014). The next black. Estocolmo. House of Radon. Recuperado de: <http://www.houseofradon.com>
- Du Roselle, B. (1980). *La mode*. París. Imprimerie Nationale
- Ducere. (2014). Lechal, The world's first interactive haptic footwear. India. Recuperado de: <https://www.ducere.tech> y <http://www.lechal.in>
- Ego. (2015). Mercedes Benz – Fashion Week Madrid – SAMSUNG EGO. Recuperado de: <http://www.ifema.es>
- Elastano. (s.f.). En Wikipedia. Recuperado el 14 de diciembre de 2014 de <https://es.wikipedia.org/wiki/Elastano>
- Elbrecht, P. (2013). Use of 3D Body Scanner Data in Digital Tailoring. *Conference: 4th International Conference on 3D Body Scanning Technologies, At Long Beach, CA, USA* doi: 10.15221 / 13.076

- Electrospinning. (s.f). En Wikipedia. Recuperado el 8 de septiembre de 2015 de <https://en.wikipedia.org/wiki/Electrospinning>
- Electroloom. (2015). 3D printers for fabrics. Recuperado de: <https://www.electroloom.com> y www.angel.co
- EN 13402. (s.f). En Wikipedia. Recuperado el 10 de septiembre de 2015 de https://es.wikipedia.org/wiki/EN_13402
- Endres, F., Hess, J., Sturm, J., Cremers, D., Burgard, W. (2014). 3D Mapping with an RGB-D Camera. *IEEE Transactions on Robotics*, 30, 1,
- Entwistle, J. (2002). *El cuerpo y la moda*. Barcelona. Paidós Ibérica. (Trad Sánchez,A.)
- Eora 3D. (2015). 3D Scanning powered by your Smartphone. Recuperado de: <http://www.eora3d.com>
- Erioli, A. (2015). Alessio Erioli Atelier. Bolonia. Recuperado de: <http://www.aatelier.org> y www.co-de-it.com
- Escáner 3D. (s.f). En Wikipedia. Recuperado el 15 de septiembre de 2015 de https://es.wikipedia.org/wiki/Escáner_3D
- Escutia, J.M. (2015). Falda y tecnología. *El papel de la falda*. México. Dirección General de Publicaciones y Fomento General
- Estudio Antropométrico de la población femenina en España. (2008). Agencia Española de Consumo, Seguridad Alimentaria y Nutrición. Recuperado de: <http://consumo-inc.gob.es/informes/estudios/antropométrico>
- Estudio de Tallas y Medidas de la población Española. (2015). Grupo Investigación Antropometría. Estudios 3D. Radiografía de la población. Recuperado de: <http://antropometria.ibv.org>
- Eyebeam. (2015). Computational Fashion. Recuperado de: <http://fashion.eyebeam.org>
- Evenhuis, J. (1999). Laser sintered dress. Recuperado de: <http://www.jiri.nl>
- Evenhuis, J. (2005). RM - Rapid Manufactured textiles. Recuperado de: <http://www.freedomofcreation.com>
- Fab Lab. (s.f). En Wikipedia. Recuperado el 10 de enero de 2015 de https://es.wikipedia.org/wiki/Fab_Lab
- Fair Trade. (2011). Fairtrade International. Bonn, Alemania Recuperado de: <http://www.fairtrade.net>
- Fernández, A., Sarmiento, M.P. (2015). Diseño Inclusivo. *Cátedra de Sede Jorge Eliécer Gaitán*. Universidad Nacional de Colombia, 3 (1)
- Fernández, M. (2013). FabLab Valencia. Recuperado de: <http://www.fablabvalencia.es>

- Feuerstein, A. (2013). Polartec Wholesale Fleece Fabric. Recuperado de: <http://www.milldirecttextiles.com>
- Fibra textil (s.f). En Wikipedia. Recuperado el 24 de marzo de 2015 de https://es.wikipedia.org/wiki/Fibra_textil
- Field Guide Fabrication. (2015). eTextile define. Recuperado de: <http://www.ertextilelounge.com>
- Fisher, E. (2015). Social Consciousness. The Handloom Project. Recuperado de: <http://www.eileenfisher.com>
- Fit Analytics. (2015). The size advisor. Recuperado de: <http://www.fitanalytics.com>
- Fits.me. (2015). Fits.me | Virtual Fitting Room. Estonia. Recuperado de: <https://www.fits.me>
- Fitnect. (2014). 3D Virtual fitting dressing room / mirror. Recuperado de: <http://www.fitnect.hu>
- Fletcher, K., & Grose, L. (2012). *Gestionar la sostenibilidad en la moda*. Barcelona, Blume, (trad: Rodríguez, C.)
- Fluevog, J. (2015). John Fluevog Shoes. Unique soles for unique souls. Vancouver. Recuperado de: <https://www.fluevog.com>
- Fotogrametría. (s.f). En Wikipedia. Recuperado el 12 de diciembre de 2014 de <https://es.wikipedia.org/wiki/Fotogrametría>
- Fotogrametría_digital. (s.f) En Wikipedia. Recuperado el 12 de diciembre de 2014 de https://es.wikipedia.org/wiki/Fotogrametría_digital
- Fraguada, L y Fraguada, E. (2013), Digital tailoring. Recuperado de: <http://www.jorgeandesther.com>
- Gamman, L., & Thorpe, A. (2006). Design against crime as socially responsive theory and practice. *Multidisciplinary Aspects of Design. International Design Conference*. Dubrovnik-Croatia, May 15 - 18.
- Gavarrón, L. (2003). *La mística de la moda*. Valencia. Instituto de Estudios de Moda y Comunicación
- Gao, Y. (2014). Ying Gao. Interactive Projects. LIVING POD. Recuperado de: <http://www.yinggao.ca>
- Geomagic. (2013). Geomagic Wrap. Recuperado de: <http://www.geomagic.com>
- Gerber Technology. (2015). Gerber Technology - AccuMark Pattern Design Software. Recuperado de: <http://www.gerbertechnology.com>

- González, A.M., García, A.N. (2007). *Distinción social y moda*. Pamplona. Ediciones Universidad de Navarra
- Gómez, G. (2012). *El lenguaje de los patrones en la moda*. Buenos Aires. Editorial Nobuko
- Gómez, G. (2015). Slow fashion Spain. Madrid. Recuperado de: <http://www.modasostenible.org>
- GoreTex. (2015). Tecnología GORE-TEX®. Recuperado de: <http://www.gore-tex.es>
- Greenpeace. (2012). La pasarela Detox: tóxicos y contaminación. Recuperado de: <https://www.greenpeace.org>
- GOTS. (2015). Global Organic Textile Standard (GOTS). Recuperado de: <http://www.global-standard.org>
- Grose, V. (2012). *Concept to customer. Basics Fashion Management*. Londres. AVA Publishing
- Guitart, J. (2006). *ARS SARCINATO. Tratado enciclopédico de sastrería*. Valladolid. Editorial Maxtor. (Facsimil de la edición de 1921)
- Hall, J. (2011). WGNS INSIDER. Trend Analysis. Recuperado de: <http://www.wgsn.com>
- Hehn, R. (2013). *Intermediate Projekt*. Viena. Köln Editorial International School of Design.
- Hess, B. (2014). Skin Sucka Recuperado de: <http://www.barthess.nl>
- Hick, S., Haplin, E.F., Hoskins, E. (2000). *Human Right and the internet*. Nueva York. Palgrave Macmillan
- Hometrica Consulting. (2015). HOMETRICA CONSULTING. Recuperado de: <http://www.hometrica.ch/>
- HP Sprout. (2015). Tecnología Intel® REALSENSE™ para escanear un objeto en 3D. Recuperado de: <https://sprout.hp.com>
- Huang, M. (2015). Continuum. 3D printed fashion. Recuperado de: <http://www.continuumfashion.com>
- Human Solutions. (2015). HS Group - Fashion Products - Product development - iSize - From outfit to perfect fit / market success with the optimal size & fit. Alemania. Recuperado de: <http://www.human-solutions.com>
- IBV. (2015). Instituto de Biomecánica de Valencia. Recuperado de: <http://www.ibv.org>
- Idikamoda. (2015). IDIKA. Portal de moda ética y sostenible, Madrid. Recuperado de: <http://www.idikamoda.com>

- Impresora 3D. (s.f). En Wikipedia. Recuperado el 12 de junio de 2015 de [https://es.wikipedia.org/wiki/ Impresora_3D](https://es.wikipedia.org/wiki/Impresora_3D)
- Intellifit. (2015). 3D Body Scanner Technology. Recuperado de: <http://www.intellifitpss.com>
- iSize. (2015). iSize Apparel. Recuperado de: <https://www.portal.i-size.net>
- Jenkyn, S. (2013). *Diseño de Moda*. Barcelona. Editorial BLUME. (trad: Santamaría, J., Serrano, C.E., Jarrín, T)
- Jones, L. (2015). CUR8ABLE. Fashion for people with disabilities. Los Angeles. Recuperado de: www.cur8able.com
- Joy, A., Sherry, J. F., Venkatesh, A., Wang, J & Chan, R. (2012). Fast Fashion, Sustainability, and the Ethical Appeal of Luxury Brands, *Fashion Theory*, 16, (3), 273-296 doi: 10.2752/175174112X13340749707123
- Kaplan, A.M., Haenlein, M. (2006). Toward a Parsimonious Definition of Traditional and Electronic Mass Customization. *The Journal of Product Innovation Management.*; 23:168–182
- Karrysafe. (2010). PUMA Partnership Vexed Generation. Recuperado de: <http://www.designagainstcrime.com>
- Kean, S., Hall, J.C., & Perry, P. (2012) *Meet the Kinect*. New York. Springer. Apress
- Kevlar. (2015). Aramid Fiber. DUPONT. Better, Stronger and Safer with Kevlar® Fiber. Recuperado de: <http://www.dupont.com>
- Keying. (s.f). En Wikipedia. Recuperado el 8 de octubre de 2015 de [https://en.wikipedia.org/wiki/Keying_\(telecommunications\)](https://en.wikipedia.org/wiki/Keying_(telecommunications))
- Kickstarter. (2015). Electroloom, the worlds first 3d fabric printer. Recuperado de: <https://www.kickstarter.com>
- King, K. (2012). Sewn Product Technology. Washington. Cotton Council International. Recuperado de: <http://www.cottonsrevolutions.org>
- Klein, N. (2001). *No logo. El poder de las marcas*. Barcelona. Paidós Ibérica
- Knapp, D. (2014). Successful eCommerce. Recuperado de: <http://leapagency.com>
- Koehn, S & Schnakenberg, E. (2015). Timeless Design. Made in America. Los Angeles. Buck Mason. Recuperado de: <https://www.buckmason.com>
- Köning, R. (2002). *La moda en el proceso de la civilización*. Valencia. Instituto de Estudios de Moda y Comunicación. (trad: Lesse, D.)
- Koumbis, D. (2014). *Moda y Retail. De la gestión al merchandising*. Barcelona. Gustavo Gili. (Trad; Herrero, B.)

- Kurbak, E. (2012). Shaping wearable ecologies: a quest for public space through arts-based research. *Public Space 2.0*. Ed. Sandrine von Klot. Linz: Kunstuniversität Linz, Recuperado de: <http://www.ebrukurbak.net>
- Landeta, J. (2002). *El método Delphi. Una técnica de previsión del futuro*. Barcelona. Ariel social
- Lannelongue, M.P. (2004). *Los secretos de la moda al descubierto*. Barcelona. Gustavo Gili (trad: Zelich, C.)
- Lassiter, S. (2015). The 11th Fab Lab Conference and Symposium. *Making Impact*. Boston. Recuperado de: <http://www.fab11.org>
- LeClerc, V. (2006). Tuxedo Accouphène. Recuperado de: <http://www.xslabs.net/accouphene> y www.vincentleclerc.com
- Lectra. (2015). 3D fashion product development & 3D virtual prototyping software / Modaris – Lectra. Recuperado de: <http://www.lectra.com>
- Lee, S. E., & Chen, J. C. (1999). Mass-customization methodology for an apparel industry with a future. *Journal of industrial technology*, 16(1), 3-9.
- Lee, S. (2014). E-textiles_BIO. London. BioCouture, Recuperado de: <http://www.biocouture.co.uk>
- Lemoine-Luccioni, L. (1983). *El vestido. Ensayo psicoanalítico. Entrevista con André Courrèges*. Valencia. Instituto de Estudios de Moda y Comunicación. (Trad: Gavarrón, L.)
- Lerma, J.L. (2002). *Fotogrametría moderna: Analítica y Digital*. Valencia. Editorial Universidad Politécnica de Valencia
- Lilypad. (2015) Arduino Board LilyPad. Recuperado de: <http://lilypadarduino.org/> y <https://www.arduino.cc>
- Lindland, C. (2015). Think Thank, Betabrand, California. Recuperado de: <https://www.betabrand.com>
- Lipovetsky, G. (1990). *El imperio de lo efímero. La moda y su destino en las sociedades modernas*. Barcelona, Anagrama (trad: Hernández, F., López, C)
- Litomisky, K. (2012). *Consumer RGB-D Cameras and their Applications*. University of California, Riverside. Spring
- Lohman, R. (2013). EPIC GROUP. Recuperado de: <http://epicdata.epichk.com>
- Luh, Y.P., Wang, J.B., Chang, J.W., Chang, S.Y., Chu, Ch.H. (2013). Augmented reality-based design customization of footwear for children. *Journal of Intelligent Manufacturing*, 24 (5) ,905-917

- Maestro, J.A. (2010). *Diseño tecnológico. Electrónica y ocio*. Madrid. Universidad Nebrija
- Magnusdottir, A. (2013). Trunksshows. Moda Operandi. Nueva York. Recuperado de: <https://www.modaoperandi.com>
- Magnusdottir, A. (2015). Tinker Tailor. Customize. Nueva York. Recuperado de: <https://www.tinkertailor.com>
- Maker Culture. (s.f.). En Wikipedia. Recuperado el 8 de abril de 2015 de https://es.wikipedia.org/wiki/Maker_Culture
- Marcó, O. (2003). Cuerpos masculinos y femeninos: derribando mitos. Recuperado de: <http://www.enplenitud.com>
- Margiela, M. (2012). ARTISANAL. Recuperado de: <https://www.maisonmargiela.com>
- Marino, P. (2011). *Nuevos Materiales Textiles*. Buenos Aires. Instituto Nacional de Tecnología Industrial.
- Martínez, M. (2014). Instituto IDF - Instituto de Diseño y Fabricación. Recuperado de: <http://www.institutoidf.com>
- Massenet, N. (2015). The NET SET. Powered by NET-A-PORTER.COM Recuperado de: <https://www.thenetset.com> y www.net-a-porter.com
- Materialise. (2015). 3D Printing Software and Services. Recuperado de: <http://www.materialise.com>
- Mather, S. (2014). Group Yeh, Recuperado de: <http://www.yeh-group.com>
- Mccrigler, B. (2014). Britany Mccrigler. Repair Manuals for Every Thing. Recuperado de: <https://www.ifixit.com>
- McLuhan, M., Zingrone, F., McLuhan, E. (1998). McLuhan. Escritos esenciales. Barcelona. Paidós Ibérica. (trad; Basaldúa, J. y Macías, E.)
- Mcquillan, H. (2013). Zero Waste Design Template Download. Recuperado de: <http://www.hollymcquillan.com>
- Meneses, E. (2013). *Autodesk 123D Catch, aumenta la realidad*. Barcelona. EVE, Escuela Virtual Espiral. Recuperado de: <http://campusespiral.org>
- Meshlab. (2013). MeshLab. Recuperado de: <http://www.meshlab.sourceforge.net>
- Metail. (2015). Your online fitting room. Recuperado de: <http://www.metail.com> y www.cherwears.com
- Método Delphi. (s.f.). En Wikipedia. Recuperado el 15 de marzo de 2015 de https://es.wikipedia.org/wiki/Método_Delphi

- MightyGate. (2015). Annie's Dress Up: be a Great Fashion Designer. iDressing
Recuperado de: <http://www.mightygate.com>
- Moore, G. (2012). *Promoción de moda*. Barcelona. Gustavo Gili. (Trad; Herrero, B.)
- Morgan, A. (2015). The true cost of disposable clothing. Recuperado de: <https://www.truecostmovie.com>
- Mors de Castro, L. (2010). *Patronaje de moda*. Barcelona. Editorial Promopress
- Movestoslow. (2015). Moves to Slow Fashion. Ropa on-line ecológica. Moda sostenible. Barcelona. Recuperado de: <http://www.movestoslow.com>
- Muntada, J.S. (2015). Plataforma de Financiación Colectiva, Barcelona, Recuperado de: <https://www.ecrowdinvest.com/>
- Mussuto, G.M. (2008). Diseño no es moda, y moda no es diseño de indumentaria: una mirada contrastiva, Palermo. *Universidad de Diseño y Comunicación*.
- Nylon balístico. (s.f). En Wikipedia. Recuperado el 30 de julio de 2015 de https://en.wikipedia.org/wiki/Ballistic_nylon
- Olsson, T. (2012). *Arduino wearables. Technology in action*. New York. Apress
- OPTI. (2015). Tecnologías para Fabricación de Calzado. Madrid. Vigilancia Tecnológica. Recuperado de: <http://www.opti.org>
- Optitex. (2014) Pattern-Making-Suite. Recuperado de: <http://www.optitex.com>
- Outlast. (2014). Textiles funcionales termorreguladores y materiales de cambio de fase PCM. Recuperado de: <http://www.outlast.com/es>
- Pakhchyan, S. (2008). *Fashioning Technology. A DIY Intro to Smart Crafting*. Nueva York. O'Reilly Books
- Patroneo KEY (2015). Software Patronaje de Moda PATRONEO KEY. Recuperado de: <http://www.patroneokey.com>
- Peña, J. (2009). *MATER, Nuevos Materiales, Nueva Industria. Vol.1* Barcelona. Fomento de las Artes y del Diseño
- Plasmatrete. (2015). Aplicaciones industriales, confección de tejidos y funcionalización textil. Recuperado de: <http://www.plasmatrete.es>
- Philips. (2006). Philips Design Probes. SKIN: Dresses. Recuperado de: <http://www.design.philips.com>
- Photoscan. (2014). Build Measure Collect spatial data: distances, areas, volumes
Recuperado de: <http://www.agisoft.com>
- Pistofidou, A. (2015). Fabtextiles. Barcelona. Recuperado de: <https://www.fabtextiles.org>

- Politetrafluoroetileno. (s.f.). En Wikipedia. Recuperado el 20 de mayo de 2015 de <https://es.wikipedia.org/wiki/Politetrafluoroetileno>
- Polyvore. (2015). POLYVORE Find Your Style. Recuperado de: <http://polyvore.com>
- Project Vortex. (2015). International collective of artists, designers and architects actively working with plastic debris, Recuperado de: <http://www.projectvortex.org>
- Quinn, B. (2010) *Textile Futures. Fashion, design and technology*. New York. Oxford International
- Ramaswamy, S. (2014). Shopping Then and Now: Five Ways Has Changed and How Business Can Adap. Think with Google. Recuperado de: <https://www.thinkwithgoogle.com>
- Raymond, E., & Perens, B. (1998). Open Source Initiative. California. Recuperado de: <http://opensource.org>
- Realidad aumentada. (s.f). En Wikipedia. Recuperado el 15 de agosto de 2015 de https://es.wikipedia.org/wiki/Realidad_aumentada
- ReconstructMe. (2013). Real Time 3D Scanning Software. Recuperado de: <http://www.reconstructme.net>
- RGB-IR. (2015) Sony Product RGB-IR. Recuperado de: <https://www.pro.sony.com>
- Ridgeway, R. (2014). Patagonia Outdoor Clothing & Gear. California. Patagonia. Recuperado de: <http://www.patagonia.com> & www.thecleanestline.com
- Rhinoceros. (2013). RHINOCEROS, diseñar, modelar, presentar, analizar y producir Recuperado de: <https://www.rhino3d.com/es>
- Rissanen, T. (2012). Fashion design, time and waste. Recuperado de: <http://www.textiletoolbox.com>
- Rissanen, T. (2013). Zero-waste fashion design. Recuperado de: <http://www.timorissanen.com>
- Rivière, M. (2013). *Historia informal de la moda*. Barcelona, Plaza & Janes
- Rivière, M. (1977). *La moda, ¿comunicación o incomunicación?*, Barcelona, Gustavo Gili
- Rodríguez, J.A. (2001) Diferencias físicas, morfológicas y fisiológicas entre el hombre y la mujer. Publicaciones Junta de Andalucía.
- Rouse, M. (2014). Guide basics of PLM tools for industries manufacturers. Product lifecycle management. Recuperado de: <http://www.techtarget.com>
- Salazar, P. (2014) Colección SS 2015. Recuperado de: <http://www.pepasalazar.com>

- San Martín, M. (2010). *El futuro de la moda. Tecnología y nuevos materiales*, Barcelona, Promopress.
- Sánchez, J.R. (2007). Los tejidos inteligentes y el desarrollo tecnológico de la industria textil. *Técnica Industrial*. nº 268
- Sattar, A. (2015). Timex and Fergasam Group (T & FG). Recuperado de: <http://www.timexsl.com>
- Scale Invariant Feature Transform. (s.f). En Wikipedia. Recuperado el 20 de septiembre de 2015 de https://es.wikipedia.org/wiki/Scale-invariant_feature-transform
- Schaeffer, T. (2015). Denim from recycled ocean plastic, Amsterdam, Recuperado de: <http://rawfortheoceans.g-star.com>
- Schäth, M. (2009). UdK Berlin_e-motion.. <http://www.design-research-lab.org>
- Scott, G. (2001). Strategic Planning for High-Tech Product Development. *Technology Analysis & Strategic Management*, 13, 3
- Sevilla, R. (2000). *Patronaje Industrial*. Valencia. Editorial Amador
- Seymour, S. (2008). *Fashionable Technology. The Intersection of Design, Fashion, Science, and Technology*. Springer Wien New york.
- Seymour, S. (2010). *Functional Aesthetics: Visions in Fashionable Technology*. Springer Wien New york.
- Seymour, S. (2012). We are the nexus between Silicon and Style. Recuperado de: <http://www.moondial.com>
- Shaw, D., & Koumbis, D. (2014). *La compra profesional de moda. De la predicción de tendencias al punto de venta*. Barcelona. Gustavo Gili. (Trad; Herrero, B.)
- Sinterizado selectivo por láser. (s.f.). En Wikipedia. Recuperado el 18 de agosto de 2015 de https://es.wikipedia.org/wiki/Sinterizado_selectivo_por_láser
- Simmons, K. P., Istook, C. L. (2003). Body measurement techniques: Comparing 3D body scanning and anthropometric methods for apparel applications. *Journal of Fashion Marketing and Management*, 7, 3
- Sistema Embebido. (s.f). En Wikipedia. Recuperado el 5 de agosto de 2015 de https://es.wikipedia.org/wiki/Sistema_embebido
- Sizing_Sudoe. (2015). Avatares 3D. Recuperado de: <http://sizing-sudoe.eu>
- Smartasn. (2015). Secondary materials and recycled textiles. Recuperado de: <http://www.smartasn.org>

- Somers, C & De Castro, O. (2013). Who made my clothes?. #fashrev. Reino Unido. Recuperado de: <http://www.fashionrevolution.org>
- Sölvadóttir, R. (2013). Designers' Nest Copenhagen. Recuperado de: <http://www.copenhagenfashionweek.com>
- Stitch Fix. (2015). Stitch Fix | Online Personal Stylists for Women. Recuperado de: <https://www.stitchfix.com>
- Squicciarino, N. (1990). *El vestido habla*. Madrid. Ediciones Cátedra. (trad: Aja, J.L.)
- STL. (s.f). En Wikipedia. Recuperado el 15 de septiembre de 2015 de <https://es.wikipedia.org/wiki/STL>
- Styku. (2015). 3D body scanning and shape analysis for Fitness, Health, Apparel, and more. Recuperado de: <http://www.styku.com/>
- Strada, N. (2014). Shaping the Practice of Fashion Design. Milan. Recuperado de: <http://www.nannistrada.com>
- Structure from Motion. (s.f). En Wikipedia. Recuperado el 20 de septiembre de 2015 de https://es.wikipedia.org/wiki/Structure_from_motion
- Suarez-Bustamante, N. (2012). ¿que-es-el-metodo-delphi?. Madrid. Escuela de Organización Industrial. Recuperado de: <http://www.eoi.es>
- Sunçais, A. (2011). SUNSAIS. Eco Fashion Group. Barcelona. Recuperado de: <http://www.sunçais.com>
- SymCAD Tailor. (2013). 3D body scanning and measuring booths. Recuperado de: <http://www.symcad.com>
- Tapscott, D., & Williams, A.D. (2007). *Wikinomics*. Barcelona: Paidós Ibérica (trad Andujar, G., Santos, A.)
- Taylor, A. (2015). Adidas and Parley for the Oceans showcase sustainability innovation at un climate change even. Recuperado de: <http://www.alexandertaylor.com> y <http://www.adidas-group.com>
- TC2. (2015). Body Scanner. Recuperado de: <http://www.tc2.com>
- Tillotson, J., Rolland, M., Lahiri, K. (2014). The Oneiric Reality of Electronic Scents. *FTC. Association of degree courses in fashion and textiles*. 01, 74
- Tilbury, N. (2014). We operate at the intersection of science, technology, fashion & music. Londres. Estudio XO. Recuperado de: <http://www.studio-xo.com>
- Textile Exchange. (2015). Crating Material Change. A Global Textile Sustainability Conference. Mumbai, India. Recuperado de: <http://textileexchange.org>

- The Fashion Duel. (2013). Let's clean up fashion. Recuperado de: <http://www.thefashionduel.com>
- Tenthof, L. (2014). Fashion Technology Design. Recuperado de: <http://www.leoniesuzanne.com>
- Tomico, O. (2014). *Tecnología textil inteligente: "Cerca del cuerpo"*. Madrid. Medialab-Prado
- Thornton, N. (1990). *Fashion for disabled people*. London: B.T. Basford Ltd
- Thorpe, A., & Hunter, J. (2012) Vexed Generation. Archival Designer Fashion. Recuperado de: <http://endyma.com/collections/vexed-generation>
- Torralba, N. (2015). *El papel de la falda*. México. Dirección General de Publicaciones y Fomento General
- Tortosa, J.M. (1999). Prospectiva; herramientas para la gestión estratégica del cambio. *Papers: Revista de Sociología*, 59, 223-229
- Traid. (2015). Clothes Recycling. Recuperado de: <http://www.traid.org.uk>
- Tuckatech. (2015). TUKATECH | CAD Pattern Making/3D Sampling and CAM Solutions Apparel Industry. Recuperado de: <http://www.tukatech.com>
- Tungate, M. (2013). *Marcas de moda*. Barcelona. Gustavo Gili, (trad: Herrero, B.)
- Uhm, T., Park, H., Park, J. (2015). Fully vision-based automatic human body measurement system for apparel application. *Measurement*, 61, 169 [0263-2241], doi:0263-2241w
- UPcloud. (2014) Webcam Body Measurement. Recuperado de: <http://www.site.upcloud.com>
- US Department of Commerce. (2015). National Institute of Standards and Technology. Recuperado de: <http://www.nist.gov>
- Van Dogen, P. (2015) Solar shirt. Recuperado de: <http://paulinevandongen.nl>
- Van Herpen, I. (2012). Haute Couture | Iris van Herpen. Carpriole Collection. Recuperado de: <http://www.irisvanherpen.com>
- Vaughan, W. (2012). *Modelado Digital*. Madrid. Anaya Multimedia
- Vela, J. (2011). Acquasave ®. Recuperado de: <http://www.tavex.com>
- Vergara, J.C., Fontalvo, T.J., Maza, F. (2010). La planeación por escenarios: Revisión de conceptos y propuestas metodológicas. *Prospect.*, 8, (2), 21-29
- Virwani, D. (2015). Groceries Apparel. Recuperado de: <http://www.groceriesapparel.com>

- Visualook. (2015). Probador virtual de ropa 3D y Calcula tu talla | Visualook. Recuperado de: <http://visualook.com/es> y www.tecnologiasdim.es
- Volpintesta, L. (2014). *The language of Fashion Design*. Barcelona. Promopress.(trad: de Cos, J. & Misrahi, A.)
- Weiss, A., Hirshberg, D., Black, M.J. (2013). Home 3D body scans from a single Kinect. *Consumer Depth Cameras for Computer Vision*. 99-117. doi: 10.1007/978-1-4471-4640-7_6
- Wenders, W. (1989). Notebook on Cities and Clothes. (*Talks with Japanese fashion designer Yohji Yamamoto about the creative process and ponders the relationship between cities, identity and the cinema in the digital age*). France. Documentary. Road Movies Filmproduktion GmbH
- WGSN. (2015). WGSN Fashion Trend Forecasting and Analysis. Recuperado de: <http://www.wgsn.com>
- White, J., Foley, M., y Rowley, A. (2015). Team Electroloom. Recuperado de: <http://www.electroloom.com/>
- Wiens, K. (2014). Fixing Things. Recuperado de: <http://www.ifixit.com>
- Worsley, H. (2011). *100 ideas que cambiaron la moda*. Madrid. Editorial Blume. (trad: Bastida, C.)
- Xbox. (2012). Kinect. 3D Scanning at Home. Recuperado de: <http://www.jannehansen.com> y <http://www.xbox.com>
- Yankovich, S. (2013). Pop-up Store Shoppable Windows. Kate Spade, Manhattan. Recuperado de: <http://www.ebayinc.com>
- Yao, J., & Liu, L. (2009). Optimization analysis of supply chain scheduling in mass customization, *International Journal of Production Economics*, 117(1) 197–211, doi:10.1016/j.ijpe.2008.10.008
- YCbCr. (s.f). En Wikipedia. Recuperado el 7 de octubre de 2015 de <https://es.wikipedia.org/wiki/YCbCr>
- Yeung, H-T., Choi, T-M., Chiu, C-H. (2010). Innovative Mass Customization in the Fashion Industry. *International Handbooks on Information Systems*, 423-454
- 123D Catch. (2015). Autodesk 123D Catch | Generate 3d model from photos. Recuperado de: <http://www.123dapp.com>
- 180moda. (2015). 3D Body Scanner Technology. Recuperado de: <http://www.180moda.com>

Anexos

Se anexa el **cuestionario Delphi** versión *google form*, en idioma castellano e inglés, así como el modelo de **carta presentación** remitido a los profesionales seleccionados para participar en el método prospectivo (cfr. 3.1) y el **listado de expertos**.

Se añade al final un resumen de los **congresos** en el que esta doctoranda ha participado previamente para intercambiar los contenidos más relevantes del presente proyecto de tesis.

Cuestionario Delphi

Cuestionario Delphi: El futuro de la moda

Estimado experto

Me llamo Alicia Bonillo, soy estudiante de Doctorado en la Universidad Politécnica de Valencia (España), estoy elaborando mi Tesis Doctoral a partir de la búsqueda en tendencias futuras del sector textil.

Tras conocer su trabajo me gustaría que formase parte de un grupo de expertos, su opinión es importante, por eso le remito este cuestionario, le costará unos minutos, son tan sólo 5 apartados con 3 preguntas cada uno, basadas en variables de innovación social, tecnológica, digital y sostenibilidad.

Su participación ayudará a construir un informe final sobre el futuro de la moda. Al finalizar el estudio, recibirá el informe final detallado. Agradeciéndole de antemano su ayuda prestada, le rogaría cumplimentarse las preguntas lo antes posible y en el plazo de unas semanas recibirá sus respuestas tratadas de forma anónima en relación al conjunto de expertos.

Cuestionario:

https://docs.google.com/forms/d/18XPo8MMJZtiR6jqfFk8KyLNaHgjdLOdbRB9pbs_CPOo/viewform?usp=send_form

Delphi Questionnaire: The future of fashion

Dear Sirs

My name is Alicia Bonillo, I am a PhD student at the Polytechnic University of Valencia (Spain), I'm developing my PhD from the search for future trends in the textile sector.

After learning his job I wish that you was part of a group of experts, your feedback is important, so I am sending you this questionnaire, it will cost a few minutes are just 5 points with 3 questions each, based on variables of social innovation , technological, digital and sustainability.

Your participation will help to build a final report on the future of fashion. At the end of the study, you will receive a detailed final report. Thanking you in advance for your assistance provided, I would ask you to answer the questions as soon as possible and within a few weeks you will receive your answers anonymously treated in relation to the set of experts.

Questionnaire:

https://docs.google.com/forms/d/1gTa7DW09s4FbOrA-mJ0WzHJvSDrcx6-9pGGi2jsliQQ/viewform?usp=send_form



Cuestionario Delphi El futuro de la moda

Este cuestionario cuenta con cinco apartados que corresponden a cada una de las variables que determinarán las conclusiones. Cada apartado o variable cuenta con tres preguntas que deberán ser cumplimentadas. Gracias de antemano por su colaboración.

• Obligatorio

Variables Sociales

A1. DISEÑO INCLUSIVO

Serán accesibles cambios antropométricos en el sistema de la moda. Se producirá una moda a la talla y podrá introducir cambios inclusivos corporales en colecciones prêt-à-porter adecuados ergonómicamente al usuario de una marca.

	Mucha	Normal	Poca	Muy poca
Probabilidad	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

	0-5 Años	5-10 Años	10-15 Años	15-20 Años
Cronograma	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

	Mucha	Normal	Poca	Muy poca
Prioridad	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

A2. PROSUMIDOR

Un nuevo diseño de interacción con el usuario posibilitará el acceder a las cadenas de producción de cualquier marca. Adecuar nuevas funcionalidades abiertas específicas del usuario y geográficamente accesible.

	Mucha	Normal	Poca	Muy poca
Probabilidad	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

	0-5 Años	5-10 Años	10-15 Años	15-20 Años
Cronograma	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

	Mucha	Normal	Poca	Muy poca
Prioridad	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

A3. THINK THANK

Comunidades de producción compartida diseño cooperativo interdisciplinar variables tecnológicas en beneficio de un futuro vestir. Accesibilidad a un laboratorio local con cualquier nivel profesional. Y compartir los resultados. Copyleri global.

	Mucha	Normal	Poca	Muy poca
Probabilidad	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

	0-5 Años	5-10 Años	10-15 Años	15-20 Años
Cronograma	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

	Mucha	Normal	Poca	Muy poca
Prioridad	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

Variables Económicas / 'Economic Variables'

B1. CROWDFUNDING

Se ampliarán los nuevos sistemas de financiación social colaborativa en una producción más humana, atajada de objetivos de venta y centrada en una mejora social productiva.

	Mucha	Normal	Poca	Muy poca
Probabilidad	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

	0-5 Años	5-10 Años	10-15 Años	15-20 Años
Cronograma	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

	Mucha	Normal	Poca	Muy poca
Prioridad	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

B2. COMERCIO ELECTRÓNICO

Superarán en ventas el sistema comercial electrónico, e-commerce frente al retail tradicional de compra en tienda. La implementación tecnológica del sistema de la moda producirá un consumo digital, centrado en la accesibilidad a nivel internacional.

	Mucha	Normal	Poca	Muy poca
Probabilidad	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

	0-5 Años	5-10 Años	10-15 Años	15-20 Años
Cronograma	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

	Mucha	Normal	Poca	Muy poca
Prioridad	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

B3. PERSONALIZACIÓN DE MASAS

Serán accesibles digitalmente cambios customizados en pedidos comerciales electrónicamente. Una mayoría de marcas ofrecerán la posibilidad de alterar el producto final, en beneficio de la diversidad del usuario.

	Mucha	Normal	Poca	Muy poca
Probabilidad	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

	0-5 Años	5-10 Años	10-15 Años	15-20 Años
Cronograma	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

	Mucha	Normal	Poca	Muy poca
Prioridad	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

Variables Medioambientales

C1. REUTILIZACIÓN INTELIGENTE

Un reciclaje inteligente, metabolismo de comunidades al servicio de reutilización en cualquier producto moda. Una segunda vida para prendas, materiales textiles, fibras, e incluso un cambio de finalidad estética.

	Mucha	Normal	Poca	Muy poca
Probabilidad	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

	0-5 Años	5-10 Años	10-15 Años	15-20 Años
Cronograma	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

	Mucha	Normal	Poca	Muy poca
Prioridad	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

C2 RESIDUOS TEXTILES

Procesos de elaboración pensando en los residuos que conlleva el proceso creativo de una prenda, estrategias de diseño que disminuyen el material textil que se desecha en su proceso de fabricación.

•

	Mucha	Normal	Poca	Muy poca
Probabilidad	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

•

	0-5 Años	5-10 Años	10-15 Años	15-20 Años
Cronograma	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

•

	Mucha	Normal	Poca	Muy poca
Prioridad	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

C3 ECOEFECTIVIDAD

Ciclo de la vida del producto responsable. Adaptabilidad modular de la ropa en el contexto funcional, experiencial o estacional. Nuevos elementos incluidos en el sistema para renovar prendas, variedad tipológica de consumo estético, capas y desestructuraciones que cambian una misma prenda. Elementos fijos y móviles que conforman un producto con diferentes lenguajes de uso y apariencia.

•

	Mucha	Normal	Poca	Muy poca
Probabilidad	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

•

	0-5 Años	5-10 Años	10-15 Años	15-20 Años
Cronograma	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

•

	Mucha	Normal	Poca	Muy poca
Prioridad	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

Variables Tecnológicas

D1 PRENDAS TECNOLÓGICAS PORTABLES

Se mezclarán con el ámbito del vestir otras disciplinas tecnológicas implementando nuevos usos y utilidades en la ropa. Aplicaciones tecnológicas aumentan las posibilidades técnicas de la moda.

•

	Mucha	Normal	Poca	Muy poca
Probabilidad	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

•

	0-5 Años	5-10 Años	10-15 Años	15-20 Años
Cronograma	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

•

	Mucha	Normal	Poca	Muy poca
Prioridad	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

D2 TEJIDOS INTELIGENTES

Los tejidos se implementan nuevas funcionalidades en el sector textil aplicadas a la salud o una realidad aumentada tecnológica aplicada al sector incluso grandes textiles de fabricación innovadora.

•

	Mucha	Normal	Poca	Muy poca
Probabilidad	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

•

	0-5 Años	5-10 Años	10-15 Años	15-20 Años
Cronograma	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

•

	Mucha	Normal	Poca	Muy poca
Prioridad	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

D3 FABRICACIÓN DIGITAL

Crearemos prendas personalizadas impresas a través de avances en la tecnología de impresión 3D unido a nuevos materiales textiles de impresión digital.

•

	Mucha	Normal	Poca	Muy poca
Probabilidad	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

•

	0-5 Años	5-10 Años	10-15 Años	15-20 Años
Cronograma	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

•

	Mucha	Normal	Poca	Muy poca
Prioridad	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

Variables Antropométricas

E1 TALLAJE DIGITAL PERSONALIZADO

La toma de medidas se realizará digitalmente mediante escaneados on-line a través de cámaras que cualquier dispositivo al alcance posea y en cualquier lugar del mundo.

•

	Mucha	Normal	Poca	Muy poca
Probabilidad	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

•

	0-5 Años	5-10 Años	10-15 Años	15-20 Años
Cronograma	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

•

	Mucha	Normal	Poca	Muy poca
Prioridad	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

E2 PROBADORES VIRTUALES

Pruebas virtuales de prendas que se reconstruyen digitalmente con medidas antropométricas exactas, sin coincidencia en la localización del artesano o cadena productiva con el cliente.

•

	Mucha	Normal	Poca	Muy poca
Probabilidad	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

•

	0-5 Años	5-10 Años	10-15 Años	15-20 Años
Cronograma	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

•

	Mucha	Normal	Poca	Muy poca
Prioridad	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

E3 PRENDAS PERSONALIZADAS

Consumo estético privado accesible de costo moderado sin interacción geográfica. Fabricación digital personalizada. Vivir la experiencia de un modelo único. Aprovechar los nuevos avances tecnológicos en recrear prendas únicas a un valor normal, enfoque artesano pero alejado del "hecho a mano".

•

	Mucha	Normal	Poca	Muy poca
Probabilidad	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

•

	0-5 Años	5-10 Años	10-15 Años	15-20 Años
Cronograma	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

•

	Mucha	Normal	Poca	Muy poca
Prioridad	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

Enviar

Con la tecnología de Google Forms

Este formulario es propiedad de tu tienda. Informar sobre abusos · Condiciones del servicio · Otros términos



Delphi Questionnaire: The future of fashion

This questionnaire has five sections corresponding to each of the variables that will determine the findings. Each section or variable has three questions to be completed. Thanks for your cooperation.

Obligatorio

Social Variables

A1. INCLUSIVE DESIGN

They will be accessible anthropometric changes in the fashion system. A fashion to sale will be produced, and inclusive body could introduce changes to prêt-à-porter collections ergonomically suited to the user of a brand.

•

	Much	Normal	Less	Almost
Probability	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

•

	0-5 Years	6-10 Years	10-15 Years	15-20 Years
Time	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

•

	Much	Normal	Less	Almost
Priority	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

A2. PROSUMER

A new design of user interaction will enable the access to supply chains of any brand. Adapt new -user specific and geographically accessible- open functionalities.

•

	Much	Normal	Less	Almost
Probability	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

•

	0-5 Years	6-10 Years	10-15 Years	15-20 Years
Time	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

•

	Much	Normal	Less	Almost
Priority	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

A3. THINK THANK

Production sharing communities, interdisciplinary cooperative design, technological variables for the benefit of a dress in future. Accessibility to a local laboratory with any professional level. And share the results. Global copycat.

•

	Much	Normal	Less	Almost
Probability	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

•

	0-5 Years	6-10 Years	10-15 Years	15-20 Years
Time	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

•

	Much	Normal	Less	Almost
Priority	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

Variables Económicas / "Economic Variables"

B1. CROWDFUNDING

New collaborative social financing systems in a more humane production will be expanded away from sales targets and focused on a productive social improvement.

•

	Much	Normal	Less	Almost
Probability	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

•

	0-5 Years	6-10 Years	10-15 Years	15-20 Years
Time	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

B2. ELECTRONIC COMMERCE

E-commerce surpass over traditional retail store purchase. The technological implementation of the system will produce a digital fashion consumption, focusing on accessibility at the international level.

•

	Much	Normal	Less	Almost
Probability	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

•

	0-5 Years	6-10 Years	10-15 Years	15-20 Years
Time	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

•

	Much	Normal	Less	Almost
Priority	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

B3. MASS CUSTOMIZATION

Customized changes will be digitally available on commercial orders electronically. A most brands offer the possibility of altering the final product in the benefit of the user's identity.

•

	Much	Normal	Less	Almost
Probability	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

•

	0-5 Years	6-10 Years	10-15 Years	15-20 Years
Time	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

•

	Much	Normal	Less	Almost
Priority	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

Environmental Variables

C1. INTELLIGENT REUSE

An intelligent recycling, communitar metabolism in service to reuse in any fashion product. A second life for garments, textiles, fibers and even a change of stylistic purpose.

•

	Much	Normal	Less	Almost
Probability	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

•

	0-5 Years	6-10 Years	10-15 Years	15-20 Years
Time	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

•

	Much	Normal	Less	Almost
Priority	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

C2 ZERO WASTE

Waste thinking about the creative process involved a garment design strategies that reduce the textile material which is discarded in the manufacturing process.

	Much	Normal	Less	Almost
Probability	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

	0-5 Years	5-10 Years	10-15 Years	15-20 Years
Time	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

	Much	Normal	Less	Almost
Priority	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

C3 ECOEFFECTIVENESS

Life cycle product responsibility. Modular adaptability of clothes in the functional, experiential or seasonal context. New elements included in the system to renew plagues, hydrological, variety of statistic consumption changing layers and deconstructions same garment. Fixed and mobile elements that make a product with different languages use and appearance.

	Much	Normal	Less	Almost
Probability	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

	0-5 Years	5-10 Years	10-15 Years	15-20 Years
Time	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

	Much	Normal	Less	Almost
Priority	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

Technological Variables

D1 WEAREABLES

Mixing the dressing area with other technological disciplines, implementing new applications and utilities on clothing. Technological applications increase the technical possibilities of fashion.

	Much	Normal	Less	Almost
Probability	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

	0-5 Years	5-10 Years	10-15 Years	15-20 Years
Time	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

	Much	Normal	Less	Almost
Priority	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

D2 SMART TEXTILES

Tissues are implemented new features in the textile sector for health or augmented reality technology applied to the sector including textile manufacture from innovative farms.

	Much	Normal	Less	Almost
Probability	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

	0-5 Years	5-10 Years	10-15 Years	15-20 Years
Time	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

	Much	Normal	Less	Almost
Priority	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

D3 DIGITAL MANUFACTURING

Custom printed garments will get through advances in 3D printing technology coupled with new digital print textiles.

	Much	Normal	Less	Almost
Probability	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

	0-5 Years	5-10 Years	10-15 Years	15-20 Years
Time	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

	Much	Normal	Less	Almost
Priority	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

Anthropometric Variables

E1 DIGITAL CUSTOM SIZES

La toma de medidas se realizará digitalmente mediante escaneados on-line a través de cámaras que cualquier dispositivo al alcance posea y en cualquier lugar del mundo.

Sizes are taking digitally using on-line scanned by cameras has any available device anywhere in the world.

	Much	Normal	Less	Almost
Probability	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

	0-5 Years	5-10 Years	10-15 Years	15-20 Years
Time	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

	Much	Normal	Less	Almost
Priority	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

E2 VIRTUAL DRESSING ROOMS

Virtual dressing of garments that are digitally reconstructed with accurate anthropometric measurements, unmatched in locating the craftsman or customer supply chain.

	Much	Normal	Less	Almost
Probability	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

	0-5 Years	5-10 Years	10-15 Years	15-20 Years
Time	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

	Much	Normal	Less	Almost
Priority	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

E3 CUSTOM CLOTHING

Accessible private stylistic consumption, without geographical interaction moderate cost. Customized digital manufacturing. The experience of a single model. Take advantage of new technological advances in creating unique garments to a normal value artisan approach but away from the handmade.

	Much	Normal	Less	Almost
Probability	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

	0-5 Years	5-10 Years	10-15 Years	15-20 Years
Time	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

	Much	Normal	Less	Almost
Priority	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

Enviar

Con la tecnología de
Google Forms

Este formulario es propiedad de su dominio.
Informar sobre abuso - Condiciones del servicio - Otras herramientas

Listado expertos

<i>Nombre</i>	<i>Área de trabajo</i>	<i>Área geográfica</i>
Dr. Nicola D'Apuzzo	Digitalización 3D	<i>Ascona, Suiza</i>
María Arias	International Fashion Marketing	<i>Brasil & México</i>
Vianca Belle	Atelier costura “ <i>a medida</i> ”	<i>Apache, Perú</i>
Tonuca Belloch	Diseño experimental	<i>Valencia, España</i>
Francis Bitonti	Computational Fashion 3D	<i>Nueva York, USA</i>
Tom Cridland	Ecoeficiencia textil	<i>Londres, UK y Portugal</i>
Susan Dimasi	Recuperación Artesana	<i>Melbourne. Australia</i>
Bo Dong	Fashion Mass Custom	<i>Hebei, China</i>
Kristin Dubrow	Fashion Marketing	<i>Radebeul, Alemania</i>
Sandra García	Docente Diseño de Moda	<i>Santiago Compostela, ES</i>
Di Mainstone	Experimental Fashion	<i>Nueva York, USA</i>
Arantxa Méndez	CAD-CAM Patronístico	<i>Madrid, España</i>
Soraya Nogueron	Historia de la moda	<i>Alicante, España</i>
Noemí Sánchez	Brand Communication	<i>Paris, Francia</i>
Customer Service	Pagonia Brand Sustainable	<i>California, USA</i>
Moves to Slow	Plataforma Moda Sostenible	<i>Barcelona, España</i>
Leonie Suzanne	Fashion Technology	<i>Amsterdam, Países Bajo</i>
Valerie	Fashtech & Fashion Electronic	<i>Montreal, Canadá</i>
Juan Vela	Ingeniero textil	<i>Rabat, Marruecos</i>
Jeff Wang	Fast Fashion	<i>Hong Kong, China</i>

Congresos



Fuente: Elaboración propia (2015)

Figura 127 Foto grupo congreso Girona, con la etiqueta activista de nuestra ponencia

Escola Muuu

3 octubre 2015

Casa de las Colominas

Les Colomines de Campdevanol. Girona

Ponencia “El final de tu ropa”

Se presentó el contexto medioambiental del marco teórico de nuestra tesis, basado en la obsolescencia programada y la cultura del reemplazo del sistema productivo actual en la moda, indicando las nuevas prácticas tecnológicas sostenibles que reinventan el sector. La ponencia fue material de debate entre los asistentes, bajo el paradigma de la conectividad digital existente. Se etiquetó analógicamente a cada ponente de la jornada con la etiqueta activista de la pasada campaña “I’m Honest, Fashion revolution day” (figura 128) del Master en Codiseño de Moda y Sostenibilidad EASD Valencia, haciéndoles partícipes de una tarea colaborativa, activista y concienciadora sobre el futuro de la moda.



Fuente: easdvalencia.com (2015)

Figura 128 Etiqueta activista Master Moda EASD Valencia

Colectivo Muuu

Colectivo Muuu
Nif. 064264815
C Virgili 45 atic 1a
08030 Barcelona

3 de octubre de 2015

Alicia Bonillo Calero ha participado con su ponencia "El final de tu ropa" como conferenciante en la Escola Muuu celebrada los días 2, 3 y 4 de octubre de 2015, realizada en la Casa de Colonias Les Coromines de Campdevàrol y organizada por el Colectivo Muuu.



Fuente: Escola Muuu (2015)

Figura 129 Certificado ponencia congreso Muuu

6º Encuentro BID de Enseñanza y Diseño. Foro Investigación y Diseño

26 noviembre 2015

Central de Diseño

MATADERO. Madrid

Ponencia “El futuro de la moda, nuevos modelos de mapeado corporal aplicados a sistemas de medida”

Se presentaron los resultados del escenario prospectivo sobre el futuro de la moda del presente proyecto de tesis, indicando los problemas relacionados con el tallaje del vestir existente en el contexto social que vivimos. Se mostró la relación de análisis experimentales ejecutados en nuestro apartado práctico de digitalización corporal, relacionando la conveniencia de obtener una medición alternativa digital a los ejemplos existentes del sector, focalizándonos en el empleo de tecnologías de código abierto que ofrecen una mayor accesibilidad, tanto para el usuario, como para un artesano cualquiera sin necesidad de formación digital.



Fuente: Elaboración propia (2015)

Figura 130 Presentación ponencia Encuentro BID

Foro Investigación y Diseño

—

ha participado en el Foro I+D+i+d del 6º Encuentro BID de Enseñanza y Diseño, realizado en la Central de Diseño de Matadero Madrid (Madrid / España), del 23 al 26 de noviembre de 2015 con la presentación:

“El futuro de la moda. Nuevos modelos de mapeado corporal aplicados a sistemas de medidas”

Alicia Bonillo Calero
ID: 53 052 219 M

—

Escuela Superior de Arte y Diseño de Valencia

Manuel Estrada
Presidente de Dimad fundación
Presidente ejecutivo de la BID

—

Madrid, 26 de noviembre de 2015
Central de Diseño, Matadero Madrid

Organiza

En colaboración con

Apoes

Fuente: Fundación DIMAD (2015)

Figura 131 Certificado ponencia Foro Investigación y Diseño. Encuentro BID



departament de Disseny
Universitat Politècnica de València



UNIVERSITAT
POLITÈCNICA
DE VALÈNCIA