

UNIVERSIDAD POLITÉCNICA DE VALENCIA
Departamento de Organización de Empresas



**SISTEMAS NACIONALES DE INNOVACIÓN: UNA
APROXIMACIÓN EMPÍRICA A LA MEDICIÓN DE LOS
INTANGIBLES COMO FACTORES EXPLICATIVOS DE LA
CAPACIDAD INNOVADORA DE LOS PAÍSES**

TESIS DOCTORAL

Doctor:
Ronald Joanny Rojas Alvarado

Dirigida por:
Dr. Juan Ignacio Dalmau Porta Dr. José Luis Hervás Oliver

Valencia, Noviembre de 2009

A mi madre, Floralba Alvarado
A mi padre, Gustavo Rojas

AGRADECIMIENTOS

La realización de una tesis doctoral implica un trabajo arduo y constante que requiere la colaboración y el apoyo de muchas personas.

A través de estas líneas quisiera dejar constancia de mi agradecimiento a todos aquellos que han permitido que este sueño se hiciese realidad.

A mis directores de tesis, Dr. Juan Ignacio Dalmau y Dr. José Luis Hervás, sin su dedicación, paciencia, orientación científica y amistad, no habría sido posible culminar esta investigación.

A mi familia, por brindarme siempre su cariño y comprensión. A Floralba y Gustavo, mis padres, por mantener encendida la luz de la esperanza en todos los proyectos que he emprendido. A Triny y Lili, mis hermanas, por su apoyo incondicional. A William, mi hermano, porque desde su llegada a España ha sido una voz de aliento incondicional. A Nico y Juan Sebastian, mis sobrinos, por transmitirme su energía desbordante. A Javi, mi cuñado, por su amistad.

A Marion, mi novia, por su amor y ternura.

A mis compañeros del Departamento de Organización de Empresas, a Aurora, Carlos Augusto, Javi, y Juanjo, por su tiempo y colaboración desinteresada.

A mis amigos en España, Andrea, Anny, Karen, Alex, Diego y Gustavo. A mis amigos en Colombia, Katy, Caro, Dany, Edward, Fernando y Fredy.

A todos, gracias.

INTRODUCCIÓN

En este apartado justificaremos la elección del tema objeto de estudio de la presente tesis. En esta línea, resaltaremos la importancia que ha venido suscitando la economía del conocimiento y la innovación en el ámbito empresarial y territorial. Posteriormente, centrándonos en la perspectiva territorial, esbozaremos brevemente algunos de los modelos de medición de capital intelectual más relevantes. Finalmente, expondremos el objetivo principal de la tesis y describiremos la estructura la misma.

1. Antecedentes y Justificación del Estudio

Desde finales del siglo XX la economía presenta unas características que distan considerablemente de la economía industrial de mediados del siglo pasado. Drucker (1993) afirma que en el espacio de unas cuantas décadas, la sociedad se reestructura a sí misma: cambia su visión del mundo, sus valores básicos, su estructura política y social, sus artes y sus instituciones clave. En este sentido, parece aceptarse con carácter general que esta nueva situación económica se caracteriza por el papel fundamental que juegan los intangibles: patentes, marcas, franquicias, software, ideas, programas de investigación, relaciones con los clientes y proveedores, experiencia, entre otros. Si observamos, por ejemplo, las cotizaciones bursátiles de prestigiosas empresas como Microsoft, Intel y Google, las cuales obtienen una posición privilegiada en el ranking mundial bursátil, podemos apreciar claramente que son muy superiores a sus valores en libros, lo cual significa que un alto porcentaje del valor de dichas empresas es intangible.

El proceso de transformación de la economía ha creado una sociedad basada en el conocimiento. Siguiendo a Drucker (1993), quien la define como “sociedad poscapitalista”, dicho proceso está compuesto por tres fases. La primera fase fue la Revolución Industrial (1750-1880), durante la cual las compañías usaron el conocimiento para producir herramientas, procesos y productos. La segunda fase fue la Revolución de la Productividad (1880-1945), durante la cual las compañías usaron el conocimiento para mejorar los procesos de trabajo. La tercera y última fase es la Revolución de la Gestión (1945-hasta la fecha), durante la cual las organizaciones usan el conocimiento para mejorar el propio conocimiento. Los directivos se han responsabilizado de la aplicación y el rendimiento del conocimiento.

En este mismo sentido, autores como Toffler (1990); Quinn (1992); Nonaka y Takeuchi (1995); y Aubert (2005), coinciden al afirmar que el poder económico y productivo de las compañías modernas radica en el conocimiento, en contraste con los clásicos activos como tierra, capital y trabajo. Nonaka y Takeuchi, por ejemplo, arguyen que el éxito de las compañías niponas se debe a sus habilidades y perfeccionamiento en el campo de la “creación de conocimiento organizacional”, cuyo concepto se refiere a la “capacidad de una compañía para generar nuevos conocimientos, diseminarlos entre los miembros de la organización y materializarlos en productos, servicios y sistemas”. Afirman, además, que la creación de dicho conocimiento, es el eje fundamental mediante el cual las empresas innovan. Finalmente, es de éstas “innovaciones constantes” que se generan las ventajas competitivas.

En resumen, el advenimiento de la economía del conocimiento ha provocado que las empresas experimenten considerables cambios en la forma de creación de valor y riqueza. Dicha lógica de la creación de valor es igualmente relevante para las regiones y las naciones, debido a que factores tales como el nivel de vida, el bienestar social, el conocimiento y el espíritu emprendedor de la población, y

el grado de atracción tanto para el personal altamente cualificado como para el emplazamiento de las empresas, entre otros, dependen en gran medida de la capacidad de las regiones y de las naciones para la creación de valor. Las principales cuestiones para las organizaciones públicas, las cuales tienen impacto en el crecimiento y en el empleo, son el desarrollo de los recursos intangibles y los enfoques de innovación, en particular en los campos funcionales de los intangibles: Programas de Investigación y Desarrollo, Sistemas Educativos, Políticas Fiscales y Políticas de Adquisiciones Públicas (Edvinsson y Bounfour, 2003).

Por otro lado, es de resaltar que, tal como ocurre con los recursos tangibles, los recursos intangibles también requieren una adecuada medición y gestión (tanto por parte de las direcciones de las empresas como por parte de los gobiernos de los territorios). Con respecto a su medición, sin embargo, la contabilidad tradicional, al no reflejar el valor de los activos intangibles, es inadecuada para captar la naturaleza dinámica de las organizaciones y de las economías de los territorios. Con respecto a su gestión, es de destacar que la manera en que la organización emplea y despliega sus recursos, es tan importante como los propios recursos en sí. “No habría ninguna razón en tener un equipo de tecnología avanzada, valioso conocimiento o una marca valiosa, si ellos no fueran usados eficientemente. La eficiencia de los recursos físicos o financieros, o la gente en una organización, depende no solamente de su existencia sino de cómo ellos son dirigidos, de la cooperación entre las personas, de su adaptabilidad, de su capacidad innovadora, de las relaciones con los clientes y proveedores y de la experiencia y aprendizaje acerca de en qué trabaja bien y en qué no” (Jhonson y Scholes, 2005).

Aunque el capital intelectual ha sido objeto de estudio desde hace más de una década, el análisis del mismo desde una perspectiva territorial es más reciente y está poco desarrollado. En esta línea, se pronuncia Bontis (2002) cuando afirma que “la mayoría de la investigación en capital intelectual se ha enfocado en empresas individuales más que en unidades a nivel macro tales como las regiones o naciones”. No obstante, varios autores y algunas entidades de ámbito internacional han desarrollado investigaciones, desde esta panorámica, con el propósito de explicar las mejoras en la posición competitiva de determinados territorios.

En este sentido, Edvinsson (2002) sostiene que deben plantearse las siguientes cuestiones: ¿dónde se está creando valor en el país, región o ciudad?, ¿cuál es el conocimiento que se está creando en la nación?, ¿qué aspecto presenta el mapa de capital intelectual y de conocimiento del país?, ¿cuáles han sido las principales innovaciones sociales acaecidas en los últimos años?, y ¿quién se ocupará de la generación del capital intelectual?. Análogamente, Malhotra (2000) arguye que los líderes de las economías nacionales deben intentar encontrar mecanismos fiables que permitan medir los recursos de conocimiento para entender cómo se relacionan estos activos con la actuación futura del país.

En consecuencia, el estudio del capital intelectual no es sólo pertinente en las empresas, sino que también es prioritario en las economías nacionales y regionales, debido a que éstas se encuentran inmersas en una marcada transición hacia sociedades basadas en el conocimiento. En esta línea, Pöyhönen y Smedlund (2004) sostienen que “siguiendo la lógica de la economía del conocimiento, el éxito de una región depende esencialmente de la habilidad de sus actores para emplear, hacer circular y crear conocimiento. En otras palabras, agregan, que la habilidad para la creación de capital intelectual es un determinante crucial para la competitividad regional”. De forma análoga se pronuncia Malhotra (2002), cuando afirma que “existe la necesidad de establecer sistemas que permitan medir de forma correcta los activos intangibles de un territorio”. La disposición de este tipo de medidas permite que los gobernantes puedan disponer de una herramienta que facilite la mejor gestión de estos activos, los cuales, determinan crecientemente el éxito de las economías nacionales (Bontis, 2002). A continuación presentamos brevemente algunos de los principales estudios que se han llevado a cabo a este respecto.

En 1996 Leif Edvinsson, con la colaboración de su alumna Carolina Stenfelt (y algunos de sus compañeros estudiantes de la universidad de Estocolmo), llevaron a cabo una investigación que permitió traducir el trabajo de Edvinsson en la empresa Skandia a un nivel nacional. Así nació el primer informe sobre Capital Intelectual de las naciones, con el nombre de Bienestar y Seguridad. La primera nación en aplicar este modelo de capital intelectual fue Suecia. Los resultados revelaron que Suecia “era una de las naciones con las inversiones más altas en capital intelectual y, sin embargo, con muy baja eficiencia en la obtención de riqueza de dichas inversiones.” (Edvinsson y Stenfelt, 1999).

Posteriormente, la doctora Edna Pasher y un amplio grupo de investigadores de Israel, en colaboración con Edvinsson, siguiendo también el modelo Skandia, desarrollaron el Balance de Capital Intelectual de Israel. Dicho balance, por su parte, resaltó la importancia del capital intelectual en el notable mejoramiento de su posición competitiva.

Más recientemente, Bontis (2002) de la universidad McMaster en Canadá, llevó a cabo una investigación en 10 estados árabes. Dicha investigación, patrocinada por el programa de desarrollo de las Naciones Unidas, también estaba basada en el modelo de Skandia. El resultado de su estudio se materializó en el Índice de Capital Intelectual de las Naciones, el cual es de gran utilidad para calificar y comparar diferentes países.

Debido a que el capital intelectual es también la principal fuente de riqueza, prosperidad y crecimiento futuro para las ciudades, algunos autores han dirigido sus esfuerzos en torno a la creación de herramientas o modelos que permitan llevar a cabo una adecuada gestión y medición de dichos activos

intangibles. En este sentido, la primera tentativa la llevaron a cabo Edvinsson y Malone (1997), quienes resaltaron la posibilidad de adaptar a los municipios el modelo “*IC Navigator*”.

Siguiendo también el modelo del navegador Skandia, aplicado a las ciudades, Viedma (2003) desarrolló el Modelo CICBS (*Cities’ Intellectual Benchmarking System*). Según dicho autor, el modelo CICBS “es a la vez una nueva metodología y una nueva herramienta para medir y gestionar el capital intelectual de las ciudades.”

Hervas y Dalmau (2005), por su parte, diseñaron el ICCI® (*Intellectual Capital Cluster Index*), cuyo objetivo principal es el de “proveer un marco estratégico y una herramienta para medir y valorar el Capital Intelectual en los *clusters* regionales.” Señalan, además, que dicha herramienta puede ser usada para formular, implementar y controlar la estrategia de un *cluster* específico. Posteriormente, dichos autores diseñaron un modelo de medición de Capital Intelectual para las naciones, el cual pretende extraer los *drivers* de Capital Intelectual que explican los *stocks* de Capital Intelectual en los países de la OECD durante los años 2002, 2003, 2004 y 2005. Los resultados de este último estudio señalaron que “las capacidades tecnológicas y las políticas gubernamentales orientadas a las empresas, son factores claves para el establecimiento de la posición de una nación en el ranking de Capital Intelectual y, además, que éstos factores son los principales responsables de los niveles de Capital Intelectual de los países.” (Dalmau y Hervas, 2007).

Por otro lado, el informe de la OECD titulado “*Science, Technology and Industry: Scoreboard 2005*”, subraya la progresiva interacción entre el conocimiento y la globalización de la actual transformación económica de las economías de la OECD. Adicionalmente, destaca la omnipresencia del conocimiento a nivel global, principalmente debido al uso de las Tecnologías de la Información y de la Comunicación (TIC’s). Siguiendo el citado informe, en la economía del saber, la información circula en la esfera internacional a través de las transacciones comerciales de bienes y de servicios, los movimientos de inversión directa y de tecnología, y el desplazamiento de las personas. Las empresas recurren a las TIC’s para organizar redes internacionales como respuesta a la competencia internacional y a la creciente necesidad de interacción estratégica y, por tanto, las empresas multinacionales son el principal vehículo del incesante proceso de globalización”. A tenor de estos planteamientos, los países que hacen un uso intensivo del conocimiento serán los ganadores de la futura riqueza.

Es de considerar otras investigaciones que se han llevado a cabo en torno a este ámbito, como, por ejemplo, la del “*World Knowledge Competitive Index –Benchmarking the Globe’s High Performing Regions-, 2002*”, realizado por Robert Huggins Asociados. En la que se señala que “el conocimiento es el ingrediente en el que se basa la competitividad de las regiones, naciones, sectores o empresas.

Este se refiere al “stock acumulado de información y habilidades concernientes con la conexión de nuevas ideas con valores comerciales, desarrollo de nuevos productos y procesos y, por tanto, hacer negocios de una nueva manera. En su nivel más fundamental, la base del conocimiento de una economía puede ser definida como *la capacidad y habilidad para crear e innovar nuevas ideas, pensamientos, procesos y productos, y para trasladarlos en valor económico y riqueza.*”

Finalmente, resaltamos el trabajo desarrollado por Andriessen y Stam, denominado “El Capital Intelectual de la Unión Europea. Midiendo la Agenda de Lisboa, 2004”. Dichos autores, basados en los objetivos propuestos por el Consejo Europeo en la Agenda de Lisboa (2000), desarrollaron el “Monitor de Capital Intelectual”. A través de dicho Monitor, pretenden responder a la pregunta: ¿Cuál es el desempeño de los países de la Unión Europea (15), desde una perspectiva de capital intelectual?.

Los modelos anteriormente enunciados, más otros de considerable relevancia, serán abordados en la presente tesis. Sin embargo, es de resaltar que la mayoría de modelos de Capital Intelectual dirigidos tanto a las empresas como a los territorios -descritos en los capítulos 3 y 4 de la presente tesis- están conformados por tres bloques principales –capital humano, capital estructural y capital relacional-. Aunque con distintas denominaciones y algunas modificaciones, cada modelo descompone generalmente el Capital Intelectual en los citados tres bloques genéricos. Otro denominador común de dichos modelos es que la elección de indicadores –y la asignación de peso, cuando procede- se hace según el criterio personal del autor. Asimismo, algunos modelos están constituidos por un gran número de indicadores, lo cual dificulta considerablemente su practicidad.

Por otro lado, la literatura de los Sistemas Nacionales de Innovación, también ha realizado una meritoria contribución en la medición del esfuerzo innovador y la *performance* de los países. El concepto de Sistema Nacional de Innovación, fue usado en público por primera vez por Christofer Freeman, en un análisis de la economía nipona (Freeman, 1987), convirtiéndose, desde aquella época, en una herramienta analítica popular para los investigadores, quienes deseaban conseguir una comprensión más firme acerca de los procesos de interacción subyacentes del desarrollo económico y tecnológico de los países. El concepto de Sistema Nacional de Innovación es definido como *La red de instituciones públicas y privadas, cuyas actividades e interacciones inician, importan, modifican y difunden nuevas tecnologías* (Freeman, 1987).

En este mismo contexto, Edquist (2005) sostiene que existen varios vacíos en la literatura, los cuales merecen más atención empírica por parte de los investigadores, a saber:

- El problema de especificar las fronteras o límites de los Sistemas Nacionales de Innovación (SNI), refiriéndose a la identificación de los determinantes -o factores- constituyentes de los Sistemas Nacionales de Innovación.
- El Sistema Nacional de Innovación ha sido usado más como concepto o etiqueta que como herramienta analítica. Resaltando la escasez de trabajos que confronten los argumentos teóricos con los empíricos en torno a este ámbito.

Con respecto a la configuración de dichas fronteras o límites de los Sistemas Nacionales de Innovación, varios trabajos han mencionado algunas actividades: I+D, implementación, finalidad, educación e interacciones (Liu and White, 2001), o funciones: crear nuevo conocimiento, guiar la dirección del proceso de búsqueda, suministrar recursos, crear economías externas positivas, y facilitar la formación de mercados (Johnson and Jacobsson, 2003). Sin embargo, es difícil seguir un enfoque holístico (Edquist, 2005) y, al mismo tiempo, especificar los determinantes exactos de la innovación.

A tenor de las inconsistencias en los modelos de capital intelectual y en los Sistemas Nacionales de Innovación, anteriormente esbozadas, el principal objetivo de esta investigación es:

2. Objetivo Principal

“Desde la perspectiva de Capital Intelectual y de los Sistemas Nacionales de Innovación, identificar los determinantes clave necesarios para que una nación pueda ser competitiva y, en consecuencia, pueda tener la capacidad de construir una economía más sólida y próspera para sus habitantes a través de la innovación y generación de conocimiento”.

3. Hipótesis

En línea con el citado objetivo principal, se derivan las siguientes hipótesis:

- *H1. Existe una considerable convergencia entre los modelos de capital intelectual y los sistemas nacionales de innovación.*

- *H2. Los intangibles, aproximados a través del Sistema Nacional de Innovación, determinan la capacidad competitiva de las economías (expresada por su PIB per cápita ppp).*
- *H3. Los intangibles, aproximados a través del Sistema Nacional de Innovación, determinan el output innovador de las economías (expresado por sus Patentes USPTO y EPO per cápita).*

4. Estructura

Con el fin de responder a dicho objetivo e hipótesis, la tesis se estructura de la siguiente manera:

- En el primer capítulo, *Marco Teórico de la Planificación Estratégica*, ubicamos el capital intelectual dentro de un marco conceptual coherente con las modernas teorías que provienen de la economía. Para lograr tal fin, consideramos algunas teorías de reconocidos autores en el campo de la competitividad y de la estrategia. Igualmente, destacamos las principales aportaciones provenientes de investigaciones desarrolladas por el Foro Económico Mundial en el campo de la competitividad.
- En el segundo capítulo, *Fundamentos del Capital Intelectual*, abordamos las generalidades del capital intelectual y de la economía del conocimiento. En consecuencia, tópicos tales como el origen, definición, características e importancia de estas dos perspectivas, serán tratados en este apartado.
- Debido a que los modelos de medición de capital intelectual han sido desarrollados principalmente en el seno de las grandes empresas, en el tercer capítulo, *Modelos y Regulaciones de Capital Intelectual Enfocados a las Empresas*, abordamos, en primera instancia, dichos modelos. Entre éstos consideramos: *The Invisible Balance Sheet*, *The Skandia Navigator*, *The Balanced Scorecard*, *The Value Explorer*, El Valor Intangible Calculado, y otros de merecida relevancia. Seguidamente, presentamos una panorámica con respecto a la medición del capital intelectual en las principales empresas españolas y describiremos también el proyecto MERITUM. En segunda instancia, describimos las principales guías metodológicas (y algunas regulaciones), con respecto al tratamiento contable del capital intelectual, estipuladas por varios países miembros de la Unión Europea. Además, incluimos otros avances significativos como los desarrollados en Japón, Australia y Nueva Zelanda.

- En el cuarto capítulo, *Capital Intelectual de los Territorios*, resaltamos la importancia de la medición del capital intelectual en los territorios y, posteriormente, describimos los principales modelos desarrollados para tal fin. Los citados modelos son catalogados según su ámbito geográfico en: países, regiones, ciudades y *clusters*.
- En el quinto capítulo, *Sistemas Nacionales de Innovación (SNI) y su Convergencia con los Modelos de Capital Intelectual*, describimos algunas generalidades de la innovación y, posteriormente, abordamos la teoría de los Sistemas Nacionales y Regionales de Innovación. Asimismo, describimos sucintamente algunos de los principales modelos de medición de la capacidad innovadora de los países. Finalmente, y a través de un análisis de aplicación, resaltamos la considerable convergencia existente entre los modelos de Capital Intelectual y los modelos de Innovación.
- En el sexto capítulo, *Análisis Empírico*, realizamos un análisis factorial exploratorio, considerando una muestra de 55 economías y un período de tiempo comprendido entre el año 2000 y 2006, a través del cual identificamos los factores (Análisis factorial, independientemente del modelo bajo el cual comúnmente estén asociados, es decir, variables enmarcadas en los modelos de capital intelectual o en los sistemas nacionales de innovación) que mejor determinen (o configuren) la capacidad competitiva y de innovación de las naciones. Asimismo, llevamos a cabo un análisis de regresión lineal multivariable entre los componentes o factores identificados y la competitividad de las economías a través del PIB per cápita ppp para el año 2008, así como el *output* de patentes per cápita en la UPSTO (*United States Patent and Trademark Office*) y en la EPO (*European Patent Office*) para el mismo año.
- Por último, exponemos las conclusiones más relevantes obtenidas a través del desarrollo de la presente tesis e ilustramos las futuras líneas de investigación.

CAPÍTULO I

MARCO TEÓRICO DE LA PLANIFICACIÓN ESTRATÉGICA

En el presente apartado tenemos como principal objetivo ubicar el capital intelectual dentro de un marco conceptual coherente con las modernas teorías que provienen de la economía. Para lograr tal fin, consideraremos algunas teorías de reconocidos autores en el campo de la competitividad y de la estrategia. Igualmente, destacaremos sucintamente las principales aportaciones provenientes de investigaciones desarrolladas por el Foro Económico Mundial en el campo de la competitividad.

1.1. Competitividad

Según el diccionario de la Real Academia de la Lengua (2001), la competitividad es “la capacidad para competir o la rivalidad para la consecución de un fin. Dentro del contexto organizacional contemporáneo podemos definirla como la capacidad que tiene una empresa para producir bienes y servicios de calidad, que logren éxito y aceptación en el mercado global”. Dicho éxito competitivo se manifiesta por “la capacidad de una empresa para, a través de una gestión eficiente de recursos disponibles (internos y externos a la organización, y del desarrollo de determinadas estrategias, configurar una oferta de productos que resulte atractiva para una cuota significativa del mercado, y le permita, en rivalidad con otras empresas dentro de mercados abiertos, desarrollar una ventaja competitiva que sea sostenible en el tiempo y le haga capaz de alcanzar una posición competitiva favorable, por mantener y aumentar su participación en el mercado al tiempo que logra unos resultados financieros superiores y un crecimiento satisfactorio de las rentas generadas, sin necesidad de recurrir a una remuneración anormalmente baja de los factores de producción” (Camisón, 1997).

Desde una perspectiva macroeconómica o a nivel de países, autores como Balassa (1964) sustentan que “un país es más o menos competitivo si, como resultado de la evolución registrada en sus costes, precios y otros factores, su capacidad para vender en los mercados nacionales e internacionales mejora o se deteriora”. De manera similar, Fajnzylber (1988) sostiene que “la capacidad de un país para sostener y expandir su participación en los mercados internacionales, y elevar simultáneamente el nivel de vida de su población, exige el incremento de la productividad y, por tanto, la incorporación del progreso técnico”. Por su parte, en el *World Competitiveness Yearbook del IMD*, “la competitividad es cómo una nación gestiona la totalidad de sus recursos y competencias para incrementar la prosperidad de su gente” (IMD, 2008).

1.2. Evolución de la competitividad internacional

La competitividad ha sido un tema en boga desde el advenimiento de la crisis económica de la década de los setenta, la cual cambió la fisonomía económica del planeta. Desde entonces el escenario económico mundial se ha visto afectado por un ambiente macroeconómico

turbulento, un acelerado progreso científico y tecnológico, una tendencia progresiva a la internacionalización del capital y de los mercados y, más recientemente un reconocimiento progresivo del papel que juegan los intangibles en gran parte de las empresas a nivel mundial. El ambiente macroeconómico turbulento está enmarcado dentro de tres escenarios. El primero, la crisis económica del 73 causada por el aumento en los precios del petróleo, desencadenó una elevada inflación, desempleo, disminución del consumo y, por consiguiente, un deterioro de la calidad de vida. Un segundo escenario, también en la década de los setenta, fue la incursión de empresas competitivas en el mercado mundial provenientes de Asia (Corea, Taiwan, Hong-Kong, Singapur, China, Tailandia, Malasia e Indonesia) y Sudamérica (México, Argentina, Chile y Brasil) principalmente. Las cuales no solo aprovecharon sus ventajas comparativas en costes laborales más bajos, sino que además lograron mejorar su competitividad a través de economías de escala al servir a amplios mercados, a innovaciones tecnológicas y al uso de patentes de países desarrollados (Dalmau y Hervás, 2003).

Finalmente, por el fomento del comercio mundial, mediante las continuas reducciones arancelarias y el establecimiento de normas al comercio internacional, estipuladas desde 1948 entre un grupo de países, mediante el Acuerdo General sobre Aranceles Aduaneros y Comercio (GATT, General Agreement on Tariffs and Trade). Posteriormente, tras un esfuerzo por reforzar y ampliar los acuerdos comerciales estipulados en el GATT, se creó la Organización Mundial del Comercio (OMC) en 1994.

Los orígenes del acelerado progreso científico y tecnológico, datan de los años cincuenta y sesenta. A raíz de la Segunda Guerra Mundial, los gobiernos adoptan políticas científicas ambiciosas, basadas en la identificación de la inversión científica como fuente de potencia e independencia. Esta época se caracterizó por considerables inversiones públicas en grandes instalaciones en pro del desarrollo de la ciencia básica. Sin embargo, a raíz de la crisis del 73, se da por concluida la etapa expansiva de la posguerra, y la competitividad adquiere el papel que le corresponde en las fases recesivas. La competencia se hace cada vez más intensa y la tecnología y el conocimiento aplicado, son identificados como factores clave. Más recientemente el capital intelectual –o capital intangible- se suma, como principal fuente de valor para las empresas, regiones o naciones.

Finalmente, la progresiva tendencia a la internacionalización del capital de los mercados también tiene sus orígenes en la era posbélica, en la cual los países industrializados de

Norteamérica y Europa alcanzan tasas de crecimiento sorprendentemente altas, lo que provoca una expansión mundial de las transacciones comerciales entre países.

Sin embargo, la competitividad ya era tema de análisis a comienzos del siglo XIX, con la teoría de la ventaja comparativa, formulada por David Ricardo, que explica los beneficios que obtiene un país si se especializa en la producción de aquellos bienes y servicios en los que su coste comparativo es relativamente menor.

1.3. De las ventajas comparativas a las ventajas competitivas

La competitividad internacional ha sido históricamente analizada desde una perspectiva macroeconómica, básicamente en relación a las ventajas comparativas que poseen los países como la mano de obra, los recursos naturales y la disponibilidad de capital; además se ha analizado con respecto a sus políticas monetarias, su déficit presupuestario, nivel de apertura de su mercado, privatizaciones y demás medidas macroeconómicas. Sin embargo, este enfoque ya no es válido para el cambiante ambiente económico que tienen que enfrentar las empresas y las naciones en todo el mundo, debido a que cualquier empresa tiene la posibilidad de desplazar parcial o totalmente sus operaciones a un país que le brinde mayores beneficios económicos en cuanto a mano de obra o materia prima, igualmente pueden ubicarse en entornos más atractivos para la innovación y el crecimiento de la productividad. El flujo de capital internacional también circula libremente por todo el mundo, buscando las mejores oportunidades de rentabilidad; por tal motivo, el enfoque de la ventaja comparativa no se ajusta a las condiciones macroeconómicas reinantes contemporáneas.

1.4. Estrategia

La globalización de la economía conducida principalmente por la supresión de las barreras arancelarias, la reducción de los costes de transporte, el auge de las Tecnologías de la Información y de la Comunicación (TIC's), y la internacionalización de las inversiones, está transformando drásticamente el marco de actuación del conjunto de agentes socioeconómicos a nivel mundial. Empresas, universidades, centros de investigación, regiones y países se enfrentan a nuevos desafíos competitivos, y además, de adaptación a las nuevas normativas internacionales que emergen constantemente. En este marco conceptual, la única vía para lograr competir y en último caso para sobrevivir a dicha presión competitiva es a través de la

competitividad de las empresas. Aunque el Estado y las instituciones juegan un papel fundamental en la creación de un entorno idóneo para el crecimiento económico, son las empresas en última instancia las que crean riqueza y generan empleo. Por tanto, es necesario conocer por qué las empresas son competitivas. La competitividad, en consecuencia, es un tema que actualmente se discute desde las esferas empresariales políticas más altas a nivel nacional e internacional, hasta el seno de las pequeñas empresas.

1.5. Análisis Estratégico y Éxito Competitivo

Para que una empresa pueda crear y mantener una ventaja competitiva dentro de un sector determinado nacional o internacional, debe principalmente ofrecer bienes y servicios valiosos para sus clientes, es decir, que satisfaga las necesidades y las expectativas que ellos tienen y que no han sido cubiertas, o un valor similar al de otros competidores a un coste inferior mediante la eficiente utilización de sus recursos o ambas cosas a la vez. Para tal fin, las empresas deben en primer lugar, mejorar constantemente la eficiencia operativa de sus actividades y, en segundo lugar, deben alcanzar un posicionamiento estratégico difícil de imitar por sus competidores (Porter, 1996).

La eficiencia operativa, consiste en realizar actividades similares mejor que sus rivales; para tal fin, a través de los años han venido surgiendo distintos modelos o prácticas que buscan alcanzar la frontera en la productividad empresarial: *Just in Time*, Gerencia para el cambio, *Lean Management*, Reingeniería, *Benchmarking*, *Outsourcing*, son vívidos ejemplos. El posicionamiento estratégico, tiene como meta realizar actividades diferentes a las que realizan sus competidores, o la realización de actividades similares de forma diferente. Las diferencias estriban básicamente en la forma en la que las empresas realizan sus actividades, por ejemplo la forma en que las empresas llevan a cabo la tramitación de pedidos, el montaje, el diseño de productos, la formación de sus empleados, el manejo de marca y demás, así como el encaje perfectamente sincronizado entre dichas actividades y su eficiencia operativa, pudiéndose llegar a garantizar a las empresas una buena posición en el mercado, al menos por un tiempo.

La cadena de valor es un instrumento metodológico para el análisis de dichas actividades, debido a que éste nos permite efectuar una partición de la actividad de la empresa en

actividades separables y conocer cómo cada actividad contribuye a alcanzar los objetivos buscados. Es de resaltar que dicho enfoque no se limita al estudio de las actividades identificadas, sino que pretende conocer las interrelaciones que cada actividad tiene sobre las demás.

La eficiencia de las actividades desarrolladas por una empresa está determinada por los recursos y las capacidades que ésta posee o a los que puede acceder. Por tanto, un análisis exhaustivo de los mismos es altamente pertinente. La “Teoría de los Recursos y Capacidades”, concentra sus esfuerzos en el análisis “interno” de los recursos y las capacidades que poseen o a los que pueden acceder las empresas, así como en su relación directa con los rendimientos económicos obtenidos y, además, como base para la formulación estratégica de la empresa.

Debido a que la empresa –como sistema abierto- interactúa constantemente con su entorno, un análisis “externo” de dicho entorno es fundamental en aras a una correcta formulación estratégica. El Modelo de las Cinco Fuerzas Competitivas de Porter (1980), nos permite identificar los factores “externos” que pueden influir sobre el grado de competencia en un sector determinado. Estas cinco fuerzas son: la amenaza de entrada de nuevos competidores, el poder de negociación de los compradores, el poder de negociación de los proveedores, la amenaza de productos sustitutivos, y la intensidad de la rivalidad. El análisis detallado de cada una de estas fuerzas, permite a la dirección de una empresa un marco de análisis a través del cual podrá elaborar la agenda de medidas estratégicas más adecuada.

Adicionalmente a estas cinco fuerzas externas, autores como Vega-Jurado et al., 2007, resaltan el papel que juegan los siguientes agentes: consultores, laboratorios comerciales, empresas de I+D, universidades, organizaciones de investigación públicas y centros tecnológicos. Asimismo, los citados autores consideran los diferentes mecanismos legales para la protección de la actividad innovadora de la empresa (patentes, modelos de utilidad, marcas comerciales, etc.).

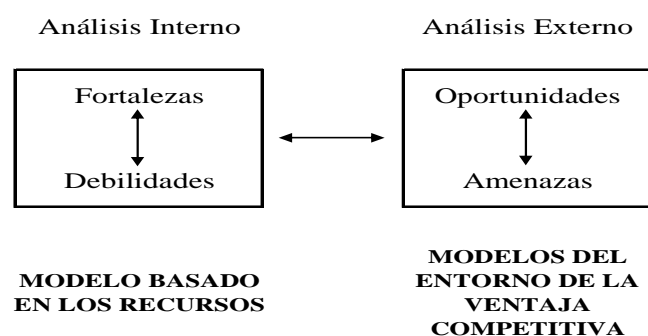
Otro aspecto que merece especial atención para el desarrollo económico y el cambio estructural es la difusión tecnológica (Hirschman, 1958; Rostow, 1960; Hall, 2005; Robertson y Patel, 2007). En este sentido, Robertson y Patel arguyen que los efectos más importantes del cambio no pueden ser sentidos en los sectores innovadores o de “alta tecnología” sino que se

derivan de la difusión de las innovaciones en diversas apariencias a otros sectores que son usualmente considerados tradicionales, maduros o de media tecnología. En este mismo sentido, se pronuncia Hall (2005) cuando arguye que:

“La Difusión es una parte intrínseca del proceso de innovación -como el aprendizaje, la imitación, y los efectos de retroalimentación-, los cuales surgen mientras que la difusión de una nueva tecnología aumenta la innovación original... Para las entidades que se encuentran “poniéndose al nivel”, tales como: las economías en desarrollo, las regiones atrasadas, o las empresas tecnológicamente rezagadas, la difusión puede ser la parte más importante del proceso innovador”.

Una vez concluido el análisis interno (teoría de recursos y capacidades) y externo (fuerzas que regulan la competencia del sector y otros determinantes anteriormente señalados), de los factores específicos que afectan a la empresa (figura No. 1), es necesario que la empresa opte por una estrategia competitiva que le conduzca a lograr ventajas competitivas. Aunque existen innumerables estrategias competitivas, podemos identificar cuatro estrategias genéricas a las cuales una empresa puede pretender en aras a alcanzar una posición de superioridad respecto de sus competidores y que le garantice el éxito empresarial –ventaja competitiva- ellas son: liderazgo en costes con un objetivo amplio, diferenciación, costes con focalización, y diferenciación con focalización.

Figura No. 1. Relación entre el análisis tradicional “DAFO”, el modelo basado en los recursos, y los modelos del grado de atractivo del sector.



Fuente: Barney (1991).

1.6. Fundamentos Microeconómicos de la Prosperidad

El análisis de los factores clave necesarios para que una nación pueda llegar a ser más competitiva y, en consecuencia, pueda tener la capacidad de construir una economía más sólida y próspera para sus habitantes, ha sido objeto de estudio por parte de académicos, políticos, directivos empresariales, y de prestigiosas organizaciones de ámbito internacional – Foro Económico Mundial, Escuela de Negocios Suiza “IMD”, OECD-. Dentro de éstas últimas, es de resaltar por su amplia cobertura y rigurosa metodología investigativa la desarrollada por el Foro Económico Mundial (WEF), a través de su Informe de Competitividad Global –Global Competitiveness Report- “GCR”.

Tradicionalmente, el Informe de Competitividad Global se ha enfocado en dos acercamientos complementarios para analizar la competitividad: El primero, llamado el Índice de Competitividad para el Crecimiento, cuyo principal objetivo es: “medir el potencial de una economía para conseguir sostenidamente el crecimiento económico en el medio y el largo plazo”. (Informe de Competitividad Mundial, 2004-2005). El segundo, denominado el Índice de Competitividad para los Negocios, tiene como principal objetivo: “identificar individualmente en cada una de las economías en estudio las fortalezas y las debilidades competitivas, revelar las tendencias en competitividad en la economía global y extender nuestro conocimiento básico acerca de los orígenes de la competitividad y del proceso de desarrollo económico”. (Informe de Competitividad Mundial, 2003-2004).

Figura No. 2. Determinantes de la productividad y del crecimiento.

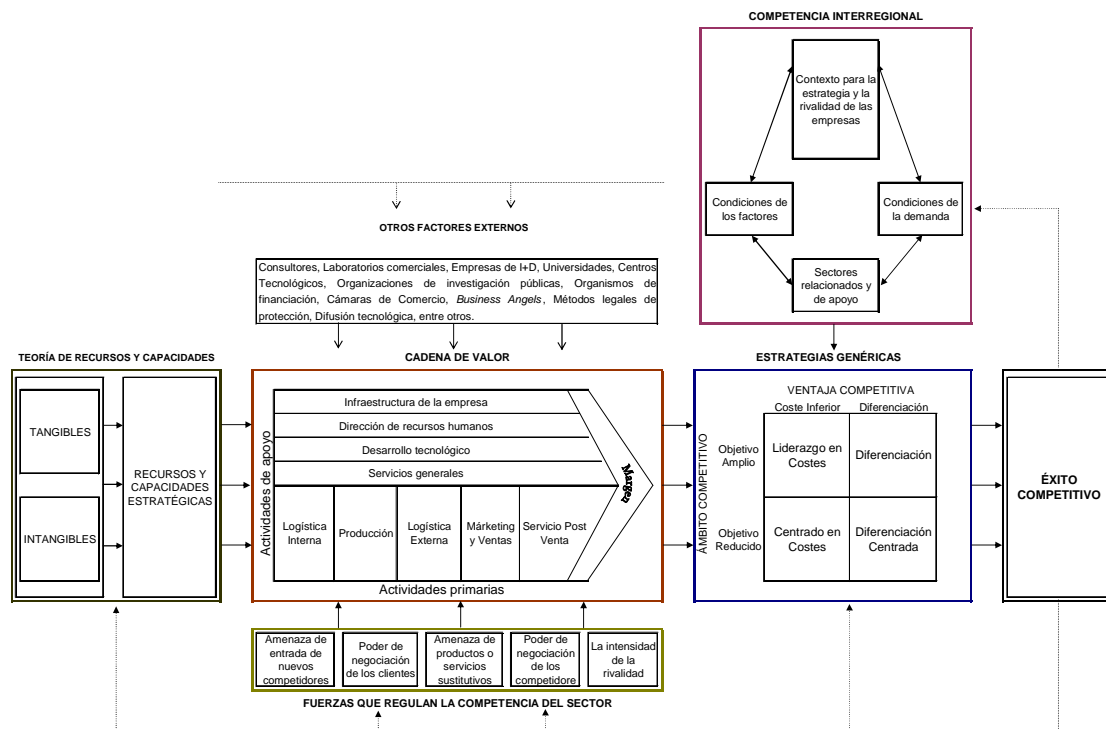


Fuente: Informe de Competitividad Mundial, 2003-2004.

Este último Índice “BCI”, pretende explicar los fundamentos microeconómicos de la productividad de una economía desde dos áreas interrelacionadas (Figura No. 2). La primera es la sofisticación con que compiten las compañías locales o filiales extranjeras que operan en el país. La segunda, es la calidad del entorno microeconómico de los negocios en los cuales ellas operan. El entorno de los negocios puede entenderse bien a través de cuatro áreas interrelacionadas que forman el llamado Diamante Nacional. Las cuatro áreas son: contexto para la estrategia de la empresa y la rivalidad, condiciones de los factores (input), condiciones de la demanda y, sectores relacionados y de apoyo.

Una panorámica de la relación entre los tópicos anteriormente abordados es presentada a través de la Figura No. 3. Análisis estratégico y éxito competitivo. A continuación, y como colofón de este capítulo, describiremos con mayor detalle el modelo de las cinco fuerzas de Porter y la teoría de los recursos y las capacidades, anteriormente enunciadas.

Figura No. 3. Análisis estratégico y éxito competitivo.



Fuente: Elaboración propia a partir de Porter 1996; Grant 1996; Furman et al., 2002; y Vega Jurado et al., 2008.

1.7. Modelo de las Cinco Fuerzas de Michael Porter

El modelo de las cinco fuerzas, nos permite identificar los distintos factores “externos” que pueden influir sobre el grado de competencia en un sector determinado. Estas cinco fuerzas son: la amenaza de entrada de nuevos competidores, el poder de negociación de los compradores, el poder de negociación de los proveedores, la amenaza de productos sustitutivos, y la intensidad de la rivalidad. El análisis detallado de cada una de estas fuerzas, permite a la dirección de una empresa un marco de análisis a través del cual podrá elaborar la agenda de medidas estratégicas más adecuada. (Porter, 1980).

- *La amenaza de entrada de nuevos competidores.* Está condicionada por las barreras de entrada y por la reacción que puedan emprender los actuales competidores. Las barreras de entrada, más usuales son: las economías de escala, la diferenciación del producto, las necesidades de capital, las desventajas de coste independientes del tamaño, el acceso a los canales de distribución, y la política de gobierno.
- *El poder de negociación de los compradores y proveedores.* La libertad estratégica de una empresa puede ser limitada si los proveedores y sus compradores tienen un alto poder de negociación.
 - El poder de los compradores será mayor cuando: es un grupo concentrado o hace compras en grandes volúmenes; los productos que adquiere al sector son productos normalizados o no diferenciados; los materiales comprados al sector forman un componente de su propio producto y representan una parte significativa de su coste; sus beneficios son bajos, lo cual supone un gran estímulo para reducir los costes de compra; el producto del sector no supone un ahorro de dinero para los compradores; y los compradores plantean una amenaza seria de integración hacia atrás, es decir, de entrar al sector en cuestión.
 - El poder de negociación de los proveedores será mayor cuando: está dominado por unas pocas empresas y está más concentrado que el sector al que vende; su producto es único o al menos está diferenciado o, también, si los costes fijos que debe soportar el comprador para cambiar de proveedor son elevados, no está obligado a competir con otros productos que podrían ser vendidos en el

sector, y existe el riesgo presumible de una integración hacia delante, es decir, de que los proveedores entren en el sector; y el sector no es un cliente importante del grupo de proveedores.

- *La amenaza de productos sustitutivos.* Estos limitan las posibilidades de un sector, debido a que establecen el umbral máximo de los precios de venta que dicho sector puede establecer. Las cuestiones clave que hay que considerar, para dichos sustitutivos, son aquellos que: manifiestan una tendencia favorable en su relación calidad-precio, en comparación con el producto del sector, o son fabricados por sectores que obtienen grandes beneficios.
- *La intensidad de la rivalidad.* La lucha por una posición en el mercado está condicionada por los siguientes factores: los competidores son muy numerosos o aproximadamente iguales en tamaño y poder; el crecimiento es lento, lo cual precipita la pugna por obtener una cuota de mercado; el producto o servicio adolece de falta de diferenciación, lo que impide a cada competidor proteger adecuadamente su clientela de la agresión comercial de los demás; los costes fijos son elevados o el producto es perecedero, lo que crea cierta inclinación a reducir los precios; los incrementos de capacidad, cuando se producen son de gran envergadura; los impedimentos para abandonar el sector son numerosos; los rivales son distintos en estrategia, origen y personalidad.

En este sentido, Johnson y Scholes (2001) señalan las siguientes preguntas con el fin de centrar el análisis de dichas fuerzas:

- ¿Cuáles son las fuerzas clave que actúan en el entorno competitivo?
- ¿Existen fuerzas subyacentes a las fuerzas competitivas?
- ¿Es probable que cambien estas fuerzas?
- ¿Cómo se comporta cada competidor frente a estas fuerzas competitivas?
- ¿Cuáles son los puntos fuertes y débiles en relación a las fuerzas que actúan?
- ¿Qué pueden hacer los directivos para influir en las fuerzas competitivas que afectan a su unidad estratégica de negocio?

- ¿Se pueden crear barreras a la entrada, aumentar el poder sobre los proveedores o compradores, o encontrar formas de reducir la rivalidad competitiva?
- ¿Algunas industrias son más atractivas que otras?

1.8. Teoría basada en los “Recursos y Capacidades”

Existen varios determinantes para que una empresa logre resultados económicos altos y para que alcance una buena posición estratégica en un mercado determinado. Se parte del modelo de las cinco fuerzas desarrollado por Porter (1980), para comprender el entorno competitivo y los determinantes “externos”, que influyen en la rentabilidad empresarial dentro de un sector determinado. Y teniendo en cuenta que, las empresas que están dentro de un mismo sector competitivo, están sometidas a las mismas condiciones externas, surge la pregunta ¿por qué unas empresas son más rentables que otras?. En consecuencia, el análisis estratégico ha intentado explicar las razones por las cuales existen diferencias de rentabilidad entre empresas de un mismo sector. En este contexto, la “Teoría de los Recursos y Capacidades”, cobró especial interés en la década de los noventa; ésta concentra sus esfuerzos en el análisis “interno” de los recursos y las capacidades que poseen o a los que pueden acceder las empresas, así como en su relación directa con los rendimientos económicos obtenidos y, además, como base para la formulación estratégica de la empresa.

Así pues, la teoría de los recursos y capacidades proporciona un marco teórico idóneo para explicar que las diferencias en los resultados económicos y en el logro de las ventajas competitivas entre las empresas, se derivan principalmente de la superioridad o inferioridad de sus recursos y capacidades. El carácter heterogéneo de dichos recursos y capacidades determina, por tanto, el éxito económico y competitivo de las empresas (Wernerfelt, 1984; Barney, 1991, 2001; Peteraf, 1993,). El clásico enfoque de la formulación estratégica, por ejemplo, comienza con una evaluación de las competencias y de los recursos que posee la organización (Andrews, 1971).

Siguiendo a Peteraf (1993) cuatro condiciones fundamentales debe reunir una empresa para que alcance retornos por encima de lo normal, a saber:

1. *Heterogeneidad de los recursos.* La dotación de recursos y capacidades que subyacen la producción son heterogéneos entre las distintas empresas (Barney, 1991). Dichos factores productivos poseen distintos niveles de eficiencia, algunos son superiores a otros. En consecuencia, las empresas dotadas con mejores recursos y capacidades pueden producir más económicamente y/o satisfacer mejor las demandas de sus clientes que su competencia. Esto es conocido como el argumento ricardiano de generación de rentas, el cual asume que el suministro de recursos superiores es limitado. Este hecho, permite a las empresas eficientes sostener su ventaja competitiva en la medida en que sus recursos no estén disponibles o no sean imitados libremente por los competidores.
2. *Límites posteriores a la competencia.* Con respecto a la naturaleza de las rentas, la ventaja competitiva sostenible requiere que la condición de heterogeneidad sea preservada. Si la heterogeneidad es un fenómeno a corto plazo, las rentas también serán efímeras. En consecuencia, una vez una empresa ha ganado una posición superior y generado rentas, deben existir una serie de fuerzas que limiten la competencia por esas rentas. Para que las rentas sean sostenibles a largo plazo, es preciso que existan dos mecanismos que limiten la competencia: la imitación imperfecta y la sustitución imperfecta.
3. *Movilidad imperfecta.* Los recursos son perfectamente inmóviles si ellos no pueden ser comercializados. Se pueden presentar barreras para la movilidad de los recursos en la medida que éstos sean idiosincrásicos, estén protegidos por una patente o derecho de propiedad, sean especializados a las necesidades específicas de la firma, sus costes de cambio sean muy altos para el nuevo usuario, sean co-especializados, y el valor obtenido por su uso para otro usuario sea más bajo que el valor actual (coste de oportunidad).
4. *Límites previos a la competencia.* Antes de que cualquier empresa establezca una posición superior en recursos, debe darse en el mercado una limitada competencia por esa posición. Una posición superior puede llegar a ser una fuente de retornos por encima de los normales si alguna firma tiene la previsión o la buena fortuna de adquirir los recursos superiores en ausencia de competencia.

Según dicha autora, estas cuatro condiciones configuran las piedras angulares de la ventaja competitiva. En esta misma línea de pensamiento, Barney (1986) sostiene que una empresa

puede ganar ventajas excepcionales analizando la información acerca de los activos que ésta controla. De forma específica, dicho autor arguye que los recursos y capacidades deben ser imperfectamente transferibles, insustituibles e inimitables, para evitar duplicaciones de su estrategia por otra empresa, al tiempo que difíciles de identificar, esto es, que exista ambigüedad causal.

Por otro lado, Amit y Schoemaker (1993) afirman que los recursos son activos poseídos o controlados por la empresa, y las capacidades se refieren a la habilidad de la empresa para explotar y combinar recursos a través de las rutinas organizativas para alcanzar sus objetivos. A su vez, estos deben ser durables, escasos, complementarios y apropiables.

Asimismo, Grant (1996) señala que es prioritario hacer una distinción entre los recursos y las capacidades de la empresa. En este sentido, él afirma que la unidad básica de análisis son los recursos individuales de la empresa (bienes de equipo, recursos humanos, capital intelectual, etc.). Sin embargo, en la mayoría de los casos, los recursos *per se* no son productivos ni competitivos, únicamente confieren un potencial de acción. En consecuencia, con el fin de que la empresa establezca una ventaja competitiva los recursos deben trabajar juntos para crear *capacidades organizativas*.” (La relación entre los recursos, las capacidades y la ventaja competitiva es reflejada en la figura No. 4).

Figura No. 4. Relación entre recursos, capacidades y ventaja competitiva.



Fuente, Grant, 1996.

En esta misma línea se pronuncian Jhonson y Scholes, (2005) cuando arguyen que “la eficiencia de los recursos físicos o financieros, o la gente en una organización, depende no solamente de su existencia sino de cómo ellos son dirigidos, de la cooperación entre las

personas, de su adaptabilidad, de su capacidad innovadora, de las relaciones con los clientes y proveedores y de la experiencia y aprendizaje acerca de en qué trabaja bien y en qué no”.

Por su parte, Andriessen (2004) afirma que la perspectiva intangible es una perspectiva basada en los recursos que considera –a la economía o a una empresa particular- como una combinación de *stocks*, flujos y transformaciones de recursos. Dicho autor clasifica estos recursos en tres categorías, a saber: tangibles, financieros o intangibles. La perspectiva intangible se enfoca en los recursos que carecen de sustancia física, y resalta la creciente importancia en la economía y en las compañías de esta riqueza oculta.

La Tabla No. 1., evidencia que los recursos que una empresa posee pueden ser clasificados en dos grandes categorías: tangibles e intangibles. Los recursos tangibles comprenden todos los activos físicos que posee una empresa (edificios, máquinas, recursos financieros, materias primas, etc.) y que son fácilmente identificables y cuantificables.

En contraste, los Recursos Intangibles, también llamados más recientemente “Capital Intelectual”, son aquellos activos no físicos (información sobre los consumidores, conocimiento, patentes, cultura, *goodwill*, que por su propia naturaleza, son difíciles de identificar y cuantificar adecuadamente.

Evidentemente, tanto los recursos tangibles como los intangibles, juegan un papel fundamental para el buen funcionamiento de la empresa. Sin embargo, los recursos intangibles han tomado un papel protagónico para las empresas, debido a que ellos les proporcionan características diferenciadoras, que les permiten la consecución y el sostenimiento de la ventaja competitiva. En este sentido, Tovstiga y Tulugurova (2009) afirman que como los recursos estratégicos permiten a la empresa diferenciarse así misma de modo competitivo en sus mercados; la ventaja competitiva es alcanzada por aquellas empresas que logran movilizar sus activos intelectuales en forma de conocimiento, fortalezas tecnológicas y experiencia, y capacidades estratégicas.

En consecuencia, hay un interés creciente no solo por parte de las compañías en medir dichos intangibles, sino también por parte de las regiones, naciones y demás participantes en el ámbito empresarial, debido a que una valoración acertada de los mismos es fundamental en aras a distribuir adecuadamente sus recursos. En palabras de Edvinsson y Kivikas (2004), la

importancia de su medición es: “simplemente porque la falta de información comunicable afecta a la confianza así como a la eficaz oferta y distribución de futuros recursos. Lo que hace falta es un sistema de apoyo clarificador que sensibilice nuestras mentes para que puedan percibir las mejores opciones, preferiblemente de las potenciales combinaciones interactivas más que del anterior enfoque competitivo de la mejor práctica. Comunicar estas interacciones intangibles es crucial para atraer los recursos adecuados a la creación de valor”.

Una vez resaltada la importancia del capital intelectual para el análisis estratégico de las empresas y también para el de los territorios (ciudades, regiones, países), en los siguientes capítulos analizaremos con mayor rigurosidad toda esta teoría (definiciones, orígenes, modelos, entre otros aspectos de merecida importancia).

Tabla No. 1. Clasificación y valoración de los recursos de la empresa.

Recursos		Características relevantes	Indicadores destacados
T A N G I B L E S	Financieros	La capacidad de endeudamiento de la empresa y la generación de recursos internos determina su capacidad inversora así como su capacidad de resistencia a los ciclos económicos.	<ul style="list-style-type: none"> - Ratio : Deuda / Capital propio. - Ratio (Cash flow / Activo Fijo). - Calificación financiera (<i>Rating</i>).
	Físicos	<p>Los recursos físicos restringen el conjunto de posibilidades de la empresa e influyen en sus costes. Aspectos claves incluyen:</p> <ul style="list-style-type: none"> * Tamaño, localización, sofisticación técnica y flexibilidad de la planta y del equipo; * Localización y usos alternativos de terrenos y edificios; * Reservas de materias primas. 	<ul style="list-style-type: none"> - Valor del mercado de los bienes fijos. - Antigüedad de los bienes de equipo. - Escala de las plantas. - Flexibilidad de los activos fijos.
I N T A N G I B L E S	Tecnológicos	<p>Propiedad intelectual: cartera de patentes, derechos de propiedad, secretos comerciales.</p> <p>Recursos para la innovación: instalaciones para la investigación, empleados científicos y técnicos.</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Relevancia y número de patentes. - Ingresos por licencias, patentes y derechos de propiedad. - Porcentaje de empleados en I+D sobre el total de empleados. - Número y localización de instalaciones relacionadas con la investigación.
	Reputación	<p>Reputación entre los clientes mediante la propiedad de marcas; relaciones estables con los clientes; reputación de los productos de la empresa en términos de calidad y fiabilidad.</p> <p>Reputación de la empresa entre los proveedores (de componentes, recursos financieros, mano de obra, y potenciales empleados), la Administración pública y la comunidad.</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Reconocimiento de marca. - Valor de la marca. - Porcentaje de compras repetidas. - Medidas objetivas del rendimiento de productos comparables (p.e., clasificación de asociaciones de consumidores). - Informes sobre reputación (p.e., <i>Business Week</i>).
	Humanos	<p>La formación, entrenamiento y experiencia de los empleados determinan las destrezas disponibles para la empresa.</p> <p>La adaptación de los empleados contribuye a la flexibilidad estratégica de la empresa.</p> <p>Las habilidades sociales y de colaboración de los empleados determinan la capacidad de la empresa para transformar los recursos humanos en capacidades organizativas.</p> <p>El compromiso y la lealtad de los empleados determinan la capacidad de la empresa para conseguir y mantener una ventaja competitiva.</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Cualificaciones profesionales, técnicas y educativas de los empleados. - Niveles retributivos respecto a la media de la industria. - Porcentaje de días perdidos por huelgas y absentismo. - Tasa de rotación de los empleados.

Fuente: Grant, 1996.

CAPÍTULO II

FUNDAMENTOS DEL CAPITAL INTELLECTUAL

En el presente capítulo abordaremos las generalidades de la economía del conocimiento y del capital intelectual. En consecuencia, tópicos tales como el origen, definición, características e importancia de estas dos perspectivas, serán tratados en este apartado.

2.1. Economía del Conocimiento

2.1.1. Generalidades

En la economía del conocimiento o sociedad poscapitalista, el énfasis es puesto en las personas y en su intelecto. Siguiendo a Debra Amidon, todos los trabajadores son trabajadores del conocimiento y todas las industrias son industrias intensivas en conocimiento. La autora subraya la relevancia del conocimiento cuando afirma que “el conocimiento de todos los individuos es importante. El conocimiento es lo que hace a las compañías únicas –incluso dentro de la misma industria-” (www.entovation.com). En esta misma línea, Jensen (1999) sostiene que “las materias primas de la economía contemporánea se componen de datos, información y conocimiento”. Según Allerton y Prusak (2003) la gestión del conocimiento trata de cómo las compañías identifican cuáles son sus conocimientos, cómo aprenden nuevas cosas, y en cómo éstas evalúan y transfieren el conocimiento.

En consecuencia, el crecimiento económico y las ventajas competitivas ya no provienen de la materia prima o de los músculos, sino que, por el contrario, tienen como origen las ideas y el *know how* (Bradley, 1997). A través de la tabla N°. 2, exponemos las percepciones generales que se tienen con respecto a la vieja economía y a la economía del conocimiento.

Siguiendo a Pöyhönen y Smedlund (2004), con el comienzo de la era del conocimiento, se propusieron nuevos determinantes para la ventaja competitiva. En la actual discusión sobre los recursos intelectuales, tres temas principales han sido planteados: los activos intangibles, las capacidades dinámicas para crear y modificar estos activos, y las relaciones sociales en las cuales los procesos de conocimiento toman lugar.

Tabla N° 2. Vieja Economía y Economía del Conocimiento.

En la Vieja Economía, se cree que:	En la Economía del Conocimiento, se cree que:
Estar en un lugar económico para hacer negocios era la clave.	Estar en un lugar rico en ideas y talento es la clave.
Atraer a las compañías era la clave.	Atraer a la gente educada es la clave.
Un entorno físico de alta calidad era un lujo que se apoyaba atrayendo negocios con consciencia en los costes.	Las instalaciones físicas y culturales son cruciales para atraer a los trabajadores del conocimiento.
Las regiones ganaron porque ellas mantuvieron una ventaja competitiva fijada en algunos recursos.	Las regiones prosperan si las organizaciones y las personas tienen la habilidad o las destrezas de aprender y de adaptarse.
El desarrollo económico era dirigido por el gobierno.	Sólo una fuerte sociedad entre los negocios, el gobierno, y los sectores sin ánimo de lucro pueden dar lugar al cambio.

Fuente: *Progressive Policy Institute*, 2002.

Cuando el conocimiento se enmarca como un *activo intangible*, éste se entiende como una posesión o propiedad de la organización, típicamente compuesta de inversiones y derechos de propiedad intelectual, es decir, capital humano, estructural o clientela (Bontis, 1999; Brooking, 1996; Sveiby, 1997).

El enfoque de las *capacidades dinámicas*, en contraste, considera el conocimiento como un proceso emergente y en movimiento, y no se enfoca en los activos intangibles *per se*, sino en la capacidad para apalancarlos, desarrollarlos y cambiarlos (Edvinsson, 2002; Eisenhardt y Martin, 2000; Stahle et al., 2004; Teece et al., 1997).

Finalmente, en el *enfoque relacional*, el conocimiento es entendido como un recurso compartido y construido socialmente, y se centra en las características de las relaciones sociales, conectando a varios actores y al capital social incrustado en éstos (Brown y Duguid, 1991; Lave y Wenger, 1991; Lesser y Prusak, 1999; Nahapiet y Ghoshal, 1998).

Los estudios en capital intelectual tienden a enfatizar en la visión de los activos intangibles del conocimiento, mientras que los últimos dos puntos de vista (enfoque de las capacidades dinámicas y enfoque relacional) son más comunes en la literatura de la gestión del

conocimiento. En consecuencia, para entender el proceso de creación de valor en la economía del conocimiento, es necesario tomar en cuenta estos tres enfoques.

2.1.2. Características del Conocimiento

Siguiendo el esquema de los recursos y las capacidades, Benavides y Quintana (2003) citan a Grant (1996b) y Bollinger y Smith (2001), quienes identifican los siguientes rasgos característicos del conocimiento:

- *“Relevancia:* el nuevo conocimiento colectivo es relevante tanto en cuanto sirve para mejorar los productos, procesos, tecnologías y servicios, lo cual repercute en una mayor competitividad.
- *Transferibilidad:* en este sentido, el más difícil, lento y costoso e incierto de transferir es el conocimiento tácito, ya que no está codificado y sólo puede ser observado a través de su aplicación y aprendiendo por la práctica; precisamente éstas características hacen que sea difícil de imitar y por lo tanto este tipo de conocimiento representa una base de rendimiento superior y de competitividad.
- *Imitabilidad:* cada individuo en la organización contribuye con una interpretación personal de la información. Las interpretaciones grupales y la asimilación del conocimiento dependen de la sinergia de la totalidad de los miembros del grupo. Por tanto, el conocimiento colectivo es construido sobre una historia única y un conjunto de experiencias acumuladas de la organización, lo cual es difícil de imitar fuera de dicho contexto.
- *Sustituibilidad:* las sinergias entre las personas de un grupo no pueden ser replicadas; ello significa que representa una competencia distintiva que no es sustituible.
- *Capacidad de agregación:* es la destreza para añadir nuevo conocimiento al ya existente; de ella depende la capacidad de absorción.
- *Apropiabilidad:* es la habilidad del propietario de un recurso para recibir unos ingresos equivalentes al valor creado por dicho recurso (y sólo él).

- *Especialización en la adquisición del conocimiento*: la eficiencia en la producción de conocimiento exige que los individuos se especialicen en áreas específicas de conocimiento.
- *Requisitos de conocimiento para producir*: desde una concepción sistemática, se considera que el *input* crítico de la producción es el conocimiento”.

Sobre la base de estos argumentos, se puede afirmar que el conocimiento constituye un activo estratégico. Ello implica que si una organización desea permanecer competitiva debe desarrollar mecanismos para capturar el conocimiento relevante y transferirlo o diseminarlo al tiempo que los sujetos lo necesitan. “El conocimiento y la capacidad para crearlo y utilizarlo se constituyen en la principal fuente de ventaja competitiva de las organizaciones, las regiones o las sociedades” (CIDEDEC, 2000).

2.1.3. Factores que Fomentan la Gestión del Conocimiento

El movimiento de creación y gestión del conocimiento en las organizaciones, ha sido impulsado por diferentes factores. Los tres primeros, constituyen causas directas y corresponden a motivaciones empresariales. Los dos últimos, se pueden presentar como elementos facilitadores. Estos cinco factores serían extrínsecos, o factores más visibles, de la Gestión del Conocimiento. (CIDEDEC, 2000):

1. La Rápida Obsolescencia del *Know-How*. El primer factor de influencia se corresponde con la creciente velocidad de depreciación del *know-how* que detentan los recursos humanos –base de la competencia de una organización-. Obviamente este factor guarda relación con la reducción del tiempo de vida de las tecnologías y la consiguiente necesidad de que las personas adquieran nuevas habilidades y nuevas capacidades. Asimismo, está relacionado con el nuevo repertorio de competencias (cartilla de competencias profesionales) que los “trabajadores de la sociedad del conocimiento” requieren para garantizar su empleabilidad.
2. El peso de los Activos Intangibles en el Valor de Mercado de una Empresa. El segundo factor se corresponde con la necesidad de contabilizar el valor de los activos

intangibles de las empresas. Esta necesidad se ha hecho patente debido a la confluencia de dos tendencias convergentes. De un lado, el creciente diferencial entre el valor documentado por la empresa y su valor real de mercado en un período largo. Por otro lado, la reciente ola de fusiones, adquisiciones y alianzas, la más amplia de la historia, plantea la necesidad de determinar el valor total real de la empresa.

3. La Presión de Gestionar Eficientemente Información Masiva. La necesidad a que se enfrentan individuos y organizaciones de asimilar, de forma efectiva, los flujos de información crecientes, constituye la tercera fuerza motriz de este movimiento.
4. La Conciencia Social sobre el Valor de la Base de Conocimiento. También contribuye al movimiento de gestión del conocimiento el reconocimiento, por parte de un número creciente de gobiernos y organismos dedicados al desarrollo, de que existen evidencias innegables respecto al valor social del conocimiento y, además, a las deficiencias del *sistema de conocimiento* (instituciones científicas y académicas).
5. La Convergencia de Nuevas Ciencias y Tecnologías. Otra condición favorable al desarrollo de la Gestión del Conocimiento, y que está particularmente presente en la actualidad, es la disponibilidad de una serie de recursos científicos y técnicos sin precedentes para la construcción de la sociedad del conocimiento.

Por otro lado, Viedma (2000) arguye que la gestión del conocimiento y la gestión del capital intelectual son conceptos que a veces se confunden –y sus contenidos en parte se superponen-. No obstante, también identifica ciertas diferencias esenciales entre dichos enfoques, a saber:

La gestión del Capital Intelectual se concentra básicamente en crear, conseguir y gestionar eficazmente todos aquellos activos intelectuales necesarios para conseguir los objetivos de la empresa y llevar a término con éxito sus estrategias. Es por tanto, una gestión de los activos intelectuales desde un punto de vista gerencial o estratégico.

La gestión del Conocimiento, por su parte, se refiere más bien a los aspectos tácticos y operacionales. Es también más detallada y se centra en facilitar y gestionar las actividades relacionadas con el conocimiento tales como su creación, captura, transformación y uso. Su función consiste en planificar, poner en marcha, operar y controlar todas las actividades y programas relacionados con el conocimiento, que requiere una gestión eficaz del capital intelectual.

En conclusión, dicho autor afirma que la gestión de estos dos enfoques constituye la piedra angular del paradigma de empresa excelente o empresa triunfadora del siglo XXI.

2.2. Capital Intelectual

2.2.1. Origen

Autores como Hudson (1993) y Roos et al., (1997) citan al economista John Kenneth Galbraith como el primero en usar el término Capital Intelectual en 1969. Sin embargo, Stewart (2001) se remonta por lo menos a 1958. Sullivan (2000) inicia su historia del movimiento del capital intelectual con el trabajo de Itami, quien en 1980 publicó un libro llamado “Movilizando los Activos Invisibles”. En la década de 1980 el problema de medir el conocimiento fue dirigido en amplia escala por un grupo de compañías suecas, a las que Sveiby (2001) llama el *Konrad Track*. Este grupo estuvo constituido por directivos empresariales quienes usaron ante todo indicadores no financieros y observaron y reportaron los intangibles. Sveiby publicó sus métodos en 1989 (Sveiby et al., 1989).

La primera aparición en la prensa del término capital intelectual fue en un artículo de Stewart (1991) en *Fortune* llamado “*Brainpower*”. Durante ese mismo año, Skandia AFS, una compañía aseguradora sueca, designó a Leif Edvinsson como el primer director mundial de capital intelectual (Edvinsson, 2002^a). Posteriormente, Stewart (1994) publicó otro artículo sobre capital intelectual. Un año después tuvo lugar el primer encuentro de gestión de capital intelectual. En dicho encuentro, Sullivan, Petrash, y Edvinsson reunieron a directivos de ocho prestigiosas compañías, quienes se centraron activamente en extraer el valor de sus activos intangibles (Sullivan, 2000). Esta reunión estimuló el pensamiento sobre la medición del capital intelectual y la gestión del conocimiento. En 1995, Skandia (1995) presentó el primer informe público sobre capital intelectual. En 1997, con la publicación de tres libros diferentes, cada uno titulado Capital Intelectual (Edvinsson y Malone, 1997; Roos et al., 1997; y Stewart, 1997), además de un libro de Sveiby (1997), se creó una comunidad de académicos y profesionales en este campo.

2.2.2. Definición

No existe una definición generalmente aceptada de Intangibles. Entre otros, se utilizan como sinónimos: capital intelectual, activos invisibles, activos ocultos o conocimiento. En este sentido, Bounfour (2003) sostiene que los investigadores y los analistas no han alcanzado un acuerdo unánime con respecto a la definición de las inversiones intangibles y sobre sus componentes. A continuación enunciaremos algunas de las definiciones hechas por los principales autores en el ámbito en cuestión.

En realidad, “se trata de un adjetivo que suele acompañar a diversos sustantivos, tales como activos, actividades, recursos, etc. Sin embargo, el hecho de que, a menudo, el adjetivo se substantive, es decir, se emplee como nombre, constituye una buena prueba de las dificultades que existen al intentar establecer una definición correcta”. (Cañibano y Sánchez, 1998).

“Por primera vez en la historia, el capital intelectual es una fuerza productiva directa, no sólo un elemento fundamental del sistema de producción” (Törnqvist, 2002).

“Conocimiento transformado en valor para la organización, es decir, conocimientos que producen valor para la empresa”. (Viedma, 2001).

“Las fortalezas, las competencias, y la motivación de los empleados; las bases de datos y las tecnologías de la información; los procesos operativos eficientes; la innovación en productos y servicios; las relaciones y la lealtad del cliente; y el visto bueno social, político y regulatorio”. (Kaplan y Norton, 2001).

Algunos autores emplean de manera indistinta los términos intangibles, conocimiento y capital intelectual. “Dichos términos son utilizados ampliamente: intangibles en la literatura contable, conocimiento por parte de los economistas y capital intelectual en la literatura legal y la publicada en el área de gestión de empresas, pero en esencia se refieren a una misma cosa: *fuerza de beneficios futuros sin sustancia física*. Cuando el derecho está asegurado

legalmente (protegido), tal como ocurre en el caso de las patentes, marcas registradas o *copyrights*, el activo se denomina generalmente propiedad intelectual”. (Lev, 2001).

La definición que Lev nos presenta de activos intangibles es que estos son: “fuentes generadoras de valor (derechos sobre beneficios futuros) que carecen de sustancia física y son generados por medio de la innovación (descubrimiento), diseños organizativos únicos o prácticas de gestión de los recursos humanos. Con frecuencia, los intangibles están estrechamente vinculados a los activos materiales y financieros de cara a la creación de valor y al crecimiento económico”.

“Una corporación es como un árbol. Hay una parte que es visible (los frutos) y otra que es oculta (las raíces). Si solamente te preocupas por recoger los frutos, el árbol puede morir. Para que el árbol crezca y continúe dando frutos, las raíces deben estar sanas y nutridas. Esto es válido para las empresas: si sólo te preocupas de los resultados financieros e ignoramos los valores escondidos, la empresa no sobrevivirá en el largo plazo”. (Edvinsson y Malone, 1997).

“El capital intelectual es material intelectual –conocimiento, información, propiedad intelectual, experiencia- que se puede aprovechar para crear riqueza. Es fuerza colectiva cerebral. Es difícil de identificar y más duro aún de distribuir eficazmente. Pero una vez que lo encuentras y lo explotas, tú ganas”. (Stewart, 1998).

“En general el término se emplea para designar al conjunto de activos de una sociedad que, pese a no estar en los estados contables tradicionales, generan o generarán valor para las empresas en el futuro”. (Medición del Capital Intelectual. Instituto Universitario Euroforum, 1998).

Los activos intangibles son el resultado de la incorporación de la información y el conocimiento a las distintas actividades productivas de la organización. Podemos afirmar, por tanto, que “el conocimiento constituye un factor clave en el diseño de ventajas en orden a la competencia, debido a que tanto los recursos intangibles como las capacidades que los movilizan son formas de conocimiento con diferentes grados de especificidad, codificabilidad y, sobre todo, complejidad. Estos activos poseen un gran potencial de conocimiento o, si se quiere, una elevada intensidad de éste lo que les otorga un conjunto de condiciones idóneas para convertirlos en activos escasos y valiosos, y difícilmente copiables o imitables por terceros”. (Proyecto Meritum, 2002).

“Steven M. H. Wallman, presidente de la Comisión de Valores y Bolsa de Estados Unidos, incluye en su definición de capital intelectual no solamente el potencial del cerebro humano sino también los nombres de productos y las marcas de fábrica y hasta gastos registrados en los libros como históricos, que se han transformado con el correr del tiempo en algo de más valor (por ejemplo, un bosque comprado hace un siglo, que hoy es una valiosísima propiedad inmobiliaria)”. (Edvinsson y Malone, 1997).

Para H. Thomas Johnson, profesor de administración de empresas de la Universidad de Portland (Oregón) “el capital intelectual se esconde dentro de ese concepto contable tradicional y misterioso llamado *goodwill*. La diferencia, dice, es que tradicionalmente el *goodwill* recalca activos poco usuales pero reales, tales como las marcas de fábrica. En comparación, afirma, el capital intelectual busca activos todavía menos tangibles, tales como la capacidad de una empresa para aprender y adaptarse”. (Edvinsson y Malone, 1997).

Debido a que el campo del conocimiento empresarial es amplio, podría afirmarse que la gestión del conocimiento abarca virtualmente todas las áreas de la dirección empresarial, ya que cualquier acción directiva supone dirigir el conocimiento incorporado en las personas, las máquinas y los sistemas de negocio. Desde esta perspectiva, “el valor de la gestión del conocimiento no es solamente facilitar un conjunto de técnicas que mejoren la eficiencia con la que el conocimiento se desarrolla y se explota en la empresa, es también una perspectiva que puede ampliar nuestro entendimiento de la empresa y su dirección”. (Grant, 2004).

Independientemente de la definición que se adopte, es evidente que el valor del capital intelectual en los negocios es de gran relevancia; no obstante, una mayoría de directivos empresariales parecen no percatarse de dicho valor y continúan decantando todos sus esfuerzos en la medición del activo material. Casi toda la atención se sigue dedicando al mapa financiero, en un mundo de empresas donde el activo material a menudo representa una pequeña proporción del valor de mercado de una empresa. “Para este activo, las empresas cuentan con directores financieros y controladores, sistemas informativos llamados ERP (*Enterprise Resource Planning*, o Planificación de Recursos de la Empresa) y toda una profesión de auditores. ¿Pero qué recursos tiene una empresa para alimentar y desarrollar los bienes intangibles y el capital intelectual?. Principalmente un sistema CRM (*Customer Relationship Management*, o Gestión de Relaciones con los Clientes). La información financiera y su posición en la agenda global de noticias se han convertido en una obsesión que

cada vez se vuelve más ilógica. Lo que necesitamos ahora es mucha más información sobre intangibles y sobre dónde se crea valor”. (Edvinsson y Kivitas, 2003).

Según el CIDEDEC (2000), el análisis detallado de las diversas definiciones permite obtener algunos parámetros o rasgos comunes que definen el capital intelectual:

- El capital intelectual está formado por activos intangibles.
- Los activos intangibles que componen el capital intelectual:
 - Son “propiedad” de la empresa,
 - Poseen la capacidad de generar riqueza para la empresa,
 - “Contienen” el conocimiento existente en la empresa.
- La mayoría de autores identifican tres ámbitos en donde se encontrarían o residirían los activos intangibles relevantes para la generación de riqueza: en las personas, en los sistemas y procesos organizativos, y en las relaciones de la empresa con su entorno. Los activos “ubicados” en cada uno de dichos ámbitos serían generadores de lo que se ha venido denominando como “capital humano”, “capital organizacional” y “capital clientela”, respectivamente.

2.3. Importancia de su Medición

En consecuencia, hay un interés creciente no solo por parte de las compañías en medir dichos activos, sino también por parte de las regiones, naciones y demás partícipes en el ámbito empresarial, debido a que una valoración acertada de los mismos es fundamental en aras a distribuir adecuadamente sus recursos. En palabras de Edvinsson y Kivitas (2004), la importancia de su medición es: “simplemente porque la falta de información comunicable afecta a la confianza así como a la eficaz oferta y distribución de futuros recursos. Lo que hace falta es un sistema de apoyo clarificador que sensibilice nuestras mentes para que puedan percibir las mejores opciones, preferiblemente de las potenciales combinaciones interactivas

más que del anterior enfoque competitivo de la mejor práctica. Comunicar estas interacciones intangibles es crucial para atraer los recursos adecuados a la creación de valor”.

De manera similar, Lev y Zarowin (1998), afirman que “resulta necesario introducir mejoras en el modelo contable actual, con el fin de lograr que la información proporcionada por la contabilidad refleje de manera más precisa la verdadera situación patrimonial, financiera y de los resultados de las empresas y que permita estimar su capacidad de generación de riqueza en el futuro”.

Según el CIDEA (2000), la necesidad de medir los activos intangibles radica en que las decisiones deben ser tomadas sobre la base de una información capaz de revelar el funcionamiento de la realidad. Esta necesidad es patente en lo que se refiere a la medición del capital intelectual en las organizaciones, donde son necesarios indicadores que sean capaces de expresar el valor de los activos intangibles que contiene aquél conocimiento real o potencialmente generador de riqueza.

2.2.4. Obsolescencia de la Contabilidad Tradicional

La obsolescencia de la contabilidad tradicional para elaborar un diagnóstico adecuado de la situación de una empresa es todo un hecho; una de las empresas más grandes de Estados Unidos es un vívido ejemplo, hablamos evidentemente de Enron; dicha empresa colapsó ante la mirada atónita de analistas financieros, quienes aún continuaban recomendándola en el mercado bursátil cuando la *US Securities and Exchange Commission* (organismo de Estados Unidos que fiscaliza la bolsa y las empresas que cotizan en el mercado bursátil) ya había comenzado a investigar el caso. Sin embargo, también es de señalar que Enron evidentemente presentó *contabilidad creativa* para maquillar sus cifras.

Otro ejemplo que podemos traer a colación es el de la conocida agencia publicitaria Saatchi & Saatchi. En diciembre de 1994, cuando dicha agencia británica anunció la dimisión de su presidente Maurice Saatchi, al igual que la de varios de sus altos ejecutivos, su precio de mercado cayó en un 10,1%. Este segundo ejemplo nos refleja que, el valor de la compañía se concentraba principalmente en su capital humano, personificado en Maurice Saatchi y varios ejecutivos. (Roos et al., (1997) y Sullivan, 2000).

Dado que normalmente los sistemas de información diseñados para la gestión en el seno de las sociedades mercantiles y las normas contables que regulan la publicación de información contable no permiten reflejar una parte importante de los intangibles adquiridos o producidos por las empresas, numerosos académicos y profesionales han afirmado durante los últimos años que las decisiones de gestión, inversión o crédito que se toman sobre la base de una información contable que no refleja los determinantes intangibles del valor de las empresas, puede resultar en pérdidas económicas importantes tanto para las sociedades mercantiles como para sus proveedores de bienes, servicios o capitales. (Directrices para la Gestión de Información sobre Intangibles, Informe de Capital Intelectual. Proyecto Meritum, 2000).

En este sentido, Brooking (1996) afirma que las empresas no valoran sus activos inmateriales de un modo rutinario y habitual por dos motivos:

1. No están obligadas a hacerlo.
2. No existen métodos acordados.

En consecuencia, merced a la falta de un marco de referencia internacionalmente aceptado para la identificación, medición y difusión de información sobre los determinantes intangibles del valor de las empresas, diversos autores y empresas han dedicado sus esfuerzos al desarrollo de modelos prácticos que permitan a las empresas hacer una estimación adecuada de sus recursos intangibles.

Por otro lado, Garcia (1999) subraya que existen presiones que inhiben el reconocimiento de los intangibles en los estados financieros tradicionales. Arguye que los directivos podrían considerar los requerimientos para la revelación completa como una amenaza, ya que la ventaja competitiva de una compañía podría depender en gran medida de la naturaleza y valor de sus intangibles, y publicar información sobre ellos los expondría a posibles imitaciones y, por lo tanto, reduciría el valor de la empresa. De manera similar se pronuncia Lev (2001) cuando afirma que los difusos derechos de propiedad sobre la mayoría de los intangibles tienen notables efectos sobre la revelación de información sobre las inversiones que las empresas realizan en estos activos.

Es de subrayar además que la divergencia existente entre los beneficios (que emanan de las inversiones privadas en intangibles) y los potenciales beneficios sociales no debería ser ni demasiado amplia ni demasiado estrecha. En este sentido, Nakamura (2000) sostiene que

“cuanto más valioso sea un producto, mayor debería ser la recompensa –el rendimiento privado- para su creador. Y eso es exactamente lo que se consigue con una patente o un *copyright*... Al mismo tiempo, es innegable que el monopolio temporal –que confiere una patente- priva a la sociedad de la posibilidad de extraer todo valor de la creación, dado que para asegurar sus rentas de monopolio, las empresas limitan la oferta. Así pues, el valor total de la creación se obtiene sólo cuando el monopolio se termina.”

Siguiendo a Leadbeater (1999), se plantean tres posibles enfoques para la integración de nuevos indicadores sobre capital intelectual en los sistemas contables tradicionales: el enfoque incremental, el radical y el enfoque híbrido.

El enfoque incremental podría considerarse el más moderado de los tres que se proponen. Este enfoque mantendría su punto focal en los estados financieros tradicionales, tomando los mismos como referencia del valor de la empresa e introduciendo la presentación de documentación adicional que recogiera el valor de los activos intangibles expresado en mediciones no financieras. De este modo, la información recogida en la contabilidad tradicional se vería enriquecida y permitiría aproximaciones más realistas sobre el valor de la empresa.

El enfoque radical plantea una concepción nueva de los estados contables de la empresa. Esta nueva concepción aboga por el desarrollo de las tan mencionadas Cuentas de Capital Intelectual que situarían a los activos intangibles en el mismo corazón de la contabilidad empresarial. Las propuestas realizadas bajo este enfoque también suponen la inclusión de información financiera pero considerando a la misma como una medida del éxito y como un recurso para la inversión pero no como una medida única y exclusiva del valor de la empresa. La generación y el desarrollo de indicadores de activos intangibles referentes al capital humano, a las relaciones con los clientes así como a las competencias organizacionales constituyen el punto central de este enfoque.

El enfoque híbrido, de algún modo, sería el más radical de los tres, debido a que implica cambios más profundos. Su denominación como híbrido deriva del hecho de que este enfoque persigue la construcción de hojas de balance en los mismos términos en los que tradicionalmente son elaboradas pero que no sólo recojan el valor de los activos tangibles sino también, y bajo los mismos parámetros, el valor de los activos intangibles. La viabilidad de este enfoque necesita de la creación de mercados de activos intangibles de tal forma que el

valor de los activos intangibles quedase determinado por el precio al cual las transacciones se realizan en dichos mercados.

2.2.5. Valoración del Capital Intelectual

Siguiendo a Andriessen (2004) el valor está estrechamente relacionado con el concepto de “los valores”. En este sentido, Trompenaars y Hampden-Turner (1997) afirman que los *valores* determinan la definición de lo bueno y lo malo, a diferencia de las *normas* que reflejan el sentido común de lo que un grupo tiene de lo que está bien o mal. Un valor refleja el concepto de lo que un individuo o un grupo tienen con respecto a lo que es deseado. Esto sirve como criterio para determinar una elección de las alternativas existentes. Rescher (1969) por su parte, afirma que los valores están inherentemente orientados al beneficio, es decir, “la gente se dedica en la valoración a determinar el grado por el cual los beneficios se acumulan de la comprensión de algunos valores que son estipulados por los asuntos en cuestión”. Andriessen, sin embargo, arguye que la utilidad no es solamente un aspecto de valor. Las cosas pueden ser valiosas debido a que ellas son maravillosas, placenteras o, en otras palabras, muy deseables. La utilidad y la conveniencia no son mutuamente excluyentes; las cosas pueden ser convenientes debido a que son útiles. En consecuencia, él define el valor como “el grado de utilidad o conveniencia de algo, especialmente en comparación con otras cosas”.

De manera similar, y siguiendo el Diccionario Internacional Merriam Webster, el valor puede ser definido como “1: un cambio justo o equivalente en bienes, servicios, o dinero por algo intercambiable; 2: el valor monetario de algo: precio comercializable; 3: valor relativo, utilidad o importancia.”. Para Roos et al., (1997) “el verdadero valor de una empresa se juzga a través de su potencial de futuro poder adquisitivo y ése debe ser el sello con el que se midan todos los proyectos”.

Dalmau y Hervás (2003) arguyen que la creación de valor debe ser analizada desde dos perspectivas. En primer lugar, la *creación de valor para el cliente*, la cual se relaciona con tópicos estratégicos y de marketing. En segundo lugar, la creación de valor para el accionista o inversor, refiriéndose a aspectos económico-financieros y a la satisfacción de las personas o entidades que han proporcionado dinero para la creación y funcionamiento de la empresa.

Asimismo, sostienen que la creación de valor para el cliente (que no es algo muy distinto a la obtención de una ventaja competitiva) es la causa de la creación de valor para el accionista.

Por otro lado, autores como Kaplan y Norton (2004) arguyen que la medición del valor de los activos intangibles también consiste en determinar hasta qué punto esos activos están en sintonía con la estrategia de la empresa. Si la empresa tiene una buena estrategia y los activos intangibles están coordinados con ella, los activos crearán valor para la organización. En contraste, si los activos no están coordinados con la estrategia, o si la estrategia es defectuosa, los activos intangibles crearán poco valor, aún cuando se haya invertido en ellos una gran cantidad de dinero.

Cuatro formas para determinar el valor

Siguiendo a Andriessen (2004) la valoración requiere de un objeto a ser evaluado, de una estructura para la valoración, y de un criterio que refleje la utilidad o conveniencia del objeto. En este orden de ideas, tendremos varias opciones. Podemos definir el criterio de valor en términos monetarios, en cuyo caso el método para determinar el valor es un *método de valoración financiero*. O podemos usar un criterio no monetario y traducirlo en un fenómeno observable, el cual es definido por Andriessen como el *método de medición de valor*.

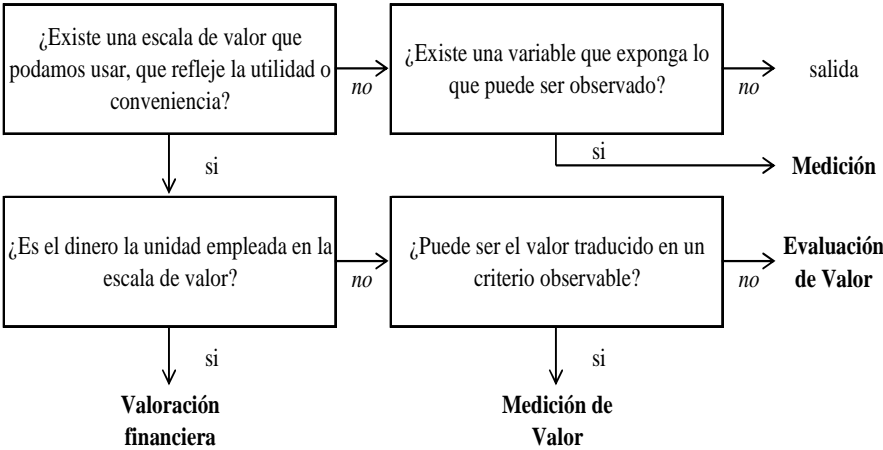
Si el criterio no puede ser traducido en un fenómeno observable pero en cambio depende del juicio personal del evaluador, entonces dicho autor lo denomina el *método de evaluación de valor*.

Si la estructura no incluye un criterio para la valoración, pero involucra una escala métrica que relaciona a un fenómeno observable, entonces se le denomina el *método de medición*. Estrictamente hablando, un método de medición no es un método para la valoración, sin embargo, este es con frecuencia usado dentro de la comunidad de capital intelectual. En esta línea, el autor cita a Swanborn (1981), quien define la medición como “el proceso de asignación escalada de números o ítems, de tal forma que las relaciones que existen en realidad entre las posibles condiciones de una variable estén reflejadas en las relaciones entre los números según la escala. Los métodos de medición no usan escalas de valores, sino que usan escalas de medición”.

Como corolario de lo anterior, Andriessen expone de manera gráfica (figura No. 5) las relaciones existentes entre valoración financiera, medición de valor, evaluación de valor y medición.

Finalmente, el autor afirma que algunos de los métodos propuestos para la valoración de los recursos intangibles son solamente métodos de medición, debido a que ellos no incluyen valores (por ejemplo, el navegador de Skandia).

Figura N°. 5. Valoración financiera, medición de valor, evaluación de valor, y medición.



Fuente: Andriessen, 2004.

CAPÍTULO III

MODELOS Y REGULACIONES DE CAPITAL INTELLECTUAL ENFOCADOS A LAS EMPRESAS

Debido a que los modelos de medición de capital intelectual han sido desarrollados principalmente en el seno de las grandes empresas, en este capítulo, abordaremos, en primera instancia, dichos modelos. Entre éstos consideraremos: *The Invisible Balance Sheet*, *The Skandia Navigator*, *The Balanced Scorecard*, *The Value Explorer*, El Valor Intangible Calculado, y otros de merecida relevancia. Seguidamente, presentaremos una panorámica con respecto a la medición del capital intelectual en las principales empresas españolas y describiremos también el proyecto Meritum. En segunda instancia, describiremos las principales guías metodológicas (y algunas regulaciones), con respecto al tratamiento contable del capital intelectual, estipuladas por varios países miembros de la Unión Europea. Además, incluiremos otros avances significativos como los desarrollados en Japón, Australia y Nueva Zelanda.

3.1. Modelos de Medición y Gestión del Capital Intelectual Dirigido a las Empresas

3.1.1. Modelos Principales

Diversos modelos de medición del capital intelectual fueron desarrollados principalmente en el seno de las grandes empresas. La relevancia de estos modelos radica, por tanto, en que ellos han servido como herramienta de apoyo a las empresas en la compleja tarea de medir sus activos intangibles con el propósito, en primer lugar, de informar a terceras partes acerca del valor de sus intangibles.

En esta línea, autores como Nevado y López (2004) afirman que “no existe un único modelo de capital intelectual, debido a que la mayoría de ellos van asociados a la estrategia corporativa que tenga la empresa y, en función de ello, a la importancia que le den a cada factor, de ahí que cada organización establece los indicadores más convenientes para medir dichos capitales”.

A continuación, describiremos los principales modelos de medición y gestión del Capital Intelectual enfocados a las empresas.

3.1.1.1. *The Invisible Balance Sheet*

Sveiby (1997) resalta la importancia de la evaluación de los activos intangibles en el mundo empresarial cuando afirma que “los directivos de algunas de las empresas más rentables y con un crecimiento más rápido, evalúan su empresa en términos de conocimiento y consideran sus activos intangibles como si fueran activos materiales”. Sin embargo, la base principal de su argumentación con respecto a la medición de este tipo de activos inmateriales, es la considerable diferencia del valor de las acciones en el mercado en comparación con su valor en libros.

Sveiby arguye que el balance de los activos intangibles de una empresa se pueden agrupar en tres categorías: competencia de los colaboradores, componente interno y componente externo. Sin embargo, advierte que las medidas, no son más que propuestas y ejemplos, así pues, no se pueden utilizar en todas las empresas, ni en todas las circunstancias. En consecuencia, éstas deberán ser configuradas en función de cada empresa. A continuación describiremos de forma sucinta dichas categorías.

Competencia de los colaboradores: mide su capacidad para actuar en una gran variedad de situaciones y crear tanto activos materiales como intangibles. El balance de los activos intangibles debe incluir la competencia de los colaboradores ya que, entre otros motivos, es imposible imaginar una empresa sin empleados. Subraya además que los empleados suelen ser fieles a su empresa si se les trata correctamente y si tienen la sensación de que comparten una responsabilidad.

Componente interno: incluye las patentes, las ideas, las estructuras de funcionamiento así como la organización administrativa e informática de la empresa. Estos elementos son creados por los empleados y normalmente son propiedad de la empresa. Igualmente, también pueden ser adquiridos en el exterior. Por otro lado, la cultura de la empresa, como el ambiente que se respira dentro de la misma, forman también parte del componente interno.

Componente externo: comprende las relaciones con clientes y proveedores. Incluye además los nombres de los productos, las marcas registradas y la reputación o la imagen de la empresa.

Respecto a los indicadores de cada uno de estos componentes, el citado autor propone la utilización de tres tipos de indicadores, a saber:

- *Indicadores de crecimiento e innovación:* se pretende recoger el potencial futuro de la empresa.
- *Indicadores de eficiencia:* se refiere hasta qué punto los valores intangibles son activos, es decir, hasta que punto son productivos.
- *Indicadores de estabilidad:* señalan el grado de permanencia de estos activos en la empresa.

Los indicadores de cada uno de los tres componentes, siguiendo la anterior división, se estructuran en el Monitor de Activos Intangibles (Tabla N°. 3).

Finalmente, es de resaltar que dicho Monitor constituye un modelo menos completo que el Navegador Skandia (el cual será expuesto a continuación), aunque ambos partan de concepciones similares y ofrezcan modelos de información parecidos, presentando indicadores casi idénticos. En consecuencia, lo que proporciona el Monitor es una manera más sencilla de medición, con un número significativamente inferior de indicadores, lo que facilita la aplicación práctica y la realización de un informe de capital intelectual.

Tabla N°. 3. Monitor de Activos Intangibles.

	COMPETENCIAS	COMPONENTE INTERNO	COMPONENTE EXTERNO
Indicadores de Crecimiento / Innovación	<ul style="list-style-type: none"> - Experiencia. - Nivel de educación. - Costes de formación. - Rotación. - Clientes que fomentan las competencias. 	<ul style="list-style-type: none"> - Inversiones en nuevos métodos y sistemas. - Inversiones en los sistemas de información. - Contribución de los clientes a la estructura interna. 	<ul style="list-style-type: none"> - Rentabilidad por cliente. - Crecimiento orgánico.
Indicadores de Eficiencia	<ul style="list-style-type: none"> - Proyectos de profesionales. - Valor añadido por profesional. 	<ul style="list-style-type: none"> - Proporción del personal de apoyo. - Ventas por persona de apoyo. - Medidas de valores y actitud. 	<ul style="list-style-type: none"> - Índice de satisfacción de los clientes. - Índice éxito/fracaso. - Ventas por clientes.
Indicadores de Estabilidad	<ul style="list-style-type: none"> - Edad media. - Antigüedad. - Posición remunerativa relativa. - Rotación de profesionales. 	<ul style="list-style-type: none"> - Edad de la organización. - Rotación del personal de apoyo. - La ratio <i>rookie</i>. 	<ul style="list-style-type: none"> - Proporción de grandes clientes. - Ratios de clientes fieles. - Estructura de antigüedad. - Frecuencia de repetición.

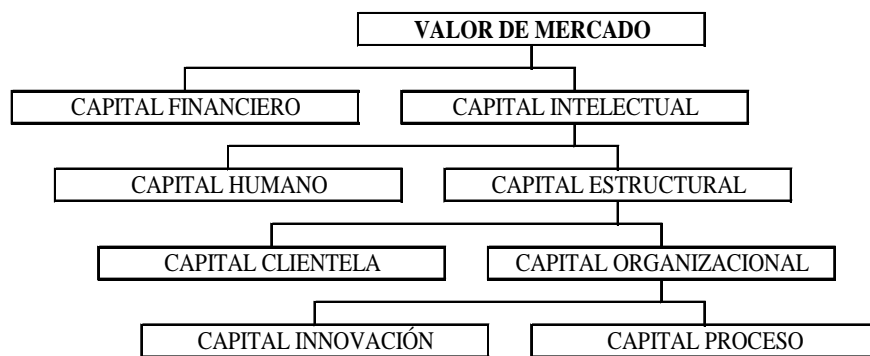
Fuente: Sveiby, 1997.

3.1.1.2. *The Skandia Navigator*

Edvinsson y Malone (1997) afirman que la importancia del capital intelectual está en el estudio de las raíces del valor de las empresas, la medida de los factores dinámicos ocultos bajo los edificios y productos visibles de aquella. ¿Cuáles son esos factores?. De acuerdo a investigaciones desarrolladas por Skandia, empresa escandinava de seguros y servicios financieros, esos factores son básicamente de dos clases (Figura N°. 6):

1. Capital humano: combinación de conocimientos, habilidades, inventiva y capacidad de los empleados individuales de la empresa para llevar a cabo la tarea que tienen entre manos. Incluye igualmente los valores de la empresa, su cultura y su filosofía. La empresa no puede ser propietaria del capital humano.
2. Capital estructural: los equipos, programas, bases de datos, estructura organizacional, patentes, marcas de fábrica y todo lo que forma parte de la capacidad organizacional que sostiene la productividad de sus empleados –en una palabra, todo lo que se queda en la oficina cuando los empleados se van a su casa-. El capital estructural incluye igualmente el capital clientela y el capital organizacional, representando el foco externo e interno, respectivamente. El capital organizacional consiste en el capital innovación y el capital proceso. Éste último, es la suma de los conocimientos técnicos que se formalizan dentro de la compañía: bases de datos, manuales operativos, prácticas, recursos de intranet, bibliotecas de proyectos, entre otros. El capital innovación, por su parte, es lo que crea el éxito en el futuro: es la fuente de renovación de toda la compañía e incluye los activos intelectuales y la propiedad intelectual. Finalmente, es de señalar que, a diferencia del capital humano, el capital estructural sí puede ser propiedad de una empresa y, por tanto, se puede comprar o desarrollar.

Figura N°. 6. Enfoque de Skandia.



Fuente: Edvinsson y Malone 1997.

Siguiendo el modelo Skandia, es de subrayar que el verdadero valor del rendimiento de una empresa está en su capacidad para crear valor sostenible persiguiendo una visión de negocio y su estrategia resultante. Partiendo de esa estrategia se pueden determinar ciertos factores del éxito que es preciso maximizar. Esos factores a su vez se pueden agrupar en cuatro áreas distintas de enfoque:

- Financiera
- Clientes
- Proceso
- Renovación y desarrollo

Lo mismo que en una quinta área que es común:

- La humana

Finalmente, dentro de cada una de estas cinco áreas se pueden identificar muchos indicadores clave para medir el rendimiento. En combinación, estos cinco factores crearon un nuevo modelo integrado y dinámico para presentar informes, que Skandia denominó el “Navegador”. En palabras de Bjorn Wolrath, entonces presidente de la empresa:

La medición del capital humano y un informe bien equilibrado representan un hito importante en el paso de la era industrial a la era del conocimiento... Este tipo mejor equilibrado de contabilidad y presentación de informes da por resultado una descripción más sistemática de la capacidad y potencial de la empresa para transformar el capital intelectual en capital financiero.

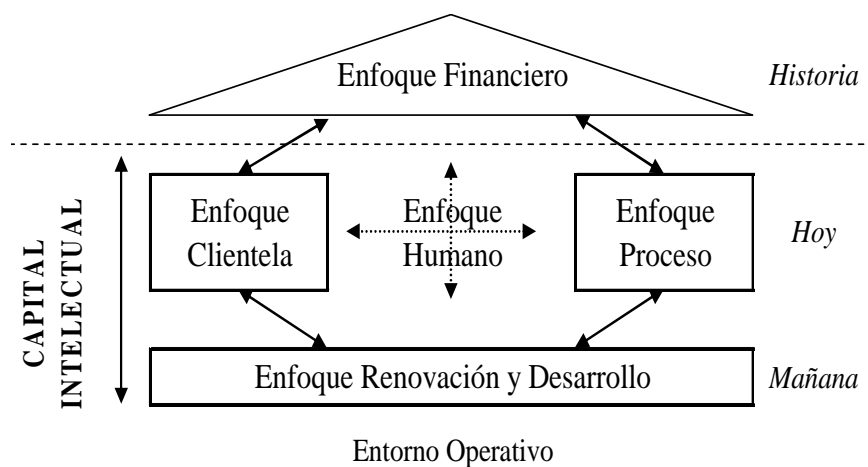
El navegador Skandia

Las organizaciones están compuestas por cinco áreas de enfoque, en las cuales concentran su atención, y de ese foco proviene el valor del capital intelectual de la empresa dentro de su ámbito competitivo.

Si observamos la forma del navegador (figura N°. 7) es básicamente una casa, metáfora visual de Skandia para la organización misma.

El triángulo que va sobre los rectángulos, podríamos decir que es el desván, es el “enfoque financiero”, que comprende el clásico balance de situación. El enfoque financiero es el pasado de la firma, una instantánea precisa de dónde estaba en un momento específico. Los indicadores de este enfoque están en su mayor parte bien determinados; sin embargo, la idea de “enfoque” permite la adición de nuevas medidas, concretamente relaciones que sugieren también rendimiento, rapidez y calidad.

Figura N°. 7. Navegador Skandia.



Fuente: Edvinsson y Malone, 1997.

Ahora, descendiendo de la techumbre a las paredes de la casa del capital intelectual, entramos al presente y las actividades de la empresa que se enfocan en él. Éstas son el “enfoque clientela y el enfoque proceso”, midiendo el primero un tipo determinado de capital intelectual, y siendo el segundo parte de una medida más amplia de capital estructural.

Finalmente, el rectángulo inferior, la base de la casa, mira el futuro. Éste es el “enfoque renovación y desarrollo”, la otra parte del capital estructural. Los índices de esta región miden

no sólo el grado en que la empresa se está preparando para el futuro mediante la formación de los empleados, desarrollo de nuevos productos y demás, sino también cuán eficientemente está abandonando el pasado obsoleto mediante rotación de productos, abandono de mercados venidos a menos y otras acciones estratégicas. También atiende al probable ambiente comercial que opera en la organización.

Hay un último enfoque que todavía no hemos abordado. Está en el centro de la casa, como debe ser, pues es el corazón, la inteligencia y el alma de la organización. Además como única fuerza activa en la empresa, infiere en todas las demás regiones de capital intelectual. Nos referimos al “Enfoque Humano”, la primera mitad del modelo global de capital intelectual. Ésta es la parte que se va a su casa todas las noches y se compone de la competencia y capacidades de los empleados, el compromiso de la empresa de mantener esas destrezas templadas y actualizadas con regularidad y apoyarlas con expertos externos.

Es de resaltar que el primer informe de capital intelectual fue publicado en 1993 por Skandia AFS, bajo la dirección de Edvinsson. A continuación reproducimos un párrafo textual del mismo:

“En Skandia AFS el capital intelectual equivale, entre otras cosas, a los conocimientos, experiencia aplicada, tecnología organizacional, relaciones con los clientes, técnicas profesionales e interculturales que poseemos en el global de nuestra organización, es decir, los conocimientos colectivos arraigados en el capital humano y el capital estructural que dan a Skandia AFS una ventaja competitiva en el mercado. El valor del capital intelectual está determinado por el mayor o menor grado en el que estos activos inmateriales pueden convertirse en ingresos financieros para AFS considerado como un conjunto. El objetivo de la función CI consiste en el crecimiento y el desarrollo del capital intelectual como valor visible y duradero, complementario del balance de situación tradicional. En realidad, su verdadero objetivo es convertir el coeficiente de inteligencia en dinero”.

3.1.1.3. *Balanced Scorecard*

Según Andriessen (2004) el Tablero de Mando Francés (*Tableau de Bord*) fue probablemente la primera herramienta para controlar el desempeño de las compañías con la ayuda de indicadores. Esta herramienta se remonta a la década de 1930 y es con frecuencia considerada como la predecesora del Cuadro de Mando Integral (Bessire y Backer, 2005). El Tablero de Mando Francés usualmente es un documento de varias páginas, que contiene entre cinco y nueve indicadores clave, los cuales son comparados con períodos anteriores; su objetivo fundamental es el de informar a los directivos empresariales sobre la situación actual de las organizaciones y, en consecuencia, guiarlos para la acertada toma de decisiones (Malo, 1992).

El Cuadro de Mando Integral, por su parte, es una herramienta de gestión introducida por Robert Kaplan y David Norton a principios de la década de los noventa, cuando el *Nolan Norton Institute*, de la división de investigación de KPMG, patrocinó un estudio sobre la medición de los resultados en la empresa del futuro. Sin embargo, los citados autores introdujeron el concepto de activos intangibles por primera vez en 1996, concretamente en la siguiente cita: “la estrategia de aprendizaje y de crecimiento define los activos intangibles necesarios para permitir que las actividades organizacionales y las relaciones con los clientes se desarrollen a niveles más altos de rendimiento” (Kaplan y Norton, 1996). Es en su tercer libro –Mapas Estratégicos, convirtiendo los activos intangibles en resultados tangibles (Kaplan y Norton, 2004)- cuando dichos autores promueven elocuentemente el valor de los activos intangibles para el éxito empresarial.

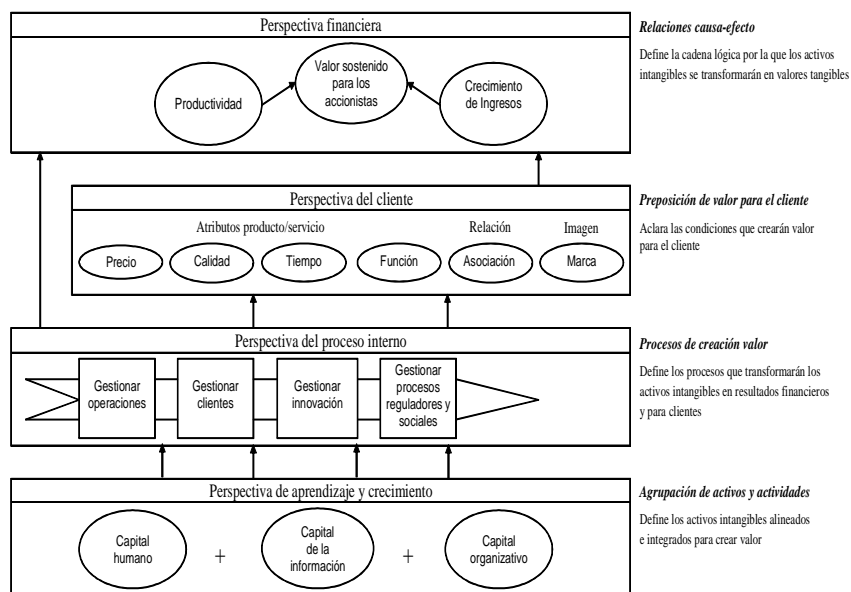
Los mapas estratégicos constituyen una representación gráfica simplificada de la estrategia de la compañía, su función principal es la de ayudar al equipo directivo a saber dónde está y a dónde se debe conducir el negocio en el futuro. Siguiendo a Kaplan y Norton (2004) el uso de ésta técnica facilita la comunicación a toda la compañía de dicha estrategia, la asignación de responsabilidades estratégicas, el alineamiento de las personas clave, la focalización de los recursos (humanos, materiales, de información, etc.) hacia los aspectos clave del negocio, para conseguir los resultados estratégicos pretendidos a futuro por una organización. Asimismo, desarrolla de una forma más pormenorizada y novedosa la contribución de los aspectos más intangibles (el capital humano, el capital de información y el capital organizativo) a los resultados de negocio tangibles, presentando una metodología básica para su correcta definición y gestión.

Al diseñar un Cuadro de Mando Integral, una empresa debe medir aquellos pocos objetivos fundamentales que representan su estrategia para la creación de valor de larga duración. El mapa de la estrategia, por su parte, ofrece un esquema para conectar los activos intangibles de una organización con la creación de valor para sus accionistas mediante cuatro perspectivas interrelacionadas, a saber:

- *Perspectiva financiera:* describe los resultados tangibles de la estrategia (es decir, si la estrategia de la empresa tiene éxito o fracasa) en términos financieros tradicionales, como el ROI, el valor para el accionista, la rentabilidad, el crecimiento de ingresos y los costes unitarios más reducidos.
- *Perspectiva de clientela:* define la proposición de valor que la organización puede pretender utilizar para generar ventas y fidelidad de los clientes a los que se dirige. Esta proposición de valor crea el contexto en el cual los activos intangibles crean valor. Si los clientes valoran la calidad constante y la entrega puntual, entonces las habilidades, los sistemas y los procesos que producen y entregan productos y servicios de calidad son altamente valiosos para la empresa. Si el cliente valora la innovación y el alto rendimiento, entonces las habilidades, los sistemas y los procesos que crean nuevos productos y servicios de gran funcionalidad adquieren mucho valor. En consecuencia, la coordinación de acciones y capacidades con la proposición de valor para el cliente es el núcleo de la ejecución de la estrategia.
- *Perspectiva de procesos internos:* identifica una cantidad reducida de procesos esenciales que crean y materializan la proposición de valor diferenciadora para el cliente. Por ejemplo, una empresa puede aumentar sus inversiones internas en I+D y reestructurar sus procesos de desarrollo de productos de manera que pueda obtener productos innovadores y de alto rendimiento para sus clientes. Otra empresa, con la idea de ofrecer la misma proposición de valor, tal vez decidiría desarrollar nuevos productos a través de asociaciones concretas con otros fabricantes.
- *Perspectiva de aprendizaje y desarrollo:* identifica los activos intangibles que son más importantes para la estrategia, los cuales son clasificados en tres categorías:

- *Capital humano*: las capacidades, el talento y el conocimiento que poseen las personas de una empresa.
- *Capital de información*: las bases de datos, los sistemas de información, las redes y la infraestructura de tecnología de una empresa.
- *Capital organizativo*: la cultura de la empresa, su liderazgo, el grado de coordinación entre sus profesionales y sus objetivos estratégicos y la capacidad de los empleados por compartir el conocimiento.

Figura N°. 8. Marco del Cuadro de Mando Integral.



Fuente: Kaplan y Norton (2004)

Los objetivos de las cuatro perspectivas se vinculan entre ellos en una cadena de relaciones causa-efecto (Figura N°. 8). Así pues, el refuerzo y la alineación de los activos intangibles conducen a un mejor rendimiento del proceso, lo que a su vez induce al éxito con clientes y accionistas.

3.1.1.4. *The Value Explorer*

Los trabajos desarrollados por Karl Sveiby y Leif Edvinsson son denominados por Andriessen (2000) como la “Teoría Estándar de Capital Intelectual”. Según dicho autor, la contribución de estos primeros pensadores al entendimiento generalizado de los componentes claves para el éxito en la nueva economía no puede ser subestimada; sin embargo, señala que la teoría estándar se basa en unos supuestos y en unas prácticas que limitan el punto de vista de la riqueza intangible de las empresas. En esta línea, subraya cuatro de esas prácticas, a saber: la primera, la tendencia a limitar la riqueza intangible a los medios intelectuales de producción; la segunda, al uso de sistemas de capital intelectual que lo descomponen en sus elementos constitutivos; la tercera, la tendencia a tratar los intangibles como si fueran activos tangibles; y la cuarta, la falta de referencias de medición que permitan juzgar si los resultados de dicha medición son adecuados o no. Para hacer frente a dichas limitaciones, desarrolla junto a Rene Tissen, la herramienta denominada “*The Value Explorer*”, la cual será descrita a continuación.

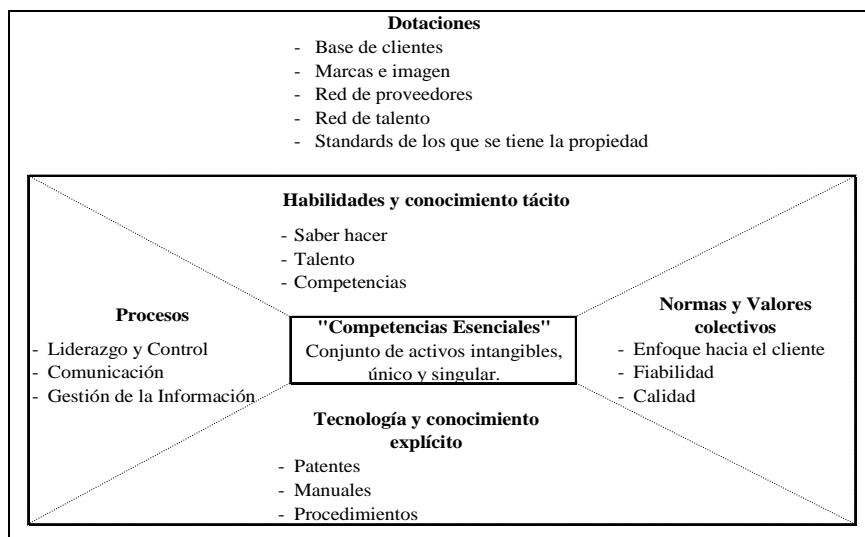
Siguiendo a Andriessen y Tissen (2000), el propósito fundamental del “*Value Explorer*” es el de generar información para el proceso de toma de decisiones estratégicas, sobre aquellas combinaciones de intangibles que generan valor duradero para las empresas, o lo que es lo mismo, ventajas competitivas sostenibles. El análisis de los intangibles debe iniciarse con la identificación y definición de las competencias esenciales o las capacidades esenciales, que varían de una empresa a otra. En esta línea, autores como Hamel y Prahalad (1994) definen una competencia esencial como “un paquete de habilidades y tecnologías que permiten a una compañía proveer un beneficio particular a los clientes”. Sin embargo, en el modelo en cuestión, se recogen no solamente las habilidades y las tecnologías sino también las normas y los valores colectivos, los procesos de negocios, y las dotaciones -como marcas y red de proveedores, entre otras-.

El inventario, la identificación, la definición y el análisis de dichas competencias proporcionan los fundamentos necesarios para la adecuada toma de decisiones y para estructurar los informes de capital intelectual. El citado modelo, con sus competencias esenciales en el centro y las cinco categorías de activos intangibles (dotaciones; habilidades y conocimiento tácito; procesos; tecnología y conocimiento explícito; y normas y valores colectivos) que lo componen, es puesto de relieve a través de la figura N°. 9.

Finalmente, es de subrayar que dicho modelo valora la fortaleza de cada competencia esencial a tenor de los siguientes cinco criterios:

1. Valor que añade a los clientes.
2. Ventajas competitivas que proporciona respecto a los competidores.
3. Potencial de futuro.
4. Su carácter sostenible
5. Su enraizamiento en la organización.

Figura N°. 9. "The Value Explorer".



Fuente: Andriessen y Tissen, 2000.

3.1.1.5. *Calculated Intangible Value*

Stewart (1997) arguye que “todas las organizaciones almacenan valiosos materiales intelectuales, de activos o de recursos, de perspectivas y capacidades explícitas y tácitas, datos, información y quizás sabiduría”. Sostiene que es imposible gestionar el capital intelectual a menos de que éste pueda ser localizado en ciertos sitios estratégicamente relevantes dentro de la compañía y donde, además, la gestión de los mismos haga la diferencia. Subraya también que dichos activos intelectuales se encuentran dentro de la organización en su gente, sus estructuras, y sus clientes (es decir, capital humano, capital estructural y capital cliente, respectivamente).

Stewart señala 10 principios básicos para la adecuada gestión del capital intelectual, a saber:

1. *Las compañías no son propietarias del capital humano ni del capital clientela: las compañías comparten la posesión del primero con sus empleados y de este último, con sus proveedores y clientes.* Una compañía puede administrar bienes y obtener ganancias de ellos, sólo si reconoce el carácter compartido de la propiedad. Una relación antagónica con los empleados, así como con proveedores y clientes, puede ahorrar o ganar un poco de dinero a corto plazo, pero a expensas de destruir la riqueza.
2. *Para crear capital humano utilizable, la compañía debe fomentar el trabajo en equipo, las comunidades de prácticas, y otras formas de aprendizaje social.* El talento individual es excelente, pero sale por la puerta, los astros de la empresa son como los del cine, son inversiones de alto riesgo que se deben manejar como tales. Los equipos interdisciplinarios aprehenden, formalizan y capitalizan el talento porque lo difunden y lo vuelven menos dependiente de un individuo. Aunque algunos integrantes del equipo renuncien, el conocimiento se queda en la empresa. Si se constituye en el centro de aprendizaje –si se convierte en un generador de pensamiento original o especializado en cualquier campo- la empresa será la principal beneficiaria, aunque una parte se “filtre” a otras firmas.
3. *Para gestionar el desarrollo del capital humano, las compañías deben reconocer sin sentimentalismos que algunos empleados, por muy inteligentes o talentosos que ellos sean, no representan ventajas.* La riqueza organizacional es creada alrededor de esas fortalezas y talentos que son: 1. propios, en el sentido de que nadie los hace mejor; y

2. estratégicos, porque su trabajo crea el valor por el cual pagan los clientes. Las personas que poseen esos talentos son bienes en los cuales la empresa debe invertir.
4. *El capital estructural es el bien intangible que la compañía indiscutiblemente posee y, por lo tanto, es el más fácil de controlar por los administradores.* Paradójicamente, es el que menos importa a los clientes, que son la fuente de las ganancias. La labor de los administradores es facilitar, en lo posible, el trabajo de los clientes con sus empleados.
5. *El capital estructural sirve para dos propósitos: reunir un inventario de conocimientos para sustentar el trabajo que valoran los clientes y acelerar el flujo de información dentro de la compañía.* Los fabricantes aprendieron que los inventarios justo a tiempo son más eficientes que los depósitos llenos de mercancías por si acaso; lo mismo sucede con el conocimiento. Lo que es necesario debe estar al alcance de la mano; lo que puede ser necesario debe ser accesible.
6. *La información y el conocimiento pueden y deben reemplazar bienes físicos y financieros caros;* la compañía debería evaluar sus gastos en equipo y plantear: ¿El trabajo de los bienes físicos caros podrían realizarlo bienes intangibles poco costosos?.
7. *El trabajo intelectual es trabajo a la medida del cliente.* Las soluciones en serie no producirán grandes ganancias. Las ramas caracterizadas desde hace muchos años por el trabajo en serie brindan oportunidades para crear relaciones especiales –con frecuencia mediante servicios de administración- creadoras de valor y ganancias, tanto para el proveedor como para el cliente.
8. *Cada compañía debería reanalizar la cadena de valor de la rama en la que participa en toda su longitud, desde la más primaria de las materias primas hasta el consumidor final, para ver cuál es la información más crucial.* Tratándose del trabajo intelectual, generalmente se la encontrará “río abajo” hacia el lado de los clientes.
9. *Concentrarse en el flujo de información en lugar del flujo de los materiales.* Tanto en el capital humano, estructural y cliente como en sus interacciones, no se debe confundir la economía “real” con la “intangible”. Antes la información servía de apoyo al negocio “real”; ahora es el negocio real.

10. *El capital humano, estructural y clientela trabajan juntos.* No es suficiente invertir en gente, en sistemas, y en clientes de forma independiente. Se apoyan los unos a los otros e, igualmente, pueden restarse mérito.

Siguiendo a Stewart, el “Valor Intangible Calculado” es un método de valoración de los activos intangibles, desarrollado en Evanston, Illinois, por un equipo llamado *NCI Research*, afiliado a la *Kellogg School of Business*, en *Northwestern University*. Encabezando el proyecto (a mediados de los años 90) estuvo Thomas Parkinson, quien dirigió la *Evanston Business Investment Corporation*, un fondo de capital semilla que tenía inversiones en una veintena de compañías de alta tecnología, la mayoría de reciente creación. El grupo de Parkinson asumió que “el valor de mercado de una compañía refleja no solamente sus activos físicos tangibles sino un componente atribuible a los activos intangibles de la compañía”.

Para encontrar los activos que crean valor adicional, el grupo entonces adaptó un método usado para evaluar el valor de la marca “*Brand equity*”: marcas que confieren beneficios económicos (poder de valoración, alcance de distribución, capacidad mejorada para lanzar nuevos productos tales como extensiones en línea) que dan a sus propietarios un retorno sobre sus activos más alto que los competidores sin marca registrada. Calcula la prima, y puedes deducir el valor de la marca. En consecuencia, el valor de los activos intangibles equivale a la capacidad de la compañía por superar a un competidor promedio que tiene activos tangibles similares. El método consiste en:

1. Calcular el promedio de ingresos antes de impuestos de tres años.
2. Calcular el valor promedio de los activos intangibles sobre un período de tres años.
3. Calcular el ROA (retorno sobre activos, por sus siglas en inglés), dividiendo los ingresos sobre los activos tangibles.
4. Para los mismos tres años, encuentra el promedio del ROA de la industria.
5. Calcula el excedente del retorno para la compañía. Multiplica el ROA promedio de la industria por el promedio de los activos tangibles de la compañía. Sustraer de éste los ingresos de la compañía antes de impuestos. El resultado es el retorno del excedente bruto o el plus.
6. Calcula el retorno del excedente neto, multiplicando el retorno del exceso por el promedio de la tasa de impuestos.

7. Calcula el valor presente neto de esta prima, dividiendo dicha prima por una tasa de descuento apropiada.

Una vez desarrollado dicho procedimiento obtienes el Valor Intangible Calculado, el único que no aparece en el estado financiero. Según el NCI ésta, “es una medida de la capacidad que posee una compañía para usar sus activos intangibles con el objetivo de superar a otras compañías en su industria”. Una de sus principales ventajas es que nos permite comparar entre diversas compañías, auditando datos financieros. También puede ser usado para comparar unidades de negocio dentro de una misma compañía, siempre que estén obviamente dentro de la misma industria.

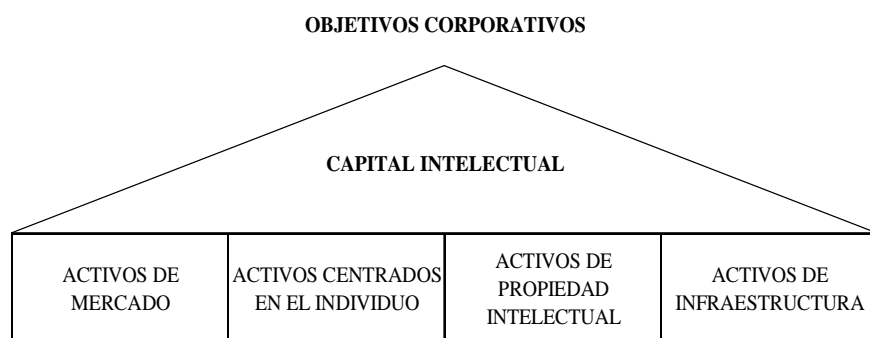
3.1.1.6. *Intellectual Capital Audit*

Según Brooking (1996) el capital intelectual no es ninguna novedad, debido a que las primeras relaciones establecidas entre compradores y vendedores constituían ya lo que, en parte, se considera capital intangible. En las últimas décadas con la llegada de determinadas herramientas -entre las que destacan las tecnologías de la información y las comunicaciones- se han cambiado progresivamente las formas de adquirir, procesar, vender y comercializar los bienes y los servicios. En consecuencia, las organizaciones han tenido que acoplarse a estas nuevas formas de hacer los negocios –cambiando los métodos de trabajo, capacitando a su personal, creando sistemas de información, investigando, desarrollando e innovando, entre muchas otras-.

Según dicha autora, el capital intelectual de una empresa puede dividirse en cuatro categorías, tal y como se puede apreciar en la figura N°. 10:

1. Activos de mercado.
2. Activos de propiedad intelectual.
3. Activos centrados en el individuo.
4. Activos de infraestructura.

Figura N°. 10. Componentes del capital intelectual.



Fuente: Brooking (1996).

Los *activos de mercado* de una empresa componen el potencial derivado de los bienes inmateriales que se relacionan con el mercado. Entre ellos se encuentran las marcas, los clientes y su fidelidad, la reserva de pedidos, los canales de distribución, diversos contratos y

acuerdos, como licencias, franquicias, etc. La importancia radica en que éstos confieren una ventaja competitiva a la compañía en el mercado. Por otro lado, los activos de mercado, usualmente, constituyen el motivo por el cual una empresa es adquirida por una suma muy superior a su valor contable.

Entre los métodos de auditoría de activos de mercado figuran las encuestas a los clientes, las entrevistas a los clientes, el análisis de las cifras de ventas, el análisis del coste de las ventas, la investigación de mercado, la auditoría de contratos, el análisis de la competencia, la evaluación del rendimiento del capital intelectual (RCI), y el análisis de los pagos.

Los *activos de propiedad intelectual* comprenden el *know-how*, los secretos de fabricación, los *copyrights*, las patentes y diversos derechos de diseño, así como también las marcas de fábrica y de servicios. La importancia de éstos es, sin duda, la protección legal de innumerables activos corporativos. Sin embargo, es crucial también mantener un enfoque proactivo de dichos activos; por ejemplo, para el caso de una patente, es conveniente analizar la recuperación de la inversión, el potencial comercial, las ventajas competitivas, etc. Entre los diferentes métodos que existen para auditar este tipo de activos figuran los siguientes: investigación de un *pull* de mercados, análisis de la competencia, la evaluación del rendimiento del capital intelectual (RCI), la evaluación del RCI sobre tasas legales, encuesta orientada al *know-how* y análisis de pagos.

Los *activos centrados en el individuo* incluyen la pericia colectiva, la capacidad creativa, la habilidad para resolver problemas, el liderazgo y la capacidad empresarial y de gestión, encarnados en los empleados de la organización. El hecho de que las personas dentro de una organización no sean propiedad de la misma, constituye una buena razón para no ser tratadas como una máquina más. Existen una serie de factores que deben ser considerados para la gestión adecuada de este tipo de activos: la educación del individuo, sus cualificaciones profesionales, sus conocimientos técnicos asociados con el trabajo, su evaluación y psicometría ocupacionales, y sus competencias asociadas con el trabajo. Entre los métodos más usuales para auditar este tipo de activos encontramos: entrevistas, evaluaciones y valoraciones, recolección de conocimientos, autoevaluación, evaluación gerencial, evaluación entre iguales y análisis del historial.

Los *activos de infraestructura* comprenden aquellas tecnologías, metodologías y procesos que hacen posible el funcionamiento de la organización. Entre los cuales destacan: la cultura corporativa, las metodologías para el cálculo de riesgos, los métodos de dirección de una

fuerza de ventas, la estructura financiera, las bases de datos de información sobre el mercado o los clientes, y los sistemas de comunicación, tales como el *e-mail*, la teleconferencia, la *intranet*, etc. La importancia de estos activos se debe a que aportan orden, seguridad, corrección y calidad a la organización. Proporcionan, además, un contexto para que los empleados de la empresa trabajen y se comuniquen entre sí. Los métodos para evaluar este tipo de activos son muy diversos, debido a que los activos que forman parte de esta categoría, algunos son intangibles, como la filosofía de gestión, mientras que otros son mucho más tangibles, como en el caso de las aplicaciones para los sistemas informáticos. Entre dichos métodos se encuentran los siguientes: investigación de modernidad, determinación del RCI, determinación aptitud para el fin, determinación del valor añadido, entrevistas a clientes y estándares activos.

Brooking sostiene asimismo que las auditorías (controlar, observar y supervisar el CI) de estas cuatro categorías nos proporcionarán un valioso acervo de información sobre la organización, el cual resulta especialmente valioso en las situaciones siguientes:

- Confirmación de la capacidad de la empresa para conseguir sus metas.
- Planificación de la investigación y el desarrollo.
- Aportación de información de base para los programas de recuperación.
- Aportación de enfoques para los programas de formación y educación organizacional.
- Cálculo para el valor de la empresa.
- Ampliación de la memoria organizacional.

Las fases para la realización de una auditoría de Capital Intelectual son:

1. Identificación de la transición, objetivos, ámbito y límites.
2. Determinación del conjunto de aspectos óptimos.
3. Asignación de supervalores a los aspectos.
4. Elección del método de auditoría.
5. Auditoría de los aspectos.
6. Documentación del valor del activo en la base de conocimientos del capital intelectual.

Es preciso clarificar los siguientes términos:

- **Transición:** describe al cambio de estado que requiere la empresa.
- **Supervalores:** se refiere a las unidades de medida óptimas con las que se valoran los activos.

Finalmente, Brooking señala que para la valoración acertada de los activos de la empresa es conveniente utilizar, de forma genérica y según el caso, uno o los tres métodos siguientes:

1. *Enfoque de Coste:* se utiliza para establecer el valor del activo mediante la determinación de su coste de reposición, y parte de la suposición de que el precio del nuevo activo es proporcional al valor económico que puede proporcionar durante toda su vida útil. La desventaja principal de este método reside en la correlación de coste y valor, un problema muy habitual en las áreas tecnológicas.
2. *Enfoque de mercado:* determina el valor de un activo mediante la obtención de un consenso basado en la cifra que han acordado asignarle las partes intervinientes en el mercado. Entre los diversos problemas que plantea este método destaca la necesidad de que exista un mercado público y dinámico, con un registro de operaciones de cambio de bienes equiparables.
3. *Enfoque de los ingresos:* centra su atención en la capacidad para generar rentas que tienen los bienes que hay que valorar. Los beneficios económicos futuros se equiparan al valor actual de los *cash flows* netos esperados de la propiedad de los bienes.

3.1.1.7. *Intellectual Capital Index*

Roos et al., (1997) entienden el capital intelectual “como un lenguaje para pensar, hablar y actuar de los inductores de los futuros beneficios de las compañías”. Al igual que la mayoría de académicos del ámbito en cuestión, subrayan las relaciones con los clientes y proveedores, los esfuerzos innovadores, la infraestructura de la compañía, y el conocimiento y la pericia de los miembros de la organización, como factores fundamentales para la creación de valor en el seno de las empresas y, además, como fuentes de una importante ventaja competitiva. Es decir, que el Capital Intelectual se ocupa esencialmente de la correcta administración y evaluación del conocimiento y de otros factores intangibles de una compañía.

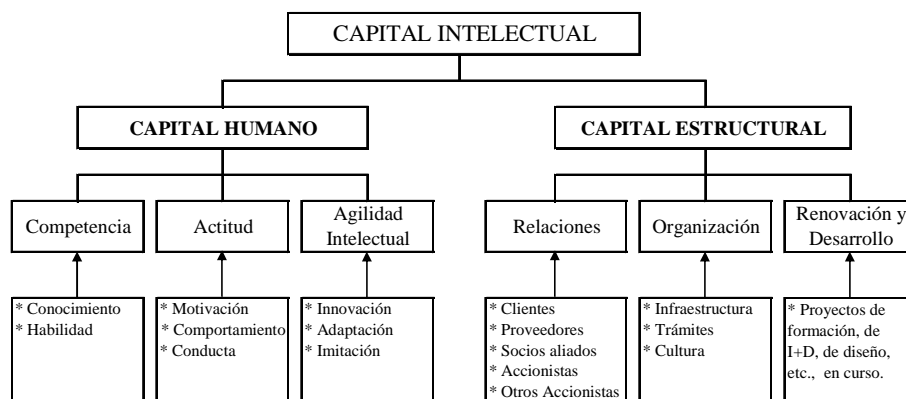
Las clasificaciones que dichos autores consideran se basan en el modelo de Skandia, anteriormente abordado. A partir de éste, proponen una subdivisión más del capital humano, a saber: la competencia, la actitud y la agilidad intelectual (Figura N°. 11). Igualmente, incluyen dentro del capital estructural tres subdivisiones: relaciones, organización, y renovación y desarrollo.

Capital Humano:

La *competencia* genera valor a través del conocimiento, de la habilidad, del talento, y de los conocimientos técnicos de los empleados. En consecuencia, podría representar el potencial de lo que la empresa es capaz de hacer, gracias a su equipo humano. Los ejemplos de indicadores de la competencia, podrían ser: porcentaje de empleados de la compañía que poseen titulación superior, conocimientos informáticos, horas de preparación por empleado, y duración media de empleo, entre otros.

Además de las competencias de los empleados, las compañías necesitan que éstos sean capaces y estén dispuestos a utilizar su habilidad y su capacidad para el bien de la empresa y que puedan motivar a toda la compañía para alcanzar los objetivos establecidos.

Figura N°. 11. El árbol distintivo del Capital Intelectual.



Fuente: Elaboración propia a partir del árbol distintivo del C.I., de Roos et al., (1997)

La *actitud* depende de los rasgos de personalidad y, por tanto, la compañía poco puede hacer para mejorarla. Sin embargo, existen tres factores básicos que influyen en ella, a saber: la motivación, el comportamiento, y la conducta. Algunos ejemplos de indicadores de la actitud, pueden ser: horas invertidas en tomar informes, horas invertidas por los altos cargos en explicar la estrategia y las actividades, índice de liderazgo, e índice de motivación.

La *agilidad intelectual* indica la capacidad de trasladar el conocimiento de un contexto a otro, la capacidad de ver factores comunes en dos informaciones distintas y conectarlas, y la capacidad de mejorar tanto el rendimiento del conocimiento como el de la compañía a través de la innovación y de la adaptación. En consecuencia, la innovación personal, la adaptación y la habilidad para usar el conocimiento de un contexto a otro, pueden considerarse dentro de este tópico. Algunos ejemplos de indicadores de agilidad intelectual, pueden ser: ahorros procedentes de sugerencias aportadas por los empleados, nuevas soluciones/productos/trámites sugeridos, e índice de diversificación de la compañía.

Capital Estructural:

La importancia de las *relaciones* con los elementos externos está obligando a las compañías a ampliar su horizonte temporal: las relaciones no se construyen por medio de las transacciones al contado, sino a través del intercambio a largo plazo de información y productos. Los beneficios de este mayor esfuerzo son un importante ahorro de costes y la posibilidad de instituir políticas inmediatas, así como, en muchos casos, una mayor calidad de los componentes. Las fuentes más importantes del capital relación son los clientes, los proveedores, los aliados, los accionistas y otros participantes. Algunos ejemplos de

indicadores de las relaciones, pueden ser: porcentaje de negocios con proveedores/clientes liquidados por la compañía, magnitud de la relación, índice de satisfacción del socio, y retención de clientes.

En el *valor organizativo* se incluyen todas las manifestaciones físicas y no físicas del capital intelectual relacionadas con la estructura interna de las operaciones diarias. Las bases de datos, los manuales de tramitación, los activos invisibles, la cultura y los modelos de dirección son fuentes del valor organizativo. Igualmente, el valor organizativo suele ser el resultado del esfuerzo de una compañía por convertir el capital humano en información propietaria y de compartir esa información entre todos los empleados. Algunos ejemplos de indicadores del valor organizativo son: ingresos totales/gastos administrativos, ingresos procedentes de patentes, trámites completados sin error, y tiempo de trámite/ciclo.

En la última categoría del capital estructural: el *valor de renovación y desarrollo*, se incluye la parte intangible de cualquier aspecto de la empresa y todo aquello que pueda generar valor en el futuro a través de una mejora en el capital intelectual y financiero. Entre éstos podemos incluir: las inversiones en nuevos planes y máquinas, las inversiones en formación de los empleados, el desarrollo de un nuevo producto, los intentos de reingeniería y de reestructuración, el desarrollo de nuevos programas de formación, la investigación y el desarrollo, entre otros. Algunos ejemplos de indicadores de esta categoría, pueden ser: porcentaje de negocios procedentes de nuevos productos, cursos de formación (tanto en gastos como en horas por empleados), gastos en renovación/gastos en operaciones, nuevas patentes registradas, etc.

Para la selección de indicadores, los autores recomiendan tener en cuenta tres factores: la estrategia, las características de la empresa, y las características de la industria en la que opera la compañía. Resaltan, además, la importancia de repasar la lista de indicadores y comprender lo que cada uno de ellos quiere captar en realidad, lo que miden, y qué significaría para la compañía un cambio en este indicador. Igualmente importante es revisar la precisión, la robustez y la relevancia de cada indicador.

Finalmente, la consolidación de todas estas medidas queda reflejada a través de un único índice (o, al menos, en una pequeña cantidad de índices) y luego transforma este índice en valor accionarial. En particular, el desarrollo de este índice denominado por Roos y Roos (1997) de “segunda generación”, se mueve en dos direcciones:

- Unifica las distintas medidas para el capital intelectual en una única medida.
- Coteja los cambios en el capital intelectual con los cambios en el valor de mercado (y, por tanto, en las acciones).

La unificación de los índices permite a los directivos evaluar estrategias alternativas, destacando su efecto sobre el capital intelectual en conjunto. La segunda tarea, por su parte, se enfoca en los cambios del valor de mercado de una compañía, reflejados a través de la correlación del capital intelectual con el valor accionarial de la misma.

3.1.1.8. Valoración de la I+D, las Patentes y las Citaciones

Diversos estudios se han enfocado a analizar la actividad tecnológica de las empresas a través de medidas tales como el gasto en I+D, el número de patentes, y la citación que éstas últimas reciben en las solicitudes aprobadas de otras. La importancia de dichas medidas, radica en que éstas proveen un marco de análisis útil para explorar la importancia tecnológica y la rentabilidad de las invenciones patentadas.

Relación Coste-Beneficio de la I+D

El impacto de la I+D en los incrementos de productividad y el crecimiento de las empresas ha sido objeto de estudio por diversos autores. Siguiendo a Lev (2001), entre las contribuciones más notables realizadas por los investigadores en este ámbito, resaltan las siguientes:

- Las inversiones en I+D contribuyen significativamente a la productividad (valor añadido) y al resultado de las empresas, siendo las tasas de rentabilidad de las inversiones bastante elevadas (de entre un 20 y un 35 por ciento anual) y existiendo grandes discrepancias entre las estimaciones obtenidas para los diferentes sectores y distintos períodos. (Hall, 1993).
- La contribución de la investigación básica (el trabajo encaminado a desarrollar nuevas teorías científicas y tecnologías) a la productividad de la empresa y a su crecimiento es sustancialmente mayor que la de otros tipos de I+D, tales como las actividades de desarrollo de productos y procesos (siendo éstas últimas las destinadas a incrementar la eficiencia de los procesos productivos (Griliches, 1995). En este sentido, Lev señala que el hecho de que la contribución incremental estimada sea aproximadamente tres veces superior en el caso de la investigación básica es especialmente intrigante, dada la creencia general de que las sociedades cotizadas han tratado recientemente de reducir sus inversiones en investigación básica, en parte como respuesta al escepticismo de muchos analistas financieros e inversores institucionales en la viabilidad comercial de este tipo de investigación. Adicionalmente, resalta que la investigación básica es, por supuesto, más arriesgada que la aplicada, pero es

inconcebible que el diferencial de riesgo entre ellas justifique una productividad tres veces superior a la primera.

- La contribución al crecimiento de la productividad de las inversiones en I+D financiadas por la empresa es mayor que la de las actividades de I+D realizadas por las empresas, generalmente concesionarias de la administración, pero financiadas con capitales públicos (Mansfield, 1991). En este sentido, Lev arguye que el hecho de que la mayoría de los acuerdos con la administración se formalicen sumando al coste un porcentaje acordado puede explicar en parte este hallazgo. Señala además que esto no es óbice para que la contribución de la investigación financiada con fondos públicos, por organismos de la administración y en institutos de investigación del Gobierno, sea de gran importancia para el desarrollo de las infraestructuras industriales y tecnológicas, al igual que lo es la investigación desarrollada en las universidades para el desarrollo de la tecnología.

Finalmente, es de señalar que los gastos en I+D son más una medida de *input* de innovación, más que del *output* de la misma, o del éxito de las actividades de innovación. En este mismo sentido, Lev señala que esta aproximación metodológica presenta varios problemas: en concreto, el desfase temporal entre la inversión en I+D y la recogida de sus frutos (ventas) es, con frecuencia, grande (especialmente en el caso de la investigación aplicada) y generalmente desconocido, incrementando así la contribución estimada de la I+D. Arguye además que los sesgos y distorsiones en los resultados publicados por las empresas, motivados por el deseo de los gerentes de manipular las percepciones de los inversores, podrían ensombrecer la relación intrínseca entre la I+D y sus beneficios subsiguientes.

Patentes y Citaciones como medidas del *output* de innovación

Las dificultades de medición anteriormente esbozadas han inducido la búsqueda de indicadores alternativos al resultado de las inversiones en I+D, que sean más fiables que las ventas y las medidas de rentabilidad. En este sentido, dos indicadores de resultados han recibido una atención considerable: las patentes y, especialmente, las citas (o referencias) que una patente recibe de las solicitudes aprobadas de otras.

Siguiendo a Griliches (1990) una patente es un documento, emitido por una agencia estatal autorizada, otorgando el derecho de excluir a cualquier otro de la producción o utilización de un nuevo mecanismo, aparato, o proceso durante un número de años establecidos. El

propósito declarado del sistema de patentes, según dicho autor, es el de incentivar la invención y el progreso técnico, proporcionando un monopolio temporal para el inventor y obligando a revelar en las primeras fases la información necesaria para la producción de este bien o el funcionamiento del nuevo proceso.

Las patentes han sido objeto de análisis por parte de los economistas, por lo que la información implícita como el recuento de las mismas, en función de su número, procedencia por país, tipo de industria, tipo de empresas, en distintos momentos, ha sido utilizado en el análisis económico. Asimismo, en un documento de patente, que es público después de haber sido otorgado, también se enumeran una o más clases de patentes a las que ha sido asignada por los inspectores, cita una serie de patentes previas y en algunas ocasiones también artículos científicos con los que esta invención concreta pueda estar relacionada y, en último lugar, aunque desde el punto de vista social es de considerable importancia, brinda una descripción razonablemente completa de los inventos cubiertos por esa patente en particular.

En suma, Griliches (1990) subraya que hay mucha más información que se puede extraer de los documentos de patentes que la simple cifra agregada en un año concreto o para una empresa en particular. En consecuencia, es posible analizar la distribución geográfica de inventos concretos, se pueden investigar los esquemas que siguen y las redes de las citas, y se puede leer el texto detallado de una serie de patentes, en un campo concreto, como material en bruto para una historia tecnológico-económica sobre el tema. Por otro lado, y debido a los altos costes que requiere la renovación de las mismas, se pueden conocer estadísticas sobre su mortalidad, antes de su expiración reglamentaria.

De manera similar, Hall et al., (2005) reconocen las patentes como una valiosa fuente de datos para el estudio de la innovación y el cambio tecnológico; de manera explícita sustentan que “las patentes exponen en gran medida una amplia cobertura en términos tecnológicos, de derechos otorgados (o cesionarios), y geográficos”. No obstante, dichos autores señalan también serias limitaciones, la más evidente, arguyen, es que no todas las innovaciones son patentadas, simplemente porque no todas las invenciones encuentran el criterio de patentabilidad y porque, además, el inventor tiene que tomar una decisión estratégica para patentar, a diferencia de confiar en el secreto u otros medios de apropiabilidad. En este mismo sentido, se pronuncia Lev (2001) cuando señala que “las patentes son sólo un indicador parcial del resultado de las inversiones en I+D, dado que no todos los proyectos de I+D se traducen en una patente”.

Es de resaltar que actualmente se encuentran disponibles diversas fuentes electrónicas para el control de las patentes, en una gran cantidad de campos concretos y para un gran número de países. En el ámbito nacional, por ejemplo, a través de la Oficina Española de Patentes y Marcas (OEPM), es posible acceder vía internet a un compendio de información tecnológica y comercial que abarca toda la actividad registral de España y del extranjero, así como a todos los expedientes administrativos en trámite, referencias de modelos y dibujos industriales (www.oepm.es). En la esfera internacional, encontramos la Oficina Europea de Patentes y Marcas (www.epo.org), la Oficina de Patentes y Marcas de Estados Unidos (www.uspto.gov/mill1.sjlibrary.org/#), entre las más destacadas.

A pesar de las bondades que brindan las estadísticas sobre patentes al análisis económico (principalmente, como indicador del conocimiento valorable económicamente), Griliches subraya dos problemas principales: clasificación y variabilidad intrínseca.

1. *Clasificación:* ¿De qué forma se asignan los datos de patentes organizados por empresas o por clases de patentes sustantivas entre agrupaciones de productos y de industrias que sean económicamente relevantes?

¿Deseamos asignar el invento a la industria en la que se ha realizado (origen), a la industria que probablemente lo producirá, o a la industria que utilizará el producto resultante o proceso y cuya productividad puede verse beneficiada por ello (industria de utilización o destino).

2. *Variabilidad intrínseca:* Es evidente que las patentes difieren en gran medida en cuanto a su significación técnica y económica.

Otro eje de análisis se enfoca en los datos de la valoración en bolsa de las empresas para investigar el “valor” de las patentes y el contenido informativo de la variabilidad en sus cifras. La utilización de valores en bolsa como un indicador del *output* del proceso de investigación tiene una importante ventaja; todos los demás indicadores del éxito, tales como los beneficios o la productividad, es probable que lo reflejen sólo lenta y erráticamente. El problema de este tipo de medida es la gran volatilidad en las medidas del mercado de valores. Siguiendo a Griliches (1990), el modelo más simple de valor de mercado podría expresarse a través de la siguiente ecuación:

$$V = q/(A+gK) = qA(1+gK/A)$$

Donde V es el valor de mercado de la empresa, A es el coste de reposición de sus activos tangibles, K es el nivel de capital intangible (conocimiento), g es su precio relativo, y q es la prima actual o descuento del valor de mercado sobre el coste de reposición de los activos tangibles. Escribiendo q como $\exp(a+u)$, donde a representa las diferencias en empresas individuales en cuanto a su valoración media debidas a la exclusión de otras variables de posición en el mercado o componentes de capital no medibles; tomando logaritmos, y aproximando $\log(1+x) = x$, podemos reescribir la ecuación de estimación como:

$$\ln Q = \ln(V/A) = a + gK/A + u$$

Donde la variable dependiente es el logaritmo de lo que se ha denominado la Q de Tobin. Finalmente, Griliches arguye que utilizando distintas medidas de patentes (actuales y pasadas) y gastos en I+D (actuales y pasados) como variables proxy para K , varios investigadores han estimado este tipo de ecuación.

En línea general con las distintas medidas de medición anteriormente abordadas, Hall et al., (2005) afirman que el proceso de creación de conocimiento de una empresa es catalogado como un progreso continuo que va desde la I+D hasta las patentes, y de éstas últimas a las citaciones, lo cual implica la revelación secuencial de la información acerca del valor de las innovaciones de dicha empresa a lo largo del camino. En otras palabras, que la I+D revela el compromiso de los recursos asignados por una empresa a la innovación, mientras las patentes catalogan el éxito en la generación de nuevo conocimiento codificable que la empresa puede en principio apropiarse y, en última instancia, que las citaciones indican el grado por el cual esas innovaciones llegan a ser “importantes” y, por tanto, presumiblemente más valiosas para dicha empresa.

Esta última hipótesis la corrobora Lev (2001) cuando señala que “las citas (referencias) de las patentes de una empresa que aparecen en solicitudes de registro de patentes (citas a posteriori) constituyen una medida más fiable del valor de la I+D, ya que son un indicador objetivo de la capacidad de investigación de la empresa y del impacto de sus actividades innovadoras sobre el desarrollo futuro de la ciencia y la tecnología.”

Como corolario de los anteriores argumentos, podemos afirmar que además del gasto en I+D y del número de patentes, las citaciones de estas últimas transmiten información relevante con respecto al valor de mercado de las empresas. Sin embargo, debido a que las citaciones no se producen de forma instantánea se debe esperar un tiempo prudencial para acumular suficiente

información acerca de dichas citaciones. Por consiguiente, el análisis basado en las citaciones no es útil para la evaluación de las innovaciones actuales o muy recientes.

Finalmente, es de señalar que aunque la valoración del mercado es un método relevante para la medición del desempeño esperado de la I+D, no es adecuado para todas las economías. Entre las principales razones a este inconveniente, encontramos que las estructuras del mercado de valores para la gran mayoría de las economías difiere considerablemente; es evidente que sólo una pequeña muestra de empresas cotizan en bolsa y, por último, la heterogeneidad de normas jurídicas con respecto a la inclusión de los gastos de I+D en los estados contables.

3.1.1.9. Value Chain Scoreboard

Al igual que otros autores, Lev (2001) resalta que la riqueza y el crecimiento en la economía de hoy en día vienen determinados principalmente por los activos intangibles. Más que elaborar una detallada taxonomía de dichos activos inmateriales, destaca que para la utilización óptima de los intangibles, se requiere una información inmediata y de calidad sobre estos activos. En consecuencia, arguye que las propuestas actuales para la mejora de información disponible de las empresas intensivas en conocimiento, o bien guardan silencio sobre los objetivos de información propuesta, o bien establecen objetivos generales y vagos, como la mejora en la asignación de recursos o el diseño de un terreno de juego nivelado (sin ventajas para los analistas bien posicionados o los gerentes, frente a los inversores). Arguye también que esos objetivos, aunque deseables, son demasiado genéricos y ambiguos para servir de guía a la construcción de un sistema de información complejo encaminado a reflejar el valor y la contribución de activos tan elusivos como los intangibles. En este orden de ideas, señala que es necesario establecer un objetivo operativo para diseñar un sistema de información mejorado.

En concordancia con lo anterior, propone un sistema de información denominado “el marcador de la cadena de valor”, cuyo objetivo primordial es el de “satisfacer las necesidades de los nuevos partícipes de la empresa, principalmente los inversores individuales y la multitud de socios participantes en la red que constituye la empresa, permitiéndoles adoptar y llevar a efecto decisiones al mismo nivel que los inversores profesionales y los gerentes.”

Lev entiende por cadena de valor “el fundamental proceso económico de innovación, vital para la supervivencia y el éxito de las sociedades mercantiles, que comienza con el descubrimiento de nuevos productos o servicios o procesos, continúa con el desarrollo de esos descubrimientos y el establecimiento de su viabilidad tecnológica y, culmina, con la comercialización de los nuevos productos o servicios.” Dicha cadena valor es puesta de relieve a través de la figura N°. 12.

Finalmente, es de resaltar que los nueve recuadros de información de la figura representan a una amplia muestra de sectores económicos y tecnologías. El propósito es ofrecer una representación comprensiva de la información más relevante. En este sentido, cada empresa o

clase de empresa estará representada por un subconjunto de información. Por ejemplo, el recuadro 4 sería irrelevante para aquellas empresas que no poseen patentes.

Figura No. 12. El Marcador de la Cadena de Valor.

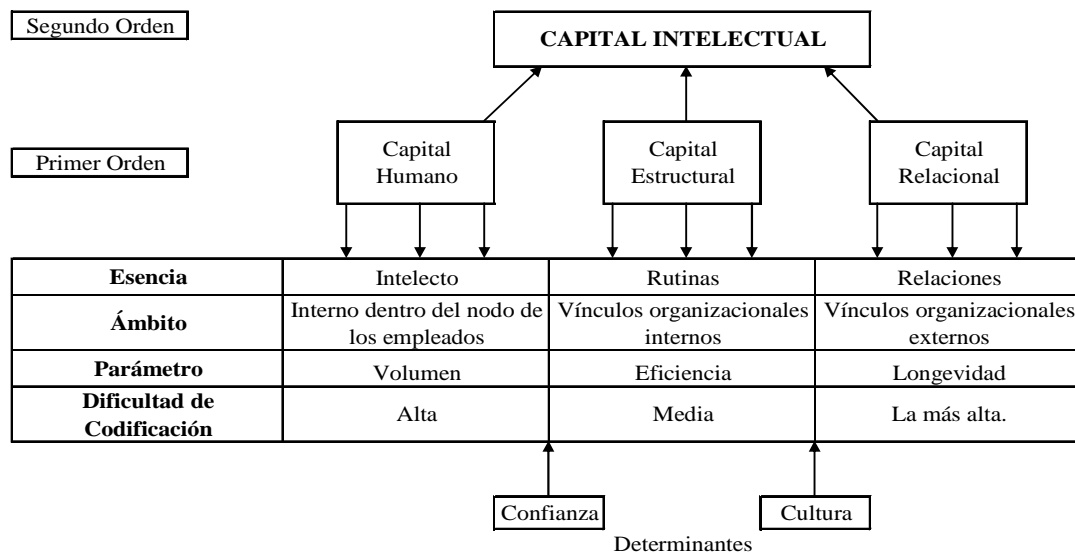
Descubrimiento y aprendizaje	Implantación	Comercialización
1. Renovación interna Investigación y desarrollo Formación del personal Capital organizativo, procesos.	4. Propiedad intelectual Patentes, marcas y <i>copyrights</i> Acuerdos de licencia Conocimiento codificado	7. Clientes Alianzas de marketing Valor de la marca Valor de la clientela Ventas vía internet.
2. Capacidades adquiridas Adquisición de tecnología Ingeniería inversa de las innovaciones Inversiones en equipo	5. Viabilidad tecnológica Pruebas clínicas, aprobación Pruebas beta, prototipos Primer entrante en el mercado	8. Rendimiento Ingresos, resultados, cuota de mercado Ingresos de innovación Royalties de patentes y saber hacer
3. Establecimiento de redes Alianzas <i>Joint ventures</i> en I+D Integración con clientes Integración con proveedores	6. Internet Umbral de tráfico Compras vía internet Alianzas vía internet	9. Expectativas de crecimiento Productos para el lanzamiento Ahorros esperados Iniciativas en proyecto Punto muerto y tasa de rentabilidad esperados

Fuente: Lev (2001).

3.1.1.10. Conceptualización del Capital Intelectual

Para Bontis (2002a) el Capital Intelectual de una organización representa la riqueza de ideas y la habilidad para innovar que determinarán el futuro de la organización. A través de la figura N°. 13, podemos apreciar la conceptualización del capital intelectual diseñada por dicho autor. En este sentido, el capital intelectual es una construcción multidimensional de segundo orden, compuesta por tres subcampos, a saber: (1) capital humano –el conocimiento tácito incrustado en las mentes de los empleados-, (2) capital estructural –las rutinas organizacionales del negocio-, y (3) capital relacional –el conocimiento incrustado en las relaciones establecidas con el entorno externo.

Figura N°. 13. Conceptualización del Capital Intelectual.



Fuente: Bontis (2002^a).

Cada uno es descrito posteriormente en el contexto de su esencia, ámbito, parámetro, y dificultad de codificación. Adicionalmente a esta descripción, dos determinantes –“confianza” y “cultura”- son evaluados a tenor de su impacto sobre el desarrollo del capital intelectual.

3.1.1.11. Proyecto MERITUM

Las Directrices para la Gestión y Difusión de Información sobre Intangibles son el resultado de la labor investigadora realizada por los miembros del proyecto MERITUM (*Measuring Intangibles to Understand and Improve Innovation Management*), durante el período comprendido entre noviembre de 1998 y mayo de 2001. Dicho proyecto fue financiado por la Unión Europea en el marco de su programa *Targeted Socio-Economic Research* (TSER), en el participaron investigadores de las siguientes instituciones: *Copenhagen Business School* (Dinamarca), *The Research Institute of the Finnish Economy*, *The Swedish School of Economics, Business Administration* (Finlandia), *Groupe HEC* (Francia), *Norwegian School of Management* (Noruega), IADE-Universidad Autónoma de Madrid y Universidad de Sevilla (España – Coordinador), y *Stockholm University* (Suecia).

El propósito de las Directrices es, por una parte, facilitar a las empresas el desarrollo de su capacidad para identificar, medir y controlar sus intangibles, para incrementar la eficiencia en su gestión y mejorar su rendimiento y, por otra, proporcionarles una guía útil para la difusión de información sobre los determinantes intangibles de su capacidad de generación de riqueza, que sirva a sus proveedores de capital para evaluar correctamente los beneficios futuros y el riesgo asociados a su inversión (Proyecto MERITUM, 2002).

El Capital Intelectual en dicho modelo sigue la clásica taxonomía: capital humano, capital estructural y capital relacional. Sin embargo, el modelo propuesto clasifica adicionalmente dichas categorías en Recursos Intangibles y Actividades Intangibles, según su carácter sea estático o dinámico.

Recurso Intangible (noción estática) es el *stock* o valor actual de un intangible determinado en un momento concreto del tiempo. Puede ser o no expresado en términos financieros.

Actividades Intangibles (noción dinámica) son aquellas acciones que implican la asignación de recursos destinados a:

- a. Adquirir o desarrollar internamente nuevos recursos intangibles.
- b. Aumentar el valor de los recursos ya existentes, o
- c. Evaluar y controlar los resultados de los dos tipos de actividades anteriores.

El sistema de gestión de los intangibles contempla tres fases, parte de las cuales puede solaparse en el tiempo, ya que están estrechamente relacionadas entre sí:

1. *Identificación de los intangibles.* El punto de partida es la identificación de los objetivos estratégicos de la empresa. Seguidamente, se procede a la identificación de los recursos intangibles relacionados con ellos y a la definición de las actividades que afectan a dichos recursos. Finalmente, la empresa define las actividades complementarias que permiten un adecuado control y seguimiento de todas las actividades intangibles, así como de su impacto en los recursos intangibles.
2. *Medición.* Una vez identificados los intangibles críticos y establecidas las relaciones causales descritas anteriormente, la empresa necesita definir indicadores específicos que sirvan para la medición aproximada de cada intangible. Por ello, ha de definirse y desarrollarse un sistema de indicadores para cada intangible.
3. *Seguimiento y Acción.* Esta fase supone la consolidación del sistema de gestión de los intangibles y su integración con las rutinas de gestión de la empresa. Es, en definitiva, el reconocimiento de los procesos de aprendizaje que se han desarrollado en las fases previas, que afectan tanto a las actividades como a los recursos intangibles. En esta fase se evalúa la situación del capital intelectual de la empresa y se contemplan los efectos de las distintas actividades sobre los recursos intangibles. Como consecuencia de esta evaluación se identificarán fortalezas y debilidades, y surgirá la necesidad de actividades intangibles adicionales. Buena parte de las actividades de esta fase pueden convertirse en rutinas o procesos sistemáticos de apoyo o gestión de los intangibles.

El resultado de este proceso analítico se materializa a través del Informe de Capital Intelectual. En consecuencia, éste último constituye la conclusión lógica del proceso de diseño e implantación del Sistema de Gestión del Capital Intelectual: la comunicación a los accionistas y otros terceros interesados de las capacidades, recursos y compromisos de la empresa en relación con lo que se considera como elemento fundamental de la creación de valor de la empresa.

3.1.2. Críticas a los Principales Modelos de Capital Intelectual Dirigidos a las Empresas

A través de la tabla N°. 4 resaltamos los puntos fuertes y débiles de los principales modelos dirigidos a la medición del capital intelectual en las empresas.

Tabla N°. 4. Puntos Débiles y Fuertes de los Principales Modelos de Capital Intelectual Dirigidos a las Empresas.

MODELOS	PUNTOS DÉBILES	PUNTOS FUERTES
<i>The Invisible Balance Sheet</i>	Debido a que los indicadores son específicos para cada empresa, en la mayoría de los casos, la única comparación disponible es con respecto a los años previos.	Su principal fortaleza es que permite la personalización de las medidas para cada empresa en particular. Se enfoca en los riesgos y en la estabilidad. El número significativamente menor de indicadores facilita su aplicación.
<i>Skandia Navigator</i>	Es difícil apreciar cómo dicha herramienta puede ayudar a mejorar el proceso de toma decisional por parte de la gestión, <i>stakeholders</i> , y dirigentes políticos. Por ejemplo, los indicadores pueden mostrar dónde estás, pero no a dónde debes ir. La herramienta no permite una comprensión de las relaciones causa-efecto entre los indicadores. Una lista muy extensa de indicadores (Sullivan, 2004; y Roos et al., 1997).	Los informes no se enfocan a medir el capital intelectual, sino a describir la forma a través del cual éste es creado. (Mouritsen et al., 2001a). Dicho modelo se dirige a solucionar un amplio abanico de problemas: la gestión interna del C.I., el reporte externo a los accionistas, y los problemas relacionados con la riqueza de las naciones. Los indicadores son únicamente una parte de un enfoque más integral dirigido a contar la historia de Skandia. Dichos indicadores pretenden mostrar a la alta dirección la importancia de implementar la estrategia. (Mouritsen et al., 2001b, 409.) El aspecto más innovador del modelo es la identificación de los enfoques con un horizonte temporal determinado (Modelo Intellectus, 2003).
<i>Balanced Scorecard</i>	No mide recursos intangibles. Lo que es medido (en la perspectiva de aprendizaje y crecimiento) es el nivel de logro alcanzado en tres áreas de mejoramiento específicas (relacionadas con las competencias, la tecnología y el clima corporativo). Los mapas estratégicos solamente incluyen áreas de mejoramiento; en consecuencia, no incluyen los riesgos que pueden amenazar el desempeño. No mide el tamaño o el valor de los <i>stocks</i> de intangibles, (Andriessen, 2004) ni mide los flujos de un tipo de capital al otro. (Sveiby, 2001). Rigidez. Únicamente hay cuatro perspectivas, las cuales se dirigen a la identificación de las medidas; por tanto, los factores de éxito clave que están entre las perspectivas pueden ser obviados. (Bontis et al., 1999). Es difícil de usar dicho modelo para la toma de decisiones <i>trade-off</i> . (Chatzkel, 2002).	Sus principales puntos fuertes son la simplicidad del modelo, lo cual explica su uso extendido, y el consiguiente uso de <i>targets</i> . Este modelo proporciona un marco de desarrollo de la estrategia organizativa que permite su continua adaptación a los cambios detectados en el entorno tecnológico, competitivo y de mercado (Modelo Intellectus, 2003).

Fuente: Elaboración propia

Tabla N°. 4. Puntos Débiles y Fuertes de los Principales Modelos de Capital Intelectual Dirigidos a las Empresas (Continuación).

<i>Intellectual Capital Audit</i>	<p>El modelo no provee mucha ayuda para las etapas más difíciles en el proceso de auditoría: ¿cómo identificar los intangibles relevantes a auditar?, ¿cómo determinar cuáles aspectos auditar?, y ¿cómo establecer objetivos para cada aspecto?.</p>	<p>Es uno de los pocos métodos bien documentados para auditar varios tipos de recursos intangibles. (Van den Berg, 2003).</p> <p>El modelo proporciona una visión comprensiva de las fortalezas y las debilidades de todos los recursos intangibles.</p>
<i>Calculated Intangible Value</i>	<p>El modelo no refleja el valor de todos los recursos intangibles. Sólo calcula la contribución de un <i>stock</i> de recursos intangibles (no identificados) a los ingresos extras.</p> <p>Es difícil encontrar un punto de referencia adecuado.</p> <p>La forma en la que el valor en libros de los activos es calculada puede diferir.</p> <p>No es seguro que las entidades financieras acepten dicho cálculo como aval para los préstamos.</p>	<p>Puede ser usado como punto de referencia para mostrar si una organización está perdiendo o, si su valor no está reflejado en el balance general. (Luthy, 1998). Por ejemplo, puede mostrar a los negociadores bursátiles cuando puede haber una oportunidad de compra (Stewart, 1997).</p>
<i>Intellectual Capital Index</i>	<p>El modelo no satisface todos los requerimientos para consolidar índices. (M' Pherson y Pike, 2001a).</p> <p>Debido a que la herramienta no incluye una lista de criterios, es difícil controlar los datos útiles para la toma de decisiones (trade-off).</p> <p>No es fácil usar el índice para comparar compañías, a menos que éstas empleen exactamente los mismos indicadores.</p>	<p>Selección crítica de los indicadores, arraigados en la estrategia de la compañía, y combinación de indicadores en un solo índice.</p> <p>No prescribe un formato de informe. Cada compañía puede escoger el formato que mejor refleje su estrategia.</p>
<i>Valoración de las Patentes y las Citaciones</i>	<p>Su principal debilidad es evidentemente que se limita únicamente a las patentes. Por tanto, no provee información acerca de otros intangibles.</p> <p>La información derivada de dicho método es sólo significativa cuando se compara con la de otras compañías.</p> <p>El problema más grande es el considerable desfase temporal del indicador. Puede tomar un considerable lapso de tiempo que una patente sea otorgada (Hall et al., 2005).</p>	<p>Las patentes y la citación de las mismas, es una medida de valor económico del resultado de la innovación. En consecuencia, pueden ayudar a explicar el valor de mercado. Asimismo, pueden indicar el valor de un portafolio de patentes y, además, compararlo con los de sus competidores para una adecuada toma de decisiones.</p>
<i>Value Chain Scoreboard</i>	<p>El método necesita ser afinado puesto que puede existir solapamiento entre algunas variables.</p> <p>Debido a que la herramienta no incluye una lista de criterios, es difícil para el usuario de la información interpretar los resultados.</p>	<p>El modelo se enfoca en la innovación, la cual es uno de los principales inductores de crecimiento y una de las variables más importantes que explican los ratios de valor de mercado (Lev y Sougiannis, 1999).</p> <p>Existe una relación estadística entre un indicador y el valor empresarial.</p>

Fuente: Elaboración propia.

3.1.3. Capital Intelectual de las Compañías Españolas

Una panorámica de las principales compañías españolas, incluidas en el IBEX 35, revela que 5 empresas (ver Tabla N°. 5, datos para el año 2003) elaboran informes de Capital Intelectual. Aunque de las 35, son muy pocas las que emplean el término “capital intelectual o intangibles”, la mayoría de ellas proveen información relacionada con su capital humano, estructural y relacional. Dicha información suele estar contenida en informes de Responsabilidad Social o similares.

La información concerniente a la I+D, en particular, se registra en el Balance General solamente cuando la compañía ha sido capaz de capitalizarla y únicamente por cumplir los requisitos legales. Los otros costes en I+D, que no satisfacen tales requerimientos, deben ser reconocidos como gastos en el estado de Pérdidas y Ganancias.

Si consideramos el conjunto total de empresas a nivel nacional, podemos inferir que, son muy pocas las compañías que emiten dichos informes de Capital Intelectual.

El anexo N°. 2 aborda el caso del grupo BBVA, y el anexo N°. 3 el caso de Dow Chemical Company.

Tabla Nº. 5. Capital Intelectual en las Principales Compañías Españolas.

Nombre de la Compañía	Industria	Fase	Características
FCC	Construcción	I	Documentación legal estipulada. Informe Anual. Poca narrativa y muy pocos indicadores.
PRISA	Producción Cultural	I	
TELEFÓNICA MÓVILES	Telecomunicaciones	I	
TELEFÓNICA, PUBLICIDAD E INFORMACIÓN	Publicidad	I	
ACCIONA	Construcción e Inmobiliaria	II	Documentación legal estipulada. Informe Anual. Gestión de Desempeño. Informe sobre Estrategia. Unidades de Negocio explícitas. Narrativa sobre recursos humanos más desarrollada. Algunos otros indicadores.
ACERINOX	Metalúrgica	II	
ALTADIS	Tabaquera	II	
AMADEUS	Agencia de Viajes y Servicios de Transporte Aéreo	II	
CORPORACIÓN MAPFRE	Aseguradora	II	
ENAGAS	Servicios de Gas y Electricidad	II	
NH HOTELES	Hotelera	II	
SACYR-VALLEHERMOSO	Construcción e Inmobiliaria	II	
SOGECABLE	Telecomunicaciones	II	
TELECINCO	Producción Cultural	II	
ACS	Construcción e Inmobiliaria	III	
BANCO POPULAR	Servicios Financieros	III	
BANESTO	Servicios Financieros	III	
GAMESA	Aeronáutica	III	
IBERDROLA	Servicios de Gas y Electricidad	III	
IBERIA	Transporte Aéreo	III	
METROVACESA	Construcción e Inmobiliaria	III	
ABERTIS	Inmobiliaria	III	
BANCO SABADELL	Servicios Financieros	III	
ENDESA	Servicios de Gas y Electricidad	III	
FERROVIAL	Construcción e Inmobiliaria	III	
INDITEX	Prendas y artículos de piel	III	
REPSOL	Producción de gas y petróleo	III	
BSCH	Servicios Financieros	III	
GAS NATURAL	Servicios de Gas y Electricidad	III	
INDRA	Servicios de Ordenadores	III	
ARCELOR	Metalúrgica	IV	Informe Anual más el Informe de Responsabilidad Social Corporativa con la sección sobre Intangibles o Capital Intelectual. Una narrativa bien desarrollada. Un sistema de Indicadores.
BANKINTER	Servicios Financieros	IV	
BBVA	Servicios Financieros	IV	
TELEFONICA (GRUPO)	Telecomunicaciones	IV	
UNION FENOSA (GRUPO)	Servicios de Gas y Electricidad	IV	

Fuente: RICARDIS (Comisión Europea).

3.2. Evolución en la Medición del Capital Intelectual en los Países de la Unión Europea, Japón, Australia y Nueva Zelanda.

El desarrollo de varias guías metodológicas (y de algunas regulaciones), con respecto al tratamiento contable del capital intelectual ha sido conducido por algunos países miembros de la Unión Europea. El propósito fundamental de dichas directrices es el de servir como herramienta para la adecuada redacción de una declaración de Capital Intelectual. Además, es de señalar que éstas son adaptadas a las circunstancias locales y a la cultura de negocios de cada nación. A continuación, abordaremos brevemente las más destacadas dentro de la Unión Europea, e igualmente incluiremos otros avances significativos como los desarrollados en Japón y en Australia. Finalmente, describiremos brevemente un modelo de medición de capital intelectual, dirigido a las administraciones públicas, en Nueva Zelanda.

3.2.1. DINAMARCA

En el año 2001, el Parlamento Danés aprobó una ley que exige a las compañías, entre otras cosas, presentar en sus estados financieros información acerca de su Capital Intelectual, si éste es un aspecto relevante dentro de su actividad económica. En este sentido, el Ministerio de Industria y Comercio Danés (con la colaboración de investigadores, compañías, organizaciones industriales, consultores, y funcionarios públicos), ha desarrollado las “Directrices para la Declaración del Capital Intelectual”.
<http://www.pnbukh.dk/site/10186.htm>.

La Declaración de Capital Intelectual es vital para la adecuada gestión del conocimiento dentro de una compañía. En esencia, presenta un informe sobre los esfuerzos de una compañía en obtener, desarrollar, compartir y anclar los recursos del conocimiento necesarios para asegurar los resultados futuros. Dicha Declaración, puede contribuir a la creación de valor para la compañía a través del mejoramiento de las bases para el crecimiento, la flexibilidad y la innovación. Finalmente, es de subrayar que la citada Guía se compone de cuatro elementos esenciales, a saber:

- Narrativa del Conocimiento: Un relato acerca de la ambición de la empresa para crear valor para sus clientes y las clases de recursos de conocimiento que ésta requiere para alcanzar dicho objetivo.
- Desafíos en Gestión: Los retos planteados por el papel de los recursos de conocimiento en el modelo de negocio de la empresa.
- Esfuerzos: Las iniciativas para integrar, desarrollar y obtener recursos de conocimiento.
- Indicadores: Los mecanismos para monitorear el portafolio, el desarrollo, y los efectos, de los recursos de conocimiento.

3.2.2. ALEMANIA

En el año 2002, el Comité Alemán de Estándares Contables, emitió una normativa denominada “GAS 12” (German Accounting Standards), cuyo objetivo primordial es el tratamiento de los Activos Intelectuales <http://www.akwissensbilanz.org/>. El GAS 12, insta a las compañías a reportar su Capital Intelectual dentro del informe de gestión, aunque esta medida no es obligatoria. Igualmente, recomienda la preparación de dicho informe de capital intelectual, especialmente para esas inversiones en activos intangibles que no pueden ser capitalizadas y que son tratadas como gastos en el estado de pérdidas y ganancias. Esto es válido, por ejemplo, para las inversiones en investigación o en el *goodwill* generado internamente, los cuales no pueden ser capitalizados.

El citado estándar tiene como objetivo fundamental, servir de ayuda a los responsables de la elaboración del informe de capital intelectual, especialmente para el caso de las PYMES. Este apoyo es proporcionado mediante la explicación de los principios fundamentales y de los métodos de utilidad, los cuales han sido comprobados por sí mismos en otras organizaciones. Además, dicha guía proporciona un gran número de consejos y de directrices prácticas, para la preparación del informe de capital intelectual. (*Guideline 1.0., On the Preparation of an Intellectual Capital Statement.*)

El estándar incluye una lista explícita de diferentes elementos del Capital Intelectual, a saber: Capital Humano, Capital Cliente, Capital Proveedores, Capital Inversor, Capital Proceso, Capital Emplazamiento, y Capital Innovación. Para estos elementos del Capital Intelectual, las compañías deberán elaborar un reporte, si es posible, mediante medidas cuantitativas. Sin embargo, la información concerniente a la estructura y al ámbito del informe de Capital Intelectual no está incluida dentro del estándar.

3.2.3. AUSTRIA

En el año 2002, el Ministerio Austriaco de Educación, Ciencia, y Cultura, emitió una nueva ley para la reorganización de todas las universidades públicas austriacas, denominada “UG 2002”. Mediante dicha ley, el Ministerio adoptó la idea de reportar el Capital Intelectual buscando alcanzar los siguientes objetivos, a saber: aumentar la transparencia, fomentar la gestión de los recursos intangibles, y establecer incentivos para la orientación del desempeño. El texto de la ley señala que “la Declaración del Capital Intelectual deberá servir como un instrumento de gestión para las universidades, así como un instrumento de comunicación entre universidades y el propio ministerio.” En este sentido, es de resaltar que la política de educación y ciencia austriaca, está interesada en una información más comprehensiva con respecto al desarrollo y al uso efectivo de su capital intelectual.

Según la citada ley, todas las universidades tendrían que publicar informes de Capital Intelectual para el año 2006 y dentro del cual se deberían incluir indicadores de desempeño, de *input*, y de *output* para la investigación, la enseñanza, las corporaciones industriales y otras formas de resultados. De forma explícita, la ley estipula:

“Cada universidad presentará al Ministerio un informe anual de Capital Intelectual a través del Consejo Universitario. Éste deberá, como mínimo, presentar en forma detallada:

1. Las actividades de la universidad, metas sociales y objetivos y estrategias auto-impuestas.
2. Su capital intelectual, desglosado en capital humano, estructural y relacional.

3. Los procesos expuestos en acuerdos de desempeño, incluyendo sus resultados e impactos”.

Finalmente, es de resaltar que este marco conceptualiza el proceso de transformación de los recursos intangibles cuando se realizan diferentes actividades (investigación, educación, etc.), las cuales desencadenan la producción de diferentes resultados, según los objetivos generales y específicos.

Por otro lado, es también de subrayar que los Centros de Investigación Austriacos han desarrollado un modelo denominado ARC IC Report (<http://www.arcs.ac.at/>). La lógica de este modelo combina objetivos, capital intelectual, procesos de conocimiento y resultados intangibles. El proceso de adquirir, aplicar y explotar el conocimiento inicia con la definición de los objetivos específicos de conocimiento, los cuales pueden ser derivados de la estrategia de la organización. Dichos objetivos definen las áreas donde las aptitudes específicas, las estructuras y las relaciones deberían ser construidas, o incrementadas, con el objetivo de asegurar que la estrategia corporativa pueda ponerse en marcha. En consecuencia, estos objetivos determinan la estructura para la explotación del Capital Intelectual, la cual está compuesta por la taxonomía clásica (humana, estructural y relacional). Estos recursos intangibles son el *input* del proceso de producción de conocimiento, el cual, sucesivamente, está manifestado en las diferentes clases de proyectos o procesos desarrollados en la organización. En el caso de las organizaciones intensivas en investigación, los procesos presentan diferentes clases de investigación, tales como la investigación básica, la investigación aplicada, los proyectos de investigación contratados, pero también incluye servicios y aprendizaje, entre otros.

De manera similar, el modelo provee una estructura para su adaptación y respectiva adopción para otras organizaciones intensivas en investigación. Cuando el modelo es aplicado, las organizaciones tienen que formular explícitamente los objetivos organizacionales relevantes para los recursos y procesos basados en conocimiento. Es también necesario que dichas organizaciones definan sus procesos esenciales (o clave) y, si es solicitado, categorías adicionales para los resultados. Por otro lado, es de reiterar que el modelo en cuestión ha sido diseñado especialmente para que las organizaciones intensivas en conocimiento, puedan explicar a los inversores y accionistas el por qué la I+D representa una inversión favorable. A este respecto, y a través de los indicadores de objetivos y de resultados, los directivos de las

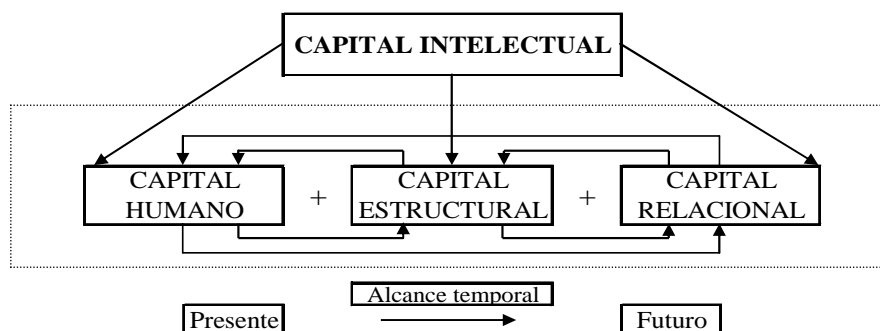
organizaciones intensivas en conocimiento pueden mostrar cómo la I+D, y otros activos complementarios, proporcionan retornos sobre las inversiones.

3.2.4. ESPAÑA

“Modelo Intelect”

El Proyecto Intelect se enmarca dentro del Programa “Recordando las Raíces: Empezar para Rentabilizar los Recursos Existentes”, patrocinado por el Instituto Universitario Euroforum Escorial y financiado por el Fondo Social Europeo y la Comunidad Autónoma de Madrid. El objetivo genérico del citado proyecto es el de “diseñar un modelo de medición y gestión del Capital Intelectual de las organizaciones españolas”. (Modelo Intelect, 1998). Es decir, se enmarca en la necesidad de buscar nuevos enfoques competitivos, tratando de mantener el espíritu emprendedor que se da en el nacimiento de las nuevas aventuras empresariales, a lo largo de toda la vida de la organización. La estructura del citado modelo, está formada por bloques, elementos e indicadores. Los bloques del capital intelectual son el capital humano, el capital estructural y el capital relacional. Los elementos son los recursos o activos intangibles que integran cada componente del capital intelectual. Finalmente, los indicadores representan la forma de evaluar cada uno de los elementos precedentes (figura N°. 14 y tabla N°. 6).

Figura N°. 14. Modelo Intelect



Fuente: Modelo Intelect (1998)

Es de destacar que el citado modelo persigue la estructuración y medición de los activos intangibles en el momento actual y, sobre todo, pretende revelar el futuro de la empresa, de acuerdo con la potencialidad de los distintos elementos de su capital intelectual y de los esfuerzos que se están realizando para su desarrollo.

Tabla N°. 6. Elementos del Modelo Intellect.

	CAPITAL HUMANO	CAPITAL ESTRUCTURAL	CAPITAL RELACIONAL
<i>Presente</i>	Satisfacción del personal Tipología del personal Competencias de las personas Liderazgo Estabilidad: riesgo de pérdida	Cultura organizacional Filosofía del negocio Procesos de reflexión estratégica Estructura de la organización Propiedad intelectual Tecnología de proceso Tecnología de producto Procesos de apoyo Procesos de captación de conocimiento Mecanismos de transmisión y comunicación Tecnología de la información.	Base de clientes relevantes Lealtad de clientes Intensidad de la relación con clientes Satisfacción de clientes Procesos apoyo y servicio al cliente Cercanía al mercado Notoriedad de marca (s) Reputación / Nombre de empresa Alianzas estratégicas Interrelación con proveedores Interrelación con otros agentes
<i>Futuro</i>	Mejora de las competencias Capacidad de innovación de las personas y equipos	Procesos de innovación	Capacidad de mejora / Recreación de clientes

Fuente: Modelo Intellect (1998)

Modelo Intellectus

Tras la publicación del modelo Intellect en 1998, se inició un proceso de perfeccionamiento del mismo que se llevo a cabo mediante la constitución de grupos de trabajo, integrados por miembros del Club Intellect de Euroforum, cuya misión consistía en realizar un estudio más profundo de los elementos e indicadores del capital intelectual contemplados dentro del marco general del modelo. De esta forma, se desarrolló el Modelo Intellectus, que a continuación describiremos.

El modelo Intellectus se basa en una serie de principios que enmarcan su enfoque conceptual, a la vez que facilitan su interpretación, capacidad operativa y su potencial de adaptación a las necesidades de las diferentes organizaciones que deseen ponerlo en práctica para conocer su capital intelectual y dar la adecuada “cuenta y razón” a los agentes sociales interesados, sobre el valor creado y poseído por la entidad en cuestión. De manera particular, las características

del modelo son las siguientes: sistémico, abierto, dinámico, flexible, adaptativo e innovador (figura N°. 15).

A continuación, y siguiendo el citado modelo, definiremos los distintos tipos de capital y enunciaremos sus principales elementos constitutivos. A través de la tabla N°. 7 podemos apreciar de forma simplificada dichos elementos y variables.

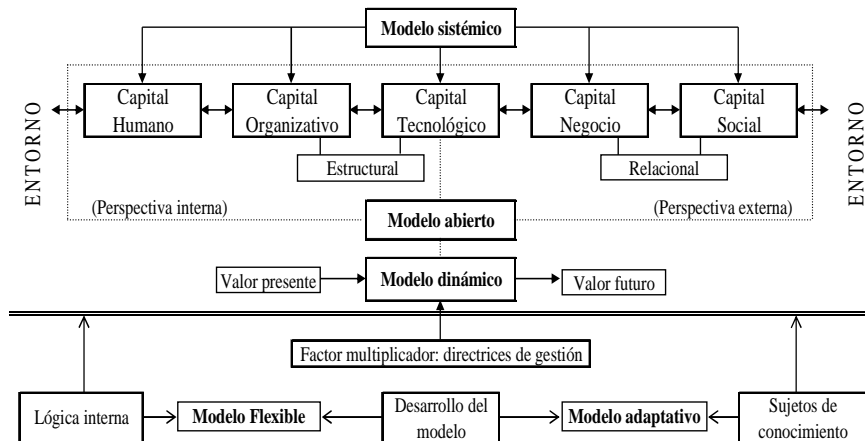
El *Capital Humano* hace referencia al conocimiento (explícito o tácito e individual o social) que poseen las personas y grupos, así como a su capacidad para generarlo, que resulta útil para la misión de la organización. En consecuencia, se integra por lo que las personas y grupos saben y por la capacidad de aprender y de compartir dichos conocimientos con los demás para beneficiar a la organización. Sus elementos constitutivos son los siguientes: valores y actitudes, aptitudes, y capacidades.

El *Capital Estructural* es el acervo de conocimientos y de activos intangibles derivados de los procesos de acción que son propiedad de la organización que se quedan en ella cuando las personas la abandonan. Está integrado por el Capital Organizativo y el Capital Tecnológico.

El *Capital Organizativo* es el conjunto de intangibles de naturaleza tanto explícita como implícita, tanto formal como informal, que estructuran y desarrollan de manera eficaz y eficiente la actividad de la organización. Sus elementos básicos son: cultura; estructura; aprendizaje organizativo; y procesos (hacia clientes internos, clientes externos y proveedores).

El *Capital Tecnológico* se refiere al conjunto de intangibles directamente vinculados con el desarrollo de las actividades y funciones del sistema técnico de operaciones de la organización, responsables tanto de la obtención de los productos (bienes y servicios) con una serie de atributos específicos y del desarrollo de procesos de producción eficientes, como el avance en la base de conocimientos necesarios para desarrollar futuras innovaciones en productos y procesos. Sus elementos básicos son: esfuerzo en I+D+i; dotación tecnológica, propiedad intelectual e industrial, y resultados de la innovación.

Figura N°. 15. Características básicas del Modelo Intellectus.



Fuente: Modelo Intellectus, 2003.

El *Capital Relacional* es definido como el acervo de conocimientos que se incorporan a la organización y a las personas como consecuencia del valor derivado de las relaciones que mantiene con los agentes del mercado y con la sociedad en general. Está integrado por el Capital Negocio y por el Capital Social.

El Capital Negocio se refiere al valor que representa para la organización las relaciones que mantiene con los principales agentes vinculados con su proceso de negocio básico. Sus elementos básicos son: relaciones con clientes; relaciones con proveedores; relaciones con accionistas, instituciones e inversores; relaciones con aliados; y relaciones con instituciones de promoción y mejora de la calidad.

El Capital Social se refiere al valor que representa para la organización las relaciones que ésta mantiene con los restantes agentes sociales que actúan en su entorno, expresado en términos del nivel de integración, compromiso, cooperación, cohesión, conexión y responsabilidad social que quiere establecer con la sociedad. Se compone de los siguientes elementos básicos: relaciones con las administraciones públicas; relaciones con medios de comunicación e imagen corporativa; relaciones con la defensa del medio ambiente; relaciones sociales; y reputación corporativa.

Finalmente, es de señalar que además de los elementos y las variables anteriormente enunciadas, cada una de estas últimas son descritas a través de una serie de indicadores. En esta línea, la tabla N°. 8 pone de relieve y a manera de ejemplo, las variables y los indicadores para el elemento "Valores y Actitudes", correspondientes al Capital Humano. No obstante, resulta

evidente que la virtualidad de cualquier modelo de capital intelectual es servir de guía para que las organizaciones diseñen un cuadro de indicadores ajustado a sus necesidades.

Tabla N°. 7. Elementos y Variables del Modelo Intellectus

CAPITAL HUMANO:	<i>Variables (14)</i>
Valores y actitudes (ser+estar)	- Sentimiento de pertenencia y compromiso - Automotivación - Satisfacción - Sociabilidad - Flexibilidad y adaptabilidad - Creatividad
Aptitudes (saber)	- Educación reglada - Formación especializada - Experiencia - Desarrollo personal
Capacidades (saber hacer)	- Aprendizaje - Colaboración (trabajo en equipo) - Comunicación (intercambio de conocimiento) - Liderazgo
CAPITAL ORGANIZATIVO:	<i>Variables (13)</i>
Cultura	- Homogeneidad cultural - Evolución de valores culturales - Clima social - Filosofía de negocio
Estructura	- Diseño - Desarrollo organizativo
Aprendizaje organizativo	- Entornos de aprendizaje - Pautas organizativas - Captación y transmisión de conocimiento - Creación y desarrollo de conocimiento
Procesos	- Dirigidos al cliente interno - Dirigidos al cliente externo - Dirigidos a los proveedores
CAPITAL TECNOLÓGICO:	<i>Variables (15)</i>
Esfuerzo en I+D+i	- Gastos en I+D+i - Personal en I+D+i - Proyectos en I+D+i
Dotación tecnológica	- Compra de tecnología - Dotación de tecnologías de la producción - Dotación de TIC's
Propiedad intelectual e industrial	- Patentes y modelos de utilidad - Marcas registradas - Licencias - Secreto industrial - Dominios en internet
Resultados de la innovación	- Innovación de producto - Innovación de proceso - Innovación de gestión - Innovación social
CAPITAL NEGOCIO:	<i>Variables (19)</i>
Relaciones con clientes	- Base de clientes relevantes - Lealtad de los clientes - Satisfacción del cliente - Procesos de relación con clientes - Red de distribución
Relaciones con proveedores	- Formalización de la relación con proveedores - Soporte tecnológico - Personalización de productos y servicios - Capacidad de respuesta del proveedor.
Relaciones con accionistas, instituciones e inversores	- Relaciones con los accionistas e inversores institucionales - Relaciones con instituciones del mercado - Relaciones de participación empresarial
Relaciones con aliados	- Base de aliados - Solidez de las alianzas - Beneficios de las alianzas
Relaciones con competidores	- Conocimiento de competidores - Procesos de relación con competidores
Relaciones con instituciones de promoción y mejora de la calidad	- Relaciones con instituciones de calidad - Certificaciones y sistemas de calidad

Tabla N°. 7. Elementos y variables del Modelo Intellectus (Continuación)

CAPITAL SOCIAL:	<i>Variables (11)</i>
Relaciones con las administraciones públicas	- Colaboración con las administraciones públicas - Participación en la gestión pública
Relaciones con medios de comunicación e imagen corporativa	- Notoriedad de marca - Relaciones con medios de comunicación
Relaciones sociales	- Relaciones con las organizaciones sindicales - Relaciones con las instituciones del mercado de trabajo
Reputación Corporativa	- Códigos de conducta organizativa - Código de gobierno de la empresa - Acción social

Fuente: Modelo Intellectus, 2003.

Tabla N°. 8. Algunos Indicadores de Capital Humano

Elemento: Valores y actitudes	
<i>Variables</i>	<i>Indicadores (22)</i>
Sentimiento de pertenencia y compromiso	- Años de antigüedad en la organización - % de rotación externa - % de personas implicadas en actividades corporativas de mejora - % de empleados con participación en el accionariado de la empresa
Automotivación	- % de absentismo laboral - % de personas con remuneración equiparable a la media del sector - N°. De personas promocionadas - N°. De personas que valoran positivamente su ambiente de trabajo / Total plantilla
Satisfacción	- % de rotación interna deseada por el individuo - Ratio de beneficio por empleado - N°. De premios y reconocimientos al trabajo realizado - N°. De personas satisfechas en la relación colaborador-jefe / Total plantilla
Sociabilidad	- % de personas involucradas en redes internas de trabajo - % de personas involucradas en redes externas de trabajo - Índice de clima social (Encuestas de clima laboral)
Flexibilidad y adaptabilidad	- N°. De cambios de actividad en la vida profesional - Edad media de las personas de la organización - N°. De movimientos geográficos en la vida profesional - N°. De tareas delegadas formalmente
Creatividad	- N°. De ideas sugeridas por el personal - Grado de diversidad en la composición de la plantilla - % de personas dedicadas a actividades de I+D+i

Fuente: Modelo Intellectus, 2003.

3.2.5. SUECIA

El IC-RatingTM es una iniciativa desarrollada por una compañía privada sueca. La herramienta es utilizada para la medición y la descripción de activos no financieros que no son reportados o descritos en los balances financieros tradicionales, pero que son de importancia crítica para

el éxito a largo plazo de la organización www.intellectualcapital.se. El IC-Rating™ está basado en tres áreas de enfoque:

1. *Eficiencia*. Valor real de la eficiencia del Capital Intelectual en la creación de valor futuro.
2. *Riesgo*. Amenaza contra la eficiencia actual; probabilidad de que la amenaza llegue a ser verdadera.
3. *Renovación y Desarrollo*. Esfuerzos para renovar y desarrollar la eficiencia actual.

El IC-Rating™ toma como ejemplo los tres pilares del Capital Intelectual: humano, estructural y relacional.

Dicha herramienta fue inspirada por la combinación del Valor del Capital Intelectual de Leif Edvinsson y el trabajo de Kart-Erik Sveiby. Las tres dimensiones -capital humano, organizacional y relacional- son medidas a tenor de qué tan bien ellas están funcionando en relación a los objetivos estratégicos de la compañía. En esta línea, cada una recibe un grado de valoración para: 1. Eficiencia Actual: ¿Qué tan bien está funcionando la dimensión hoy?; 2. Riesgo: ¿Cuál es el riesgo de que la eficiencia actual decline?; y 3. Renovación/Desarrollo: ¿Hasta qué grado las actividades en uso contribuyen a mejorar la eficiencia actual?.

La herramienta es una metodología estandarizada para la valoración del Capital Intelectual, la cual ha sido desarrollada desde 1997, y ha sido analizada empíricamente en más de 400 casos. La fuente primaria en el proceso de la reunión de información es la de entrevistas a fondo con los grupos de interés internos (cuerpo directivo y empleados), además de externos (clientes, socios, distribuidores, proveedores, etc.). Dicha herramienta mide cerca de 230 parámetros relacionados con el Capital Intelectual; cada parámetro ha sido convertido en una pregunta; cada consultado es entrevistado en profundidad con un promedio entre 80 y 100 preguntas, y se le solicita además que estime cada pregunta en una escala de ocho categorías. Finalmente, además de valorar las categorías, todas las particularidades y comentarios relevantes son grabados durante las entrevistas en profundidad, y luego resumidos en un documento anónimo que le permite a la organización entender la valoración de las categorías con mayor profundización.

3.2.6. NORUEGA

En Diciembre de 2002, la Asociación Noruega de Analistas Financieros desarrolló las Directrices para Reportar el Capital Conocimiento (www.finansalytiker.no). El municipio de Larvik fue el primero en desarrollar nuevos prototipos de informes anuales y de aplicar el modelo IC-rating para sus actividades (www.larvik.kommune.no). Aparte de las medidas económicas tradicionales, consideran en dichos informes, no sólo el capital humano y el capital estructural, sino también el capital natural y medioambiental, el capital cultural y el capital relacional. (Christiansson y Rosengren, 2004).

Por otro lado, el Fondo Industrial Nórdico, una institución para la innovación y el desarrollo comercial situada en Oslo, inició y financió dos proyectos, Nórdica y FRAME, que promovería la habilidad de la comunidad de negocios para gestionar y reportar el capital intelectual (www.nordicinnovation.net). (Radovanovic, 2003).

3.2.7. BÉLGICA

El cálculo del Valor del Capital Intelectual “ICV” ha sido desarrollado por Areopa, una compañía consultora belga especializada en la gestión del cambio, gestión del conocimiento y medición del Capital Intelectual.

El cálculo del Capital Intelectual de Aeropa está basado en un modelo de 4 bloques, a saber: Capital Humano, Capital Estructural, Alianzas Estratégicas (socios de negocios), y Capital Cliente. Estos cuatro componentes forman 15 áreas de intersección que explican, definen y documentan los componentes del Capital Intelectual desde un punto de vista práctico, dicha herramienta ofrece además una muestra de fórmulas que calcularán el valor del Capital Intelectual para una compañía como un todo o por partes específicas (departamentos, agencias, un país específico, etc.).

3.2.8. FRANCIA

El enfoque IC-dVAI fue desarrollado por Ahmed Bounfour, Profesor Asociado del Programa de Investigación sobre Intangibles, de la *Universidad de Marne La Vallée*. El IC-dVAI® es un enfoque estratégico de Capital Intelectual desde una perspectiva dinámica. El enfoque ha sido implementado bajo diferentes contextos, en los niveles microeconómicos además de los niveles macroeconómicos. Con respecto a las métricas, éstas han sido definidas a lo largo de cuatro importantes e interrelacionadas dimensiones de competitividad, a saber:

1. *Recursos como inputs* al proceso de producción. inversión en I+D, adquisición de tecnología, etc.
2. *Procesos*. Es a través de los procesos que el despliegue de una estrategia dinámica fundamentada en los factores intangibles puede realmente ser implementada.
3. *La construcción de intangibles (Capital Intelectual)*. Estos pueden ser construidos mediante la combinación de recursos intangibles.
4. *Outputs*. Es en este nivel en el que el desempeño de las organizaciones es usualmente medido, a través del análisis del posicionamiento en el mercado de sus productos y servicios.

El IC-dVAI® define y mide el Capital Intelectual en términos de Índices relativos, además de en términos monetarios. El punto de inicio es una clara definición de los componentes principales para las cuatro dimensiones -recursos, procesos, activos y *outputs*-. Posteriormente, se hace un proceso de *benchmarking* para estos ítems. Básicamente, se compara la posición de una empresa o de una nación con respecto a las que se consideran obtienen los mejores desempeños. Dicho ejercicio de *benchmarking* permite calcular el desempeño de índices *ad hoc*, además de un índice compuesto por actividad, compañía, grupo, país, región o comunidad.

3.2.9. JAPÓN

El Ministerio de Economía, Comercio e Industria Japonés desarrolló las “Directrices para la Revelación de la Gestión basada en los Activos Intelectuales”. Dichas directrices describen el perfil de un informe de gestión voluntario basado en los activos intelectuales, el cual explica la probabilidad del futuro flujo de caja, mediante el uso de los activos intelectuales como fuentes de beneficios futuros además del desempeño histórico. En esta línea, las directrices sugieren que un informe de gestión basado en activos intelectuales deberá tener la siguiente estructura (tabla N°. 9).

Además, las directrices proporcionan una exhaustiva lista de posibles indicadores en las siguientes áreas:

- Estilo de gestión / liderazgo.
- Selección y concentración.
- Poder de negociación externo / relaciones.
- Creación de conocimiento / innovación / velocidad.
- Trabajo en equipo / conocimiento organizacional.
- Gestión de riesgo / gobierno.
- Coexistencia en la sociedad.

Tabla N°. 9. Estructura Fundamental de las Directrices Japonesas.

<p>- Cuerpo Principal -</p> <p>- <i>General</i> -</p> <p>Filosofía de Gestión Básica Resumen de las características del negocio</p> <p>- <i>Del pasado al presente</i> -</p> <p>A: Política de gestión en el pasado. B: Inversión (basado en A) (incluyendo estadísticas del desempeño). C: Activos intelectuales únicos acumulados en la compañía, fortalezas basadas en éstos, y método de creación de valor (basado en A y B) (apoyando los indicadores de activos intelectuales incluidos). D: Desempeño real en el pasado, tal como los beneficios (como un resultado de la creación de valor C) (incluyendo estadísticas).</p> <p>- <i>Del presente al futuro</i> -</p> <p>E: (Basado en C y en la evaluación del pasado al presente) Activos intelectuales que están arraigados en la compañía y serán efectivos en el futuro, y los métodos de creación de valor futuros basados en éstos (apoyando los indicadores de activos intelectuales incluidos). F: Identificación de los riesgos/incertidumbres futuros, cómo abordarlos, y la política de gestión futura incluyendo esos elementos. G: Inversiones nuevas/adicionales para el mantenimiento y el desarrollo de los activos intelectuales necesarios (en línea con la política de gestión F) (incluyendo estadísticas). H: Beneficios futuros esperados, etc. (Basados en E a G) (objetivos numéricos incluidos).</p> <p>- <i>Anexo</i> -</p> <p>Otros indicadores de activos intelectuales (opcional).</p>
--

Fuente: RICARDIS (Comisión Europea).

3.2.10. AUSTRALIA

La Sociedad para la Economía del Conocimiento Australiana desarrolló los “Principios Guías sobre la Gestión del Desempeño Prolongado”. Dicha Sociedad fue establecida en Junio de 2005 siguiendo un mandato del Comité Consultor del Gobierno Australiano sobre Capital Intelectual y la Oficina de Gestión de la Información del Gobierno Australiano.

Los Principios Guías proponen un marco para estructurar un informe de desempeño prolongado que complemente los tradicionales estados financieros. El marco distingue entre las tres formas clásicas de Capital Intelectual -capital humano, capital estructural y capital relacional-. Este sugiere que para cada tipo de capital, las compañías presenten un informe sobre sus objetivos estratégicos, sus esfuerzos directivos (actuales y planeados), e indicadores relacionados; incluyendo indicadores externos: sociales, medioambientales, o el impacto económico de los esfuerzos. El objetivo es producir un informe página, el cual provea un

resumen del valor y el desempeño de los recursos intensivos en conocimiento de la organización, y de las actividades relativas a sus objetivos estratégicos. A través de la tabla N°. 10, se puede apreciar la estructura de dicho modelo.

Tabla N°. 10. Estructura del Modelo Australiano.

	Objetivos Estratégicos	Esfuerzos Directivos		Indicadores (Externos e Internos)		
		Actividades Actuales	Actividades Planeadas	Indicadores	Pasado / Actual	Objetivo
Capital Relacional						
Capital Estructural						
Capital Humano						

Fuente: RICARDIS (Comisión Europea).

3.2.11. NUEVA ZELANDA

Siguiendo a Scheneider y Samkin (2008) un *Índice de Descubrimiento Ponderado*, desarrollado empíricamente, conocido como el *ICD Index (Intellectual Capital Disclosure)*, fue construido en colaboración con un panel de *stakeholders* de las administraciones municipales en Nueva Zelanda. El Índice ICD fue considerado como un modelo de descubrimiento intelectual de las “mejores prácticas” y fue usado para evaluar el grado y la calidad de los ICDs desarrollados en los informes anuales de 2004 y 2005 en las administraciones municipales en Nueva Zelanda. Las tres dimensiones del enfoque de capital intelectual son detalladas en la tabla N°. 11.

Tabla N°. 11 Dimensiones del Capital Intelectual de Nueva Zelanda

Enfoque de Capital Intelectual	Etiquetas Alternativas	Descripción
Capital Interno	Capital Organizacional Capital Estructural Relaciones Internas	Se refiere al conocimiento incrustado en las estructuras y en los procesos organizacionales, e incluye patentes, investigación y desarrollo, tecnología y sistemas.
Capital Externo	Capital Cliente Capital Relacional Relaciones Externas	Elementos componentes de las relaciones con los clientes considerados patrimonio de la organización: relaciones con clientes y proveedores, marcas registradas y reputación.
Capital Humano	Competencia del Empleado	Se refiere al conjunto de todo el conocimiento y rutinas llevadas dentro de las mentes de los miembros de la organización e incluye las destrezas/competencias, formación y educación, y la experiencia y el valor características de la mano de obra de una organización.

Fuente: Scheneider y Samkin (2008), adaptado de Petty y Guthrie (2000).

En este contexto, el Índice ICD se compone de 26 items divididos en las 3 principales categorías: Capital Interno, Capital Externo y Capital Humano. Finalmente, es de señalar que cada uno de estos items tiene un peso ponderado, como podemos apreciar a través de la tabla N°. 12.

Tabla 12. Índice ICD Ponderado

		Plus	Puntaje Máximo
CAPITAL INTERNO			
Propiedad intelectual	Detalle de patentes, derechos de autor, marcas registradas poseídas por la autoridad local	2.3	3
Filosofía de gestión	Como se evidencia en las declaraciones de visión-misión	2.7	3
Procesos de gestión	Relacionado con los procesos dentro de la autoridad local	2.1	3
Valores-cultura corporativa	Comprende las actitudes, experiencias, creencias y valores de la autoridad local	2.5	3
Sistemas de información-redes	Información acerca del desarrollo, uso, aplicación e influencia de los sistemas de información	1.5	5
Relaciones financieras	Relaciones entre la autoridad local y los receptores-proveedores financieros	3	5
Herramientas promocionales	La publicidad de la autoridad local promueve sus servicios en su región	1.6	5
CAPITAL EXTERNO			
Marcas	Detalle de todas las marcas asociadas con la autoridad local	1.7	5
Base de datos contribuyentes	Base de datos de todos los contribuyentes	0.9	5
Demografía del contribuyente	Información relacionada con los contribuyentes	2.6	5
Satisfacción del contribuyente	Indicadores de la satisfacción del contribuyente	3.3	5
Trabajo atrasado	Relacionado con los proyectos sin finalizar o no iniciados	2.5	5
Canales de distribución	Información acerca de cómo las autoridades locales suministran los bienes y servicios a los usuarios	1.8	5
Colaboración - <i>joint ventures</i>	Involucrando a la autoridad local	3.1	5
Acuerdos de licencias	Mantenidos por la autoridad local	1.9	5
Estándares de calidad	Adherencia a los estándares de aseguramiento de la calidad	2.6	5
CAPITAL HUMANO			
Know-how	Conocimiento del empleado	1.2	3
Programas educativos	Programas educativos-en curso iniciados por la autoridad local	1.4	5
Capacidad profesionales	Capacidades no académicas mantenidas por los empleados	1.2	5
Conocimiento del trabajo	Obtenido en el trabajo o como parte de la capacitación actual	1.3	5
Diversidad cultural	Información demográfica de los empleados	1.6	5
Innovación empresarial	Enfocada en la minimización de los costes más que en la maximización de los beneficios	2.7	3
Igualdad de oportunidades laborales	Detalla las iniciativas-programas de la igualdad de oportunidades laborales	1.9	5
Planes de compensación ejecutivos	Detalla la remuneración de los ejecutivos	2.9	5
Programas de formación	Emprendidos-proporcionados por la autoridad local	1.4	5
Actividad sindical	Detalla los sindicatos representando a los ciudadanos	1.3	5

Fuente: Schneider y Samkin (2008).

CAPÍTULO IV

CAPITAL INTELECTUAL DE LOS TERRITORIOS

En el presente capítulo resaltaremos la importancia de la medición del capital intelectual en los territorios y, posteriormente, describiremos los principales modelos desarrollados para tal fin. Los citados modelos serán catalogados según su ámbito geográfico en: países, regiones, ciudades y *clusters*.

4.1. Generalidades

Actualmente, el mayor potencial de crecimiento de nuestras sociedades está fuera del clásico balance financiero. Está en su capital intelectual. Aunque el capital intelectual ha sido objeto de estudio por más de una década, el análisis del mismo desde una perspectiva territorial es más reciente. En palabras de Bontis (2003) “la mayoría de la investigación en Capital Intelectual se ha enfocado en empresas particulares más que en unidades a nivel macro tales como regiones o naciones. Al igual que Edvinsson y Stenfelt (1999), Bontis subraya que el capital intelectual es una importante fuente de competitividad a nivel nacional. Siguiendo esta misma línea de pensamiento, Pöyhönen y Smedlund (2004) arguyen que “el éxito de una región depende esencialmente de la habilidad de sus actores para emplear, hacer circular y crear conocimiento. En otras palabras, que la capacidad para la creación de capital intelectual es un determinante crucial para la competitividad regional”.

Por otro lado, es de resaltar que la importancia del análisis regional queda evidenciada, por ejemplo, en los enormes fondos estructurales asignados por la Unión Europea, que ascienden a 374 billones de Euros para el período 2007-2013, cuyo objetivo primordial es reducir la brecha entre las regiones en términos de su desarrollo económico y social.

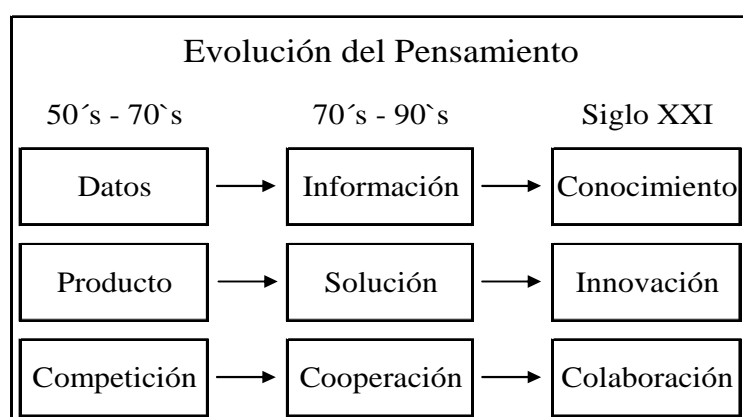
Zonas de Conocimiento y Entornos Creativos

Una expresión usada para describir las regiones con un alto grado de conocimiento y de innovación es “Knowledge Zone”. Siguiendo a Amidon (2004) una Zona de Conocimiento *es una región geográfica, un segmento de industria/servicio/producto o una comunidad de práctica (por ejemplo, con áreas de interés de actualidad) en la cual el conocimiento fluye desde el punto de origen hasta el punto de necesidad de oportunidad. Agrega, además, que los componentes elementales son el Conocimiento, la Innovación y la Colaboración.*

- “El Conocimiento es la nueva y dilatada fuente de riqueza económica. Existe un reconocimiento emergente de que los activos intelectuales –efectivamente explotados a través de la innovación- son la fuente más valiosa para cualquier país.

- La Innovación rodea el espectro total desde la generación de la idea creativa hasta su rentable comercialización. La innovación exitosa depende de la conversión de los flujos de conocimiento en bienes y servicios comercializables.
- La colaboración, reemplaza el paradigma competitivo (ganar/perder), el cual prevalece actualmente en muchas empresas, por el beneficio ganar/ganar basados en la reunión de competencias- conocimiento, know-how y destrezas-.”

Figura N°. 16. Evolución del Pensamiento.



Fuente: (Amidon, 2002)

Siguiendo a Törnqvist (2002) también podrían ser definidos como “Creative Milieu”. Él define un *Entorno Creativo* como un entorno favorable para la innovación. Además, sugiere que la producción de conocimiento en la sociedad moderna tiene tres características:

1. Los emplazamientos para la creación de conocimiento han incrementado – hay no sólo interacción entre universidad y los institutos de investigación, sino también entre institutos no universitarios, centros de investigación, agencias del gobierno, etc.
2. Diferentes emplazamientos vinculándose o haciendo juego en nuevas formas – electrónicamente, organizacionalmente, socialmente, etc.-, a través de redes de comunicación funcionales.
3. La diferenciación de campos y áreas conduce a especialistas cada vez mejores y a la formación de nuevo conocimiento.

La esencia en la creación de conocimiento y de inteligencia radica en que el conocimiento debe ser difundido, usado y fomentado. El desarrollo constante de las TIC's facilita la cooperación y reduce la importancia de los contactos cara a cara. Sin embargo, esto no significa que la interacción en la vida real de las personas sea menos importante. Törnqvist enfatiza la importancia de un entorno de reuniones creativas para aumentar la creatividad y el espíritu innovador.

Siguiendo a Coleman (1990) las características presentadas por los intangibles necesitan de una atmósfera adecuada para su desarrollo, debido a que la información y el conocimiento aumentan su valor a través del uso y de la difusión, por lo tanto, la existencia de nodos y de canales que contribuyan a su enriquecimiento son básicos para presentar un buen índice de capital intelectual.

Según el informe “The 2002 State New Economy Index: Benchmarking Economic Transformation in the States”, las regiones (en este caso, los 50 estados norteamericanos) necesitan enfrentarse a las siguientes nuevas realidades económicas:

1. Las nuevas industrias, especialmente los servicios comercializados y los *e-business*, representan incrementalmente mayor relevancia para la base económica de las regiones.
2. La mayoría de las industrias y de las empresas, incluso (aquellas tradicionales) están organizando el trabajo alrededor de las tecnologías.
3. Las viejas fuentes de ventaja competitiva –acceso a materias primas, rutas de transporte, o mercados de clientes; bajos costes, y gran cantidad de mano de obra- se están volviendo menos importantes.
4. El éxito económico de los estados estará incrementalmente determinado en función de cómo ellos puedan estimular el crecimiento de la innovación tecnológica y del espíritu emprendedor.
5. Cuando el “input” más valioso para muchas empresas son las destrezas y el talento de su mano de obra, un acervo de trabajadores talentosos es el factor de localización más importante.

Si bien estas nuevas realidades económicas no han incidido de igual forma en todas las regiones a nivel mundial, es evidente que tienden a generalizarse. Por tal motivo, las regiones

deben reenfocar sus esfuerzos en la tarea de reestructurar sus economías para enfrentarse a las realidades de la Economía del Conocimiento. En esta línea, el citado informe se enfoca en ocho pasos claves que los estados (o regiones) pueden tomar para mejorar en la Economía del conocimiento, a saber:

1. Enfocarse en la calidad, no sólo en la cantidad de los trabajos.
2. Conocer la función del estado (o región) en la economía global.
3. Prestar la debida atención a los incentivos empresariales.
4. Co-invertir en las destrezas de la mano de obra.
5. Co-invertir en infraestructuras para la innovación.
6. Apoyar los clusters industriales.
7. Mejorar la calidad de vida.
8. Ayudar a las regiones a alcanzar la Economía del Conocimiento.

Importancia de la Medición del Capital Intelectual de los Territorios

La importancia del estudio de los intangibles ha exhortado el interés de varios autores, y de algunas entidades de ámbito internacional, quienes han desarrollado investigaciones con el propósito de explicar las mejoras en la posición competitiva de determinados territorios.

Nonaka y Takeuchi (1999), por ejemplo, sostienen que el éxito competitivo de las compañías niponas se debe a “sus habilidades para crear conocimiento organizacional y a que son expertas en el tema”. Con esta expresión ellos se refieren, a “la capacidad que tiene una empresa para crear nuevos conocimientos, diseminarlos entre sus miembros y materializarlos en productos, servicios y sistemas. Es allí donde se encuentra el origen”.

Siguiendo a Edvinsson y Kivikas (2004) sólo el conocimiento nos dará la oportunidad de crear una mejor riqueza de las naciones, así que necesitamos desarrollar el nuevo mapa de activos del conocimiento y el capital intelectual (CI) de las naciones. Se trata de un mapa de CI regional, en lugar del viejo mapa agrícola e industrial de las sociedades que a menudo

encontramos en las oficinas de planificación regional. La principal dimensión debe girar en torno a las siguientes preguntas:

- ¿Dónde se crea riqueza en nuestra región/país y quién domina este CI?
- ¿Cuál es la esencia de este esfuerzo empresarial?

Del mismo modo que los flujos de inversión en las empresas están cada vez más determinados por el potencial de capital intelectual de las mismas, las inversiones internacionales de capital estarán primordialmente determinadas por el capital intelectual de las naciones. Las estadísticas tradicionales tienen validez en sí mismas al establecer comparaciones entre las naciones. Sin embargo, hoy en día son insuficientes. Los inversores necesitan analizar para cada país concreto lo que podríamos denominar datos “soft” o informaciones “soft”. Se entiende por datos e informaciones “soft” aquellos que proporcionan una panorámica clara del capital intelectual combinado de la nación y de cómo puede ser utilizado dicho capital intelectual combinado para conseguir futuro crecimiento y futuros beneficios (Rember, 1999).

Gasteiz (2000) arguye que el proceso de globalización de la economía y el nivel de desarrollo de las tecnologías y las comunicaciones avanzadas implica que las fronteras se desdibujan y las regiones se convierten en nuevas áreas de referencia económica en base al nivel de competitividad alcanzado. En consecuencia, resalta la relevancia del capital intelectual regional, cuando afirma que “se advierte la importancia de potenciar nuestros activos intangibles (en este caso, el País Vasco), en particular el desarrollo y gestión eficaz del conocimiento y el capital intelectual existente, dado que en la nueva economía o economía del conocimiento éstos se constituyen en aspectos claves o factores de ventaja competitiva sostenible.”

Stahle y Bounfour (2008) sostienen que el foco de análisis del capital intelectual a nivel nacional debe ser puesto en los efectos reales del mismo y, que para su análisis, éstos necesitan ser identificados sobre estadísticas nacionales y datos numéricos. Es decir, la perspectiva del análisis debe estar enfocada más en los *drivers* dinámicos del capital intelectual que en las capacidades dinámicas o en las clásicas taxonomías de capital intelectual. Arguyen, sin embargo, que las economías desarrolladas utilizan diferentes *drivers* de Capital Intelectual que las economías en desarrollo, y que los drivers trabajan sobre diferentes premisas y con diferentes dinámicas. Es decir, algunos componentes de Capital

Intelectual funcionan como pilares, algunos como drivers para el crecimiento económico en economías desarrolladas, y estos pilares y *drivers* son diferentes en las economías sobre niveles económicos distintos”.

Como corolario de lo anteriormente expuesto, podemos afirmar que, en la Era del Conocimiento, el diseño de una adecuada estrategia de desarrollo socio-económico de los territorios requiere de un profundo entendimiento de los activos inmateriales con los que éstos cuentan, ya que dichos inmateriales son los que le permitirán enfrentar los desafíos de la Economía del Conocimiento. Igualmente, es de subrayar que el diseño y la puesta en marcha de dichas estrategias no será competencia exclusiva de los dirigentes políticos, sino que también deberán participar las asociaciones empresariales, los grupos cívicos y laborales, la educación superior, entre muchos otros.

4.2. Principales Modelos de Medición del Capital Intelectual de los Territorios

A continuación presentamos algunos de los principales estudios que se han llevado a cabo en torno a la medición del capital intelectual de los territorios.

4.2.1. Capital Intelectual Aplicado a Países

4.2.1.1. Informe de Capital Intelectual Sueco.

En 1996 Leif Edvinsson, con la colaboración de su alumna Carolina Stenfelt (y algunos de sus compañeros estudiantes de la universidad de Estocolmo), llevaron a cabo una investigación que permitió traducir el trabajo de Edvinsson en Skandia a un nivel nacional. Así nació el primer informe sobre Capital Intelectual de las naciones, con el nombre de “Welfare and Security” (Bienestar y Seguridad). Por tanto, fue Suecia la primera nación en aplicar dicho modelo.

Tradicionalmente, para evaluar la riqueza de un país se han utilizado datos económicos nacionales, los cuales están compuestos por indicadores cuantitativos que son utilizados para determinar los procesos internos y externos que están ocurriendo en el país. Sin embargo, este modelo además, proporciona una serie de indicadores que permiten determinar su potencial de crecimiento futuro, desarrollando para ello una estructura de capital intelectual que complementa al financiero (Malhotra, 2000).

El prototipo, desarrollado por Edvinsson y Stenfelt, emplea los mismos enfoques del Navegador de Capital Intelectual de Skandia, pero difiere en los indicadores:

- *Enfoque Financiero*: PIB per cápita, la deuda nacional, etc.
- *Enfoque Mercado*: estadísticas de turismo, estándares de honradez, balance de servicios, balance de comercio, balance del comercio de la propiedad intelectual.
- *Enfoque Proceso*: organizaciones productoras de servicios, porcentaje del servicio público en relación al PIB, liderazgo de las empresas, tecnología de la información (usando medidas tales como el número de ordenadores personales conectados a través de LANs –Local Area Network-), empleo, etc.
- *Enfoque Renovación y Desarrollo*: gastos en I+D en porcentaje del PIB, número de empresas Start-up genuinas, marcas registradas (Stenfelt et al., 1996).

Siguiendo a Amidon (2001), fueron también Leif Edvinsson y Carolina Stenfelt los organizadores de la “Vaxholm Summit” (primera reunión internacional sobre visualización y medición del capital intelectual de las Naciones, en Agosto de 1998). El objetivo de dicha cumbre fue la de una exploración abierta, imaginativa y colaborativa del capital intelectual de las naciones (compartir experiencias pasadas, identificar cuestiones y nuevas perspectivas de desarrollo).

Edvinsson y Stenfelt (1999) sostienen que el proceso de medición del Capital Intelectual de las naciones incluye los siguientes cuatro pasos:

1. Definir y establecer los propósitos de la medición.
2. Identificar los factores potenciales de éxito claves.
3. Refinar los indicadores de navegación.

4. Reunir, procesar y visualizar los datos de medición.

Los resultados de la aplicación del modelo revelaron, según los citados autores, que Suecia, “era una de las naciones con las inversiones más altas en capital intelectual y, sin embargo, con muy baja eficiencia en la obtención de riqueza de dichas inversiones”.

4.2.1.2. Informe de Capital Intelectual Israelí.

Posteriormente, la doctora Edna Pasher y un amplio grupo de investigadores de Israel, en colaboración con Edvinsson, siguiendo también el modelo Skandia, desarrollaron el Balance de Capital Intelectual de Israel. Dicho balance, por su parte, resaltó la importancia del capital intelectual en el notable mejoramiento de su posición competitiva.

“Los activos que han dado a Israel una ventaja competitiva sobre otros países, son sus activos intelectuales ocultos. Aunque Israel es un país joven, es bendecido con mucho activo intelectual. A pesar de que Israel ha tenido y tiene que padecer continuas tormentas políticas, se ha convertido en una fuente inagotable de ideas tecnológicas de alto rendimiento. El país está bien integrado dentro de la comunidad internacional de industrias de alta tecnología y está considerado como uno de los países más importantes y destacados de esta comunidad. El país es también un importante centro de investigación y desarrollo para las empresas internacionales de alta tecnología y cuenta con mayor número de “start-up” que cualquier otro lugar con la excepción de *Silicon Valley* en California. Desde 1982 el número de empresas “start-up” de alta tecnología ha crecido desde 50 en sus inicios hasta más de 2000 en la época actual”.

Hasta ahora nadie ha elaborado un documento que nos introduzca en las competencias esenciales de Israel, en sus factores clave de éxito y en sus activos ocultos, un documento que nos ilustre sobre cuáles son las ventajas comparativas y sobre cuál es el alto potencial de crecimiento”. (*The Intellectual Capital of The State of Israel. A Look to the Future*, 1999).

Siguiendo dicho informe, la medición del Capital Intelectual de Israel estuvo compuesta por las siguientes cuatro fases:

1. *Crear la visión.* Se desarrolló a través de tormentas de ideas y entrevistas con figuras destacadas en diversos campos (ciencias de la salud, ciencias sociales, planeación urbana, empresarios, entre muchos otros). En las entrevistas se formularon preguntas como:
 - a. ¿Cómo querrías que el país se viera en el futuro?
 - b. ¿Qué haría al país atractivo para ti?
2. *Identificar las competencias esenciales para Israel.* Se identificaron las competencias esenciales, es decir, los valores (visibles y ocultos) que redundarían en una ventaja competitiva en el mercado mundial.
3. *Definir los factores claves de éxito.* Con el ánimo de medir los logros y los activos de Israel, en comparación con otros países, se definieron los factores claves de éxito para cada una de sus competencias esenciales.
4. *Identificar los indicadores para cada factor de éxito clave.* Tras un proceso de discusiones y conversaciones, los indicadores para la medición de los factores de éxito claves fueron estipulados.

A través de la Tabla N°. 13, presentamos una síntesis de la tercera edición del Informe de Capital Intelectual de Israel.

Tabla No. 13. Bloques e Indicadores del Informe de Capital Intelectual de Israel, 2007.

Capital Mercado	<ul style="list-style-type: none"> - Actitud frente a la globalización - <i>Global Competitiveness Indicator</i> - Flexibilidad y adaptabilidad - Capacidad de resistencia económica - Premios nobel per cápita 	<p>Refleja el capital intelectual incorporado en las relaciones que Israel mantiene con otros países. Capacidades y éxitos de Israel a la hora de ofrecer una solución atractiva y competitiva a las necesidades de sus clientes internacionales.</p>
Capital Proceso	<ul style="list-style-type: none"> - Fortalezas en tecnologías de la información - Preparación tecnológica - Ordenadores personales per cápita - Suscriptores de móviles - Seguridad informática - Gasto nacional en educación - Logros en educación superior - Calidad de las instituciones científicas - Transferencia de conocimiento - Apoyo del entorno legal a la investigación científica - Número de días para crear una empresa - ISO 13485 -Calidad de los productos sanitarios- - Productividad agrícola 	<p>Representa el capital intelectual que apoya sus actividades presentes. Estos activos promueven la puesta en común, el intercambio, la circulación, el crecimiento y la transformación del conocimiento de capital humano en capital estructural.</p>
Capital humano	<ul style="list-style-type: none"> - Fuerza laboral altamente cualificada - Disponibilidad de científicos e ingenieros - Fuerza laboral femenina - Publicación de nuevos libros per cápita - Esperanza de vida - Médicos por cada 100.000 habitantes 	<p>Constituye todas las capacidades de la población, reflejadas en su educación, conocimiento, salud, experiencia, motivación, intuición, espíritu emprendedor y experiencia, las cuales son los factores claves de éxito en la creación de una ventaja competitiva en el presente y en el futuro.</p>
Capital Renovación y Desarrollo	<ul style="list-style-type: none"> - Alta participación en los mercados bursátiles mundiales - Número de publicaciones científicas per cápita - Colaboración en investigación Universidad - Empresa - Número de patentes registradas en Estados Unidos - Solicitud de patentes (EPO) de las universidades - Patentes relacionadas con las TIC's - Patentes de Utilidad - Patentes en Biotecnología - Gasto total en I+D (% del PIB) - Disponibilidad de capital riesgo - Capital obtenido por las compañías de alta tecnología - Capacidad Innovadora - Espíritu emprendedor 	<p>Es el principal potencial para el crecimiento futuro de Israel. En un entorno dinámico, la temprana identificación de las fuerzas inductoras y su traducción en oportunidades de negocio a través de la actividad científica conducirá a la prosperidad futura del país.</p>

Fuente: Elaboración propia a partir del *Intellectual Capital of the State of Israel* (2007).

4.2.1.3. Informe de Capital Intelectual en los Países Bajos.

El trabajo de Capital Intelectual en los Países Bajos incluye un análisis a largo plazo del papel del conocimiento en la economía holandesa, además de otro trabajo sobre creación de conocimiento en las redes y en la disponibilidad de capital humano. En 1997, el gobierno holandés había comenzado un programa que ayudaría a cambiar el énfasis desde la tecnología hasta la innovación y, con dicho fin, estableció una Unidad de Economía del Conocimiento en la Oficina de Planeación Central.

Siguiendo a Amidon (2001), en 1998, el Ministerio de Asuntos Económicos de los Países Bajos, publicó un informe “The Immeasurable Wealth of Knowledge”, el cual encontró, entre otros aspectos que, en 1992, más del 35% de las inversiones nacionales fueron de naturaleza intangible.

En Marzo de 2000, el Ministerio de Relaciones Económicas Holandés publicó el – “Benchmarking the Netherlands 2000: On the Threshold of the new Millennium”-. El principal objetivo de dicho estudio fue el de vislumbrar los mayores desafíos que deberían ser afrontados por la economía holandesa. Sin embargo, el objetivo explícito del citado estudio no era solamente el de mostrar el desempeño de los Países Bajos, sino también el de aprender de las mejores prácticas en otros países utilizados como punto de referencia: Japón, Australia, Estados Unidos, Dinamarca, Nueva Zelanda, Alemania y Reino Unido.

El primer desafío de los gobiernos es el de influir en las condiciones básicas para las empresas (por ejemplo, el entorno de la calidad de vida, el clima para la innovación, el entorno físico, etc.). Una posición competitiva próspera, entonces, es expresada en última instancia por el nivel de crecimiento y de prosperidad de una nación. El segundo desafío, es el de configurar la política económica de tal forma que el país pueda beneficiarse de las tendencias, tales como: los cambios demográficos, la globalización, la tecnología de la información, el crecimiento de la movilidad, una mayor conciencia medioambiental, los cuales sucesivamente proveerán:

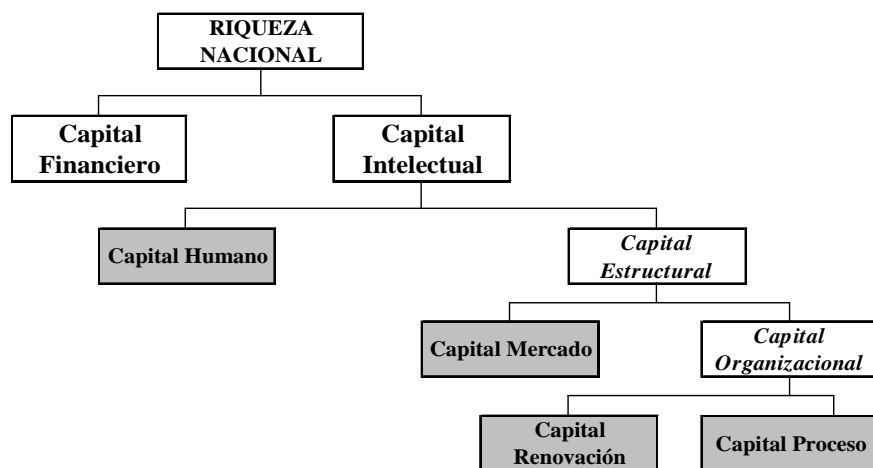
1. Una economía de conocimiento y de participación.
2. Una economía que demanda estabilidad macro-económica y un clima fiscal competitivo.
3. Una economía que demanda flexibilidad macro-económica e innovación.
4. Una economía que debe conciliar la demanda creciente por la movilidad y el espacio con la preocupación por un medio ambiente limpio.

4.2.1.4. Índice de Capital Intelectual de las Naciones.

Bontis (2004) arguye que el capital intelectual de una nación (o de una región de naciones) requiere de la articulación de un sistema de variables que ayuden a revelar y gestionar la riqueza invisible de un país. El capital intelectual de una nación, por tanto, incluye los valores ocultos de los individuos, las empresas, las instituciones, las comunidades y las regiones que son las fuentes actuales y potenciales para la creación de riqueza.

Siguiendo el modelo Skandia, y avalado por el programa de desarrollo de las Naciones Unidas, Bontis llevó a cabo una investigación en 10 estados árabes. El resultado de su estudio se materializó en el Índice de Capital Intelectual de las Naciones, el cual es de gran utilidad para calificar y comparar diferentes países. El NICI (National Intellectual Capital Index) está basado en un marco conceptual en el cual el capital intelectual de una nación se compone de cuatro sub-componentes, a saber: capital humano, capital proceso, capital mercado y capital renovación (Figura N°. 17).

Figura N°. 17. Riqueza Nacional



Fuente: Bontis (2004). (Modificado de Edvinsson y Malone, 1997).

Capital Financiero

La métrica más común para denotar la riqueza financiera de una nación es su PIB per cápita ppa (paridad de poder adquisitivo).

Capital Humano

El capital humano es definido como el conocimiento, la educación y las competencias de los individuos en la realización de las tareas y las metas nacionales. El capital humano de una nación comienza con la riqueza intelectual de sus ciudadanos. Por tanto, es prioritario comenzar primero a examinar totalmente los sistemas educativos, los cuales son los principales desarrolladores del capital humano. Además de la educación, la cantidad y la calidad de la población educada de una nación es fundamental, incluyendo el grado por el cual la gente se capacita después de finalizar su educación formal.

Capital Proceso

El capital proceso es definido como los almacenes no humanos de conocimiento de una nación, los cuales están incrustados en sus sistemas tecnológicos, de información, y de comunicación, representados a través de su hardware, software, bases de datos, laboratorios y estructuras organizacionales, los cuales sostienen y externalizan el output del capital humano.

Capital Mercado

El capital mercado es definido como el capital intelectual incrustado en las relaciones de una nación. El capital mercado representa las capacidades y el éxito que detenta un país proporcionando una solución competitiva y atractiva a las necesidades de sus clientes internacionales, en comparación con otros países. Las inversiones y los éxitos de un país en sus relaciones exteriores, junto con sus exportaciones de productos y de servicios de calidad, constituyen un componente importante en su desarrollo del capital mercado, el cual es rico en activos intangibles.

Capital Renovación

El capital renovación es definido como la riqueza intelectual futura de una nación. Ésta incluye sus capacidades e inversiones reales en renovación y desarrollo para mantener la ventaja competitiva. El examen de las fuerzas que conforman el capital renovación demuestra el vínculo entre la inversión continuada en capital renovación y el crecimiento económico sostenido. La I+D (Inversión y Desarrollo) es un parámetro clave en el capital renovación. Esta importancia proviene de la relación directa entre el éxito de los balances financieros de un país y la efectividad de su sector de I+D. Los resultados sobre la inversión en I+D no están limitados a las fortalezas financieras en el balance nacional, sino que también incrementan la

eficiencia de su población como un todo. Además, los componentes del capital renovación incluyen las patentes y las publicaciones científicas. Un país que se desempeñe bien en estas áreas demuestra un alto nivel de gente educada quienes comparten y codifican sus conocimientos y sus ideas.

El NICI se constituye a partir de los cuatro subíndices, es decir:

1. El Índice de Capital Humano Nacional
2. El Índice de Capital Proceso Nacional
3. El Índice de Capital Mercado Nacional
4. El Índice de Capital Renovación Nacional

Cada uno de estos cuatro subíndices se establece a partir de una serie de indicadores, a los cuales se les asigna un peso determinado, en función de su importancia.

Por ejemplo, el Índice de Capital Humano Nacional, se compone de 7 indicadores (Tabla N°. 14).

El indicador con más peso es el Índice de Alfabetización, debido a su importancia como antecedente relevante para la absorción del conocimiento en esos países.

Tabla N°. 14. Indicadores del Capital Humano Nacional.

INDICADOR	PESO
1. Índice de Alfabetización	30%
2. Número de instituciones de educación superior per cápita en comparación al valor más alto de la muestra.	10%
3. Porcentaje de profesores de colegios de primaria con las cualificaciones requeridas.	10%
4. Número de estudiantes de educación superior per cápita en comparación al valor más alto de la muestra.	15%
5. Acumulado de graduados en educación superior per cápita en comparación al valor más alto de la muestra.	15%
6. Porcentaje neto de hombres admitidos en primer grado.	10%
7. Porcentaje neto de mujeres admitidas en primer grado.	10%

Fuente: Bontis (2004).

Edvinsson y Kivikas (2004) señalan como corolario de la investigación de Bontis los siguientes ingredientes “en el orden citado, son áreas fundamentales para que la agenda política de impulso al Capital Intelectual de las naciones:

1. Agenda Nacional de Renovación, Investigación y Desarrollo, o sea, Capital de Innovación.
2. Agenda Nacional de Educación, o sea, actualización y potenciación de Capital Humano.
3. Agenda Nacional de Comercio Exterior, o sea, Capital Relaciones y Flujos de Conocimientos.
4. Agenda Nacional de Productividad, o sea, Capital de Proceso con atención especial al contexto cultural”.

4.2.1.5. *Structural Monitoring System*

El gobierno danés, con el propósito de identificar la posición relativa de su país, en aquellas áreas que son determinantes para su prosperidad y bienestar, diseñó e implementó el modelo Structural Monitoring System (cuya primera edición fue publicada en 1997). El sistema emplea la comparación internacional como una herramienta para el reconocimiento y como un enfoque para los problemas que puedan requerir un pensamiento y una acción innovadora, en la forma de cambios políticos, reformas y nuevas estrategias en áreas que no concuerdan con las expectativas. (Danish Government, 2008).

Siguiendo dicho sistema, la comparación internacional puede generar las bases para la toma de decisiones y, además, proveer la inspiración para el gobierno y el parlamento, etc. –sin señalar las soluciones reales-. El modelo, por tanto, no contiene recomendaciones políticas como tales. Como una regla general de la comparación internacional no es substituta de un análisis en profundidad; sin embargo, el sistema puede ofrecer alguna idea de en dónde los análisis y las deliberaciones políticas pueden ser más apremiantes.

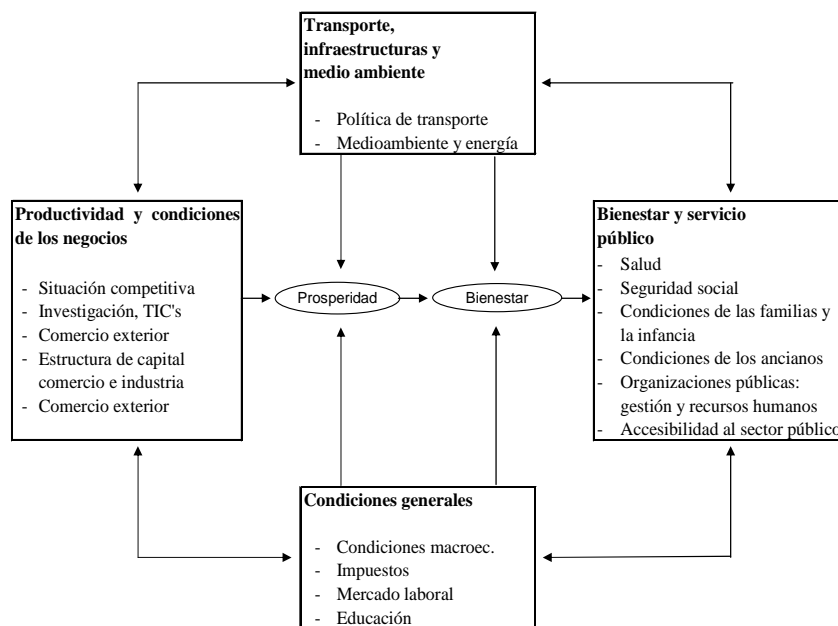
El modelo (tal y como se aprecia a través de la figura N°. 18) está compuesto por cuatro dimensiones principales:

- Productividad y situación de las empresas: Esta dimensión está compuesta por aspectos relacionados con la productividad y el desarrollo de las empresas. Por tanto, incluye indicadores sobre la capacidad de innovación, la I+D, las infraestructuras en

telecomunicaciones y comunicaciones, las tecnologías de la información, el comercio exterior, la competitividad, etc.

- Transporte, infraestructuras y medio ambiente: La importancia de esta dimensión deriva de que un correcto funcionamiento de las infraestructuras de transporte; hace posible la prosperidad, debido entre otros factores, a que facilita que el intercambio de bienes y servicios se realice de forma eficiente. También, son importantes las infraestructuras en el sector energético, ya que sin éstas difícilmente puede desarrollarse un país. No obstante, el desarrollo de estas infraestructuras afecta de forma considerable al medio ambiente, el cual también es determinante para el bienestar de la población, razón por la cual todos estos aspectos deben ser tratados de forma global.
- Condiciones globales: Dentro de este bloque se abordan las condiciones macroeconómicas generales del país, incluyéndose, por tanto, los impuestos, el mercado laboral, la educación, etc.
- Bienestar y servicio público: La administración pública no es la responsable última del bienestar individual de los ciudadanos; no obstante, puede contribuir a éste aportando un sector público eficiente (por ejemplo, una correcta política medioambiental). Además, debido a la carencia de una definición precisa de lo que es el bienestar y la calidad de vida de los ciudadanos, en esta herramienta se ha optado por contar con indicadores que tengan en cuenta un amplio rango de aspectos que podrían considerarse contribuidores del bienestar y de la calidad de vida. En consecuencia, las áreas que fueron consideradas estratégicas para la administración pública fueron: la salud, la seguridad social, la redistribución de las rentas, las condiciones para las familias con hijos y de los ancianos, la accesibilidad al sector público y su eficiencia de este sector.

Figura N°. 18. Structural Monitoring System



Fuente: *Danish Government (2000)*

4.2.1.6. El Capital Intelectual de la Unión Europea. Midiendo la Agenda de Lisboa, 2004

Es de destacar el trabajo desarrollado por Andriessen y Stam, denominado “El Capital Intelectual de la Unión Europea. Midiendo la Agenda de Lisboa, 2004”. Dichos autores, basados en los objetivos propuestos por el Consejo Europeo en la Agenda de Lisboa (2000), desarrollaron el “Monitor de Capital Intelectual”. A través de dicho Monitor, pretenden responder a la pregunta: ¿cuál es el desempeño de los países de la Unión Europea (15), desde una perspectiva de capital intelectual?.

El principal objetivo acordado por la Unión Europea, en dicha Agenda, fue el de “convertirse en la economía basada en el conocimiento más competitiva y dinámica del mundo, capaz de crecer económicamente de manera sostenible con más y mejores empleos y con mayor cohesión social”. Los objetivos y las medidas fundamentales (provenientes de la Agenda) en los que se basa el Monitor para la obtención de los indicadores son los siguientes:

- Una sociedad de la información para todos.
- Creación de una zona europea de investigación e innovación.

- Creación de un entorno propicio para el inicio y el desarrollo de empresas innovadoras, especialmente PYMES.
- Reformas económicas para el logro de un mercado interior desarrollado y plenamente operativo.
- Mercados financieros eficientes e integrados.
- Coordinación de las políticas macroeconómicas: consolidación fiscal, calidad y sostenibilidad de las finanzas públicas.
- Educación y formación para la vida y el trabajo en la sociedad del conocimiento.
- Más y mejores empleos para Europa: desarrollo de una política activa de empleo.
- Modernización de la protección social y promoción de la integración social.

El modelo traduce los objetivos anteriormente señalados en 38 indicadores de medición, los cuales son ilustrados en una matriz de 3 * 3 (Tabla Nº. 15). En el eje de las abscisas, los autores sitúan las tres clases de capital intelectual -capital humano, capital estructural y capital relacional-. En el eje de las ordenadas, incorporan tres perspectivas -pasado, presente y futuro-, desde las cuales controlan las tres clases de capital intelectual.

1. Activos (presente). Esta perspectiva da una indicación del poder presente con el que cuenta una organización, región o nación. Es decir, proporciona una visión general de los principales activos de la organización al día de hoy.
2. Inversiones (futuro). Esta perspectiva ilustra el poder de futuro de una organización, región o nación. Para conservar o fortalecer su poder presente, las organizaciones deben invertir en su potencial continuamente.
3. Efectos (pasado). Esta perspectiva muestra el grado por el cual la organización, región o nación, ha hecho a sus intangibles productivos durante el último periodo.

Tabla N°. 15. Indicadores para la medición del capital intelectual de la Unión Europea.

	Capital Humano	Capital Estructural	Capital Relacional
Activos (presente)	<p>Proporción de la población activa usando un ordenador para propósitos laborales y que han tenido formación en este aspecto en el lugar de trabajo.</p> <p>Investigadores por cada 1000 empleados.</p> <p>Proporción de la población total que ha terminado por lo menos la educación secundaria superior.</p> <p>Proporción de la población adulta (25-64 años), participando en educación y formación.</p> <p>Tasa de empleo</p> <p>Empleos en servicios intensivos en conocimientos e industrias de alta y mediana tecnología.</p>	<p>Porcentaje de hogares que tienen acceso a Internet.</p> <p>Porcentaje de empresas que tienen acceso a Internet.</p> <p>Número de patentes solicitadas a la Oficina de Patentes Europea (EPO) por cada millón de habitantes.</p> <p>Número de patentes otorgadas por la Oficina de Marcas y Patentes de los Estados Unidos (USPTO) por cada millón de habitantes.</p> <p>Número de publicaciones científicas por cada millón de habitantes.</p> <p>Indicador del entorno empresarial del WEF</p> <p>Actitud empresarial</p> <p>Número de días necesarios para comenzar un nuevo negocio.</p> <p>Inversión en capital riesgo como porcentaje del PIB</p> <p>Número de directivas no notificadas</p> <p>Deuda bruta consolidada del gobierno general como un porcentaje del PIB</p>	<p>Porcentaje de reuniones internacionales celebradas en el país.</p> <p>PYMES implicadas en la cooperación para la innovación.</p> <p>Gasto internacional de tráfico en telecomunicaciones.</p> <p>Estudiantes extranjeros en porcentaje del total de estudiantes.</p>
Inversiones (futuro)	<p>Gasto público total en educación en porcentaje del PIB</p> <p>Gasto público total en políticas del mercado laboral como un porcentaje del PIB.</p>	<p>Gasto en Tecnologías de la Información: hardware, equipamiento, software y otros servicios, en porcentaje del PIB.</p> <p>Inversión en capital riesgo en porcentaje del PIB</p>	
Efectos (pasado)	<p>PIB por hora de trabajo (como porcentaje del de Estados Unidos).</p>	<p>Porcentaje del uso de Internet en los negocios para compras y ventas.</p> <p>Valor agregado de la industria de alta tecnología como porcentaje del PIB.</p> <p>Índice de natalidad de empresas.</p> <p>La proporción de personas con unos ingresos disponibles por debajo del umbral de riesgo de pobreza.</p> <p>Expectativa de vida en el nacimiento.</p>	<p>Amplitud de la colaboración científica internacional.</p> <p>Porcentaje de patentes con co-inventores extranjeros.</p> <p>Exportación de derechos y pagos por licencias.</p> <p>Exportación de servicios.</p> <p>Exportación de alta tecnología.</p>

Fuente: Andriessen y Stam (2004).

4.2.1.7. Science, Technology and Industry: Scoreboard 2007

A través de la octava edición de los “Indicadores de Ciencia, Tecnología e Industria”, podemos apreciar los datos e indicadores más recientes sobre las tendencias en el conocimiento, sobre la globalización y sobre sus efectos en el comportamiento de la economía de los países miembros y no miembros de la OCDE. Siguiendo dicho informe, en esta edición, el análisis internacional se amplía para incluir a países en desarrollo, con una

atención especial a los del grupo BRICS (Brasil, Rusia, La India, China y Sudáfrica). En esta línea, se han incorporado datos recientes que documentan las tendencias de apoyo público para la creación y difusión del conocimiento; y nuevos indicadores señalan el dinámico panorama de la especialización científica y del rendimiento en innovación de los países. La información sobre campos incipientes (biotecnología y medio ambiente) revela la creciente vinculación entre la ciencia y la tecnología.

El citado informe subraya que la inversión en el conocimiento es la base de la innovación y el progreso tecnológico. De forma particular, presenta las siguientes conclusiones:

- El gasto en I+D, los programas de computo y la educación, siguen en aumento en la mayoría de las economías de la OCDE.
- El empleo de los Recursos Humanos en Ciencia y Tecnología se ha ampliado notablemente debido a la mayor incorporación del género femenino en el mercado laboral y, además, por la expansión del sector servicios.
- El capital riesgo es una importante fuente de financiamiento para las nuevas empresas de tecnología y, a la vez, un factor determinante decisivo de la capacidad empresarial y de innovación.
- En el 2006, 20 países de la OECD ofrecieron desgravación fiscal para la I+D comparado con los 12 en 1995.
- En casi todos los países de la OECD están aumentando las patentes universitarias.
- Estados Unidos, Europa y Japón siguen a la vanguardia de la ciencia mundial, con 30%, 33% y 8% respectivamente.
- Las TIC's se han convertido en un habilitador estratégico de la innovación tecnológica y organizativa de las empresas. En 25 países de la OECD más del 89% de los negocios usan la Internet.
- Mientras Estados Unidos y Japón toman la delantera en la biotecnología y la nanotecnología, la Unión Europea es la primera en la tecnología ecológica (desechos sólidos, energía renovable y disminución de automóviles)
- El aumento repentino en la internacionalización de la investigación es corroborado por los recientes modelos de inversión de las multinacionales. La I+D efectuada en el

exterior y por las filiales extranjeras representa un promedio muy superior al 16% del gasto total en I+D industrial en el área de la OCDE.

- La internacionalización de la actividad económica –comercio, inversión, comercio electrónico- tiende al alza.
- El crecimiento de la productividad en el área de la OCDE depende cada vez más de las TIC's y de los servicios comerciales.

4.2.1.8. Método de Valoración del Capital Intelectual de las Naciones Unidas

A través del informe “Frente a una Economía Basada en el Conocimiento”, elaborado por la UNECE (Comisión Económica de las Naciones Unidas para Europa, por sus siglas en inglés), la prestigiosa organización resalta que el conocimiento se ha convertido en el principal motor de desarrollo económico, social y cultural del mundo de hoy. En consecuencia, éste es ahora considerado como el principal indicador del nivel de desarrollo y de preparación de cualquier país para el siglo XXI.

Con el objetivo de “estimular el intercambio de experiencias nacionales, para identificar y para promover la cooperación global y regional de los estados miembros de la UNECE”, dicha Comisión ha lanzado una iniciativa de seguimiento y análisis del desarrollo de la economía basada en el conocimiento en todos los países europeos con economías de mercado en transición y emergentes.

La citada iniciativa se capitaliza a través de un modelo denominado Índice Global de la Economía Basada en el Conocimiento (GKEI, por sus siglas en inglés), cuyo objetivo principal es el de evaluar el nivel de preparación de un país para afrontar los desafíos que plantea la nueva era del conocimiento. Para tal fin, la Comisión empleó 19 indicadores básicos (figura N°. 19) propuestos por el Centro para el Desarrollo Internacional de la Universidad de Harvard. (www.cid.harvard.edu/ciditg).

Por otro lado, es de resaltar que el citado modelo se centra exclusivamente en las Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC's).

El “GKEI” (al igual que el Índice de Competitividad Global, elaborado por el Foro Económico Mundial) se compone de tres subíndices, a saber: Índice Tecnológico (TGKEI), Índice de Instituciones Públicas (PGKEI), e Índice de Entorno Macroeconómico (MGKEI).

El “GKEI” es calculado mediante la siguiente fórmula:

$$\text{“GKEI”} = A \text{ TGKEI} + B \text{ PGKEI} + C \text{ MGKEI}$$

En donde, A, B, y C son los coeficientes de peso.

$$A + B + C = 1.$$

$$A = 1/3, B = 1/6, C = 1/2.$$

El Subíndice TGKEI es calculado mediante la siguiente fórmula:

$$\text{“TGKEI”} = 1/5 \text{ NAC} + 1/5 \text{ NLC} + 1/5 \text{ NSC} + 1/5 \text{ NEC} + 1/5 \text{ IC}$$

En donde,

NAC = Componente de Acceso a la Red.

NLC = Componente de Aprendizaje Interconectado

NSC = Componente de Sociedad Interconectada

NEC = Componente de Economía Interconectada

IC = Componente Innovación.

Figura N°. 19. Indicadores Básicos de Medición del Capital Intelectual

<p>Acceso a la Red</p> <ol style="list-style-type: none">1. Infraestructura de la Información2. Disponibilidad del Internet3. Costes de Acceso a Internet4. Velocidad y Calidad de la Red5. Hardware y Software6. Servicio Técnico y Soporte <p>Aprendizaje Interconectado</p> <ol style="list-style-type: none">7. Acceso de las Escuelas a las TIC's8. Mejorando la Educación con las TIC's9. Desarrollo de la Fuerza de Trabajo Tecnológica. <p>La Sociedad Interconectada</p> <ol style="list-style-type: none">10. Gente y Organizaciones en línea.11. Contenido Relevante al Nivel Local12. Las TIC`s en la Vida Cotidiana13. Las TIC`s en el Lugar de Trabajo <p>La Economía Interconectada</p> <ol style="list-style-type: none">14. Oportunidades de Empleo en las TIC's15. Comercio Electrónico de Empresa a Consumidor16. Comercio Electrónico de Empresa a Empresa17. Gobierno Electrónico <p>Políticas Públicas en Red</p> <ol style="list-style-type: none">18. Regulación de las Telecomunicaciones19. Políticas de Comercio de las TIC's

Fuente: Centro para el Desarrollo Internacional. Universidad de Harvard

El Componente de Acceso a la Red “NAC” es calculado mediante la siguiente fórmula:

$$NAC = (1/4 NIUP + 1/4 NIDP + 1/4 NMP + 1/4 NMLP) (1/SQR(NDC))$$

En donde,

- NIUP = Coeficiente de penetración de usuarios a la red normalizado.
- NIDP = Coeficiente de penetración de dominio de internet normalizado.
- NMP = Coeficiente de penetración móvil normalizado.
- NMLP = Coeficiente de penetración de líneas principales.
- NDC = Coeficiente de densidad poblacional normalizado.

Es de destacar que este es un enfoque general para el cálculo del GKEI. Para los Estados Unidos, el GKEI es igual a uno. Existen muchas variables para formular el enfoque del cálculo de cada uno de los subíndices, componentes y coeficientes. Sin embargo, el cálculo final que propone dicho modelo, sugiere un cálculo breve y aproximado, en el cual cada uno

de los coeficientes, parámetros o subíndices, es calculado con un pequeño número de parámetros.

El Componente de Aprendizaje Interconectado (NLC), es calculado como un número normalizado de ordenadores por colegio, o como un número de ordenadores instalados para educación.

El cálculo del Componente de Sociedad Interconectada (NSC), y el Componente de Economía Interconectada (NEC), puede ser una estimación aproximada de un número normalizado de dominios registrados en las esferas sociales y de negocios, respectivamente.

El Componente de Innovación (IC), es calculado como un número normalizado de científicos e ingenieros en I+D. Sin embargo, también pueden ser empleados otros indicadores, tales como el gasto total en TIC's como porcentaje del PIB, o como gasto en I+D.

El Índice de Instituciones Públicas (PGKEI), es calculado como un número normalizado de los sitios públicos en línea.

Finalmente, el Índice de Entorno Macroeconómico (MGKEI). Es calculado como un número normalizado del PIB per cápita.

4.2.1.9. Capital Intelectual de los Países Nórdicos

Más recientemente, Edvinsson y Yeh-Yun (2008) diseñaron un modelo para evaluar el capital intelectual de cinco países nórdicos, a saber: Noruega, Dinamarca, Finlandia, Suecia, e Islandia. Siguiendo a dichos autores, en su investigación, primero se construyó un modelo de medición para capturar el Capital Intelectual Nacional. Posteriormente, se usaron las bases de datos de la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico (OCDE), y la del World Competitiveness Yearbook del International Institute for Management Development (IMD), para elaborar un ranking de Capital Intelectual de 40 países, desde 1994 hasta 2005, enfocándose principalmente en los cinco países nórdicos anteriormente mencionados.

El modelo desarrollado por dichos autores está basado en la clásica estructura del navegador Skandia, para la evaluación del Capital Intelectual de las Naciones. A través de la Figura N°. 20, se pueden apreciar los tipos de Capital y sus respectivos indicadores.

Con 12 años de datos, los resultados globales confirman la percepción de que los países nórdicos tienen los grados más altos de Capital Intelectual a nivel mundial. Los primeros diez países del ranking son, en orden, Suecia, Finlandia, Suiza, Dinamarca, los Estados Unidos, Noruega, Islandia, Singapur, los Países Bajos, y Canadá. Todos los cinco países nórdicos están en esta lista.

En consecuencia, esto demuestra la alta correlación entre el Capital Intelectual y la Competitividad.

Figura N°. 20. Modelo de Capital Intelectual para las Naciones

<p>Índice de Capital Humano</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Mano de obra cualificada 2. Formación a los empleados 3. Índice de alfabetización 4. Inscripción en educación superior 5. Ratio profesor-alumno 6. Suscriptores de Internet 7. Gasto público en educación 	<p>Índice de Capital Mercado</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Impuestos empresariales 2. Empresas transfronterizas 3. Apertura cultural 4. Globalización 5. Transparencia 6. Imagen del país 7. Exportación e importación de servicios
<p>Índice de Capital Proceso</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Entorno de competencia empresarial 2. Eficiencia del gobierno 3. Protección de los derechos de propiedad intelectual 4. Disponibilidad de capital 5. Ordenadores en uso per cápita 6. Facilidad para el establecimiento de nuevas empresas 7. Suscriptores de teléfonos móviles 	<p>Índice de Capital Renovación</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Gastos de las empresas en I+D 2. Investigación Básica 3. Gasto en I+D / PIB 4. Investigadores en I+D 5. Cooperación entre universidades y empresas 6. Artículos científicos 7. Patentes per cápita (USPTO + EPO)
<p>Capital Financiero : Es el logaritmo del PIB per cápita ajustado al poder de paridad de compra.</p>	

Fuente: Edvinsson y Yeh-Yun (2008)

4.2.2. Capital Intelectual Aplicado a las Regiones

4.2.2.1. *World Knowledge Competitiveness Index –Benchmarking the Globe’s High Performing Regions-, 2002*

Es de considerar otras investigaciones que se han llevado a cabo en torno a este ámbito, como, por ejemplo, la del “World Knowledge Competitiveness Index –Benchmarking the Globe’s High Performing Regions-”, 2002, realizado por Robert Huggins Asociados. En la cual se

señala que “el conocimiento es el ingrediente en el que se basa la competitividad de las regiones, naciones, sectores o empresas. Éste se refiere al stock acumulado de información y habilidades concernientes con la conexión de nuevas ideas con valores comerciales, desarrollo de nuevos productos y procesos y, por tanto, hacer negocios de una nueva manera. En su nivel más fundamental, la base del conocimiento de una economía puede ser definida como *la capacidad y habilidad para crear e innovar ideas, pensamientos, procesos y productos, y para convertirlos en valor económico y riqueza*”.

Este informe, presenta una evaluación comparativa, de carácter integrado y general, de la capacidad, habilidad y sostenibilidad, en términos de conocimientos, de 125 regiones del mundo. También se interesa por la medida en que los conocimientos de las regiones se traducen en valor económico y riqueza para los habitantes. Las regiones se distribuyen de la siguiente manera: 45 en Europa, 55 en América del Norte y 25 en la región Asia-Pacífico.

Los autores de dicha investigación arguyen que el enfoque del estudio mundial de las regiones es “altamente pertinente, ya que hay una comprensión creciente de que estas regiones, más que las naciones enteras, están compitiendo en la nueva economía mundial. En otras palabras, la globalización y la regionalización de las economías están progresando en tándem”.

A través del sistema de un modelo económico de conocimiento (representado en la figura N°. 21), dicho estudio apunta a analizar diversos factores esenciales que subrayan el desarrollo futuro de las economías regionales basadas en el conocimiento. El ciclo de dicho modelo representa la creación y utilización de conocimiento, además de su capacidad de construcción.

El modelo refleja el último pensamiento en los procesos de innovación, el cual es visto como un proceso donde por medio de agentes en diferentes ámbitos (por ejemplo, diferentes departamentos o divisiones de empresas privadas, universidades, laboratorios de investigación, gobiernos) interactúan unos con otros a través de un bucle de retroalimentación. Los autores extienden este pensamiento al nivel regional y adicionan un componente que reproduce y sustenta la capacidad de innovación del sistema entero.

En el corazón de la extensión del modelo para el nivel regional está su entendimiento de que los clusters regionales de varios agentes, abarcando redes entre ellos, constituyen una clave para la actividad innovadora.

El modelo está conformado por cuatro componentes esenciales:

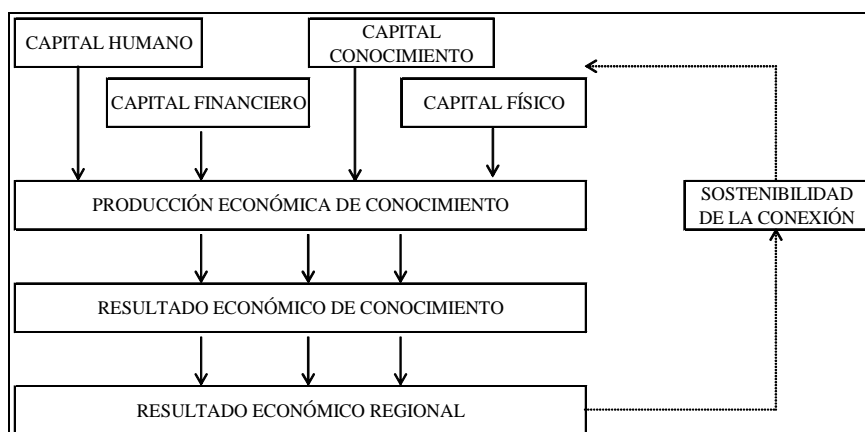
1. Inversión de Capital.
2. Producción Económica de Conocimiento.
3. Resultados Económicos Regionales (Incluyendo los Resultados Económicos del Conocimiento).
4. Sostenibilidad de la Conexión.

Las inversiones de Capital están compuestas por:

- Capital Conocimiento: se refiere a la capacidad de la región para la creación de nuevas ideas y los recursos que dirige a este fin.
- Capital Humano: indica la capacidad de las personas en la región para crear, comprender y utilizar el conocimiento para la creación de valores comerciales.
- Capital Financiero: subraya la liquidez de los recursos financieros movilizados dentro de nuevas áreas de crecimiento y conocimiento (productos, sectores, industrias) a través de fuentes como el capital riesgo.
- Capital Físico: se refiere al lenguaje tradicional de los economistas.

La Producción Económica de Conocimiento es considerada como una función de producción que transforma las Inversiones de Capital en Resultados Económicos Regionales.

Figura N°. 21. Modelo Económico de Conocimiento



Fuente: “World Knowledge Competitiveness Index –Benchmarking the Globe’s High Performing Regions- 2002, Robert Huggins Associated”.

La distinción entre los Resultados Económicos de Conocimiento y los Resultados Económicos Regionales indica el supuesto de que los resultados del conocimiento innovador

expresado en bienes y servicios, no se traducen siempre uniformemente en la riqueza que los habitantes de la región disfrutarán.

Finalmente, los Resultados Económicos Regionales retroalimentan los cuatro tipos de capital mediante la Sostenibilidad del Conocimiento. Es de señalar que, a menos, que parte de la riqueza creada sea reinvertida en Inversiones de Capital, y particularmente en Capital Conocimiento y en Capital Humano, en aras a apoyar su reproducción y desarrollo adicional a mediano y largo plazo, la prosperidad de la economía regional será socavada.

Debido a la disponibilidad y a la compatibilidad entre regiones europeas, los Estados Unidos y demás países a nivel global, las siguientes variables son seleccionadas para el análisis mundial.

Componentes de Capital Humano

- Tasa de actividad económica.
- Número de gerentes por cada 1.000 habitantes.
- Empleo en T.I. y fabricación de ordenadores por cada 1.000 habitantes.
- Empleo en biotecnología y químicas por cada 1.000 habitantes.
- Empleo en instrumentación e ingeniería eléctrica por cada 1.000 habitantes.
- Empleo en servicios de alta tecnología por cada 1.000 habitantes.

Componentes de Capital Conocimiento

- Gasto per-cápita en I+D por el gobierno.
- Gasto per-cápita en I+D por el sector privado.
- Número de patentes registradas por cada millón de habitantes.

Resultados de la Economía Regional

- Productividad laboral.
- Promedio de ingresos mensuales brutos.
- Tasas de desempleo.

Sostenibilidad del Conocimiento

- Gasto público per-cápita en educación primaria y secundaria.
- Gasto público per-cápita en educación superior.
- Servidores de seguridad por millón de habitantes.
- Servidores de Internet por cada 1000 habitantes.

4.2.2.2. *The Region's Intellectual Capital Benchmarking System*

Martins y Viedma (2005) sostienen que un nuevo regionalismo económico emergió y reemplazó las perspectivas de desarrollo, desde los factores *input* hasta los *output*, debido a que la producción se está basando progresivamente en el conocimiento. En consecuencia, se requiere de un mejor entendimiento de cómo las empresas, las universidades y las instituciones del gobierno despliegan sus recursos y competencias esenciales e interactúan para acumular crecimiento económico. En esta perspectiva, diseñaron el Region's Intellectual Capital Benchmarking System (RICBS), el cual intenta abordar todas estas cuestiones y, además, proporciona a las agencias de desarrollo una herramienta para promover la toma acertada de decisiones y, por tanto, una asignación más competitiva de sus recursos.

Siguiendo a dichos autores, el RICBS recoge los marcos teóricos de los sistemas regionales de innovación y desarrolla un modelo para evaluar y gestionar sistemáticamente la base de conocimiento regional y, además, sus posibilidades para el crecimiento económico arraigado. Dicho modelo se compone de dos subsistemas principales y de sus relaciones mutuas; cada uno de ellos se dirige a desenredar la capacidad competitiva de una región desde dos puntos de vista complementarios:

1. La capacidad competitiva global de una región crea los cimientos que sustentarán el crecimiento y el apoyo a las actividades de los microclusters.
2. La capacidad de creación efectiva de riqueza en una región reside en los microclusters.

El RICBS fue concebido fundamentalmente como una herramienta de estrategia de aprendizaje para ayudar a las regiones, y a los microclusters entre ellos, a hacer la transición (desde S_n hasta S_{n+1} , ver Figura No. 22) a una economía de conocimiento más competitiva:

- Permitiendo un profundo diagnóstico de los cimientos reales de la competitividad basada en el conocimiento.
 - ¿Cuáles son los recursos, competencias, tradiciones, patrones de comportamiento, etc., que actúan como dependencias del sendero de la forma en que las regiones crecen?
- Ayudando en la definición de la posible visión, objetivos, y líneas de acción para adoptar el crecimiento económico sostenible.
 - ¿Cuál es el modelo de excelencia que deseamos para la región?
 - ¿Cuáles son las competencias, los valores y las actitudes que deberían ser promovidas para permitir la innovación y el crecimiento sostenible?
- Desarrollando la conciencia del potencial de riesgo y de las oportunidades de una región.
 - Cómo enfrenta el cambio la región?

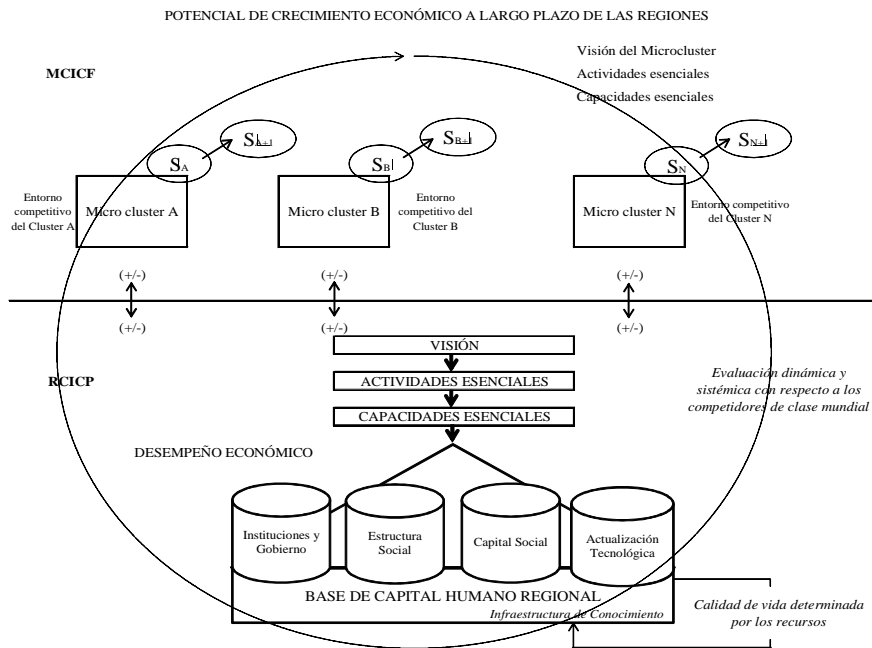
En donde,

RCICP = *Region's Competitiveness Intellectual Capital Platform*, representa las complejidades de recursos y de relaciones que, asumiendo la estabilidad macroeconómica (bloque de desempeño económico), pueden aumentar o reducir la capacidad de creación de riqueza de los microclusters.

MCICF = *Microcluster's Competitiveness Intellectual Capital Frame*, tiene como propósito descubrir el entorno microeconómico y la capacidad innovadora de cada uno de los microclusters esenciales de la región.

Finalmente, es de destacar que los vínculos entre la plataforma de competitividad regional y los microclusters explican la fortaleza del sistema como un todo. Es la densidad, la calidad y el dinamismo de estos intercambios lo que garantiza al sistema, que los mecanismos de autorenovación y la capacidad para generar ideas conducidas por el conocimiento, permita el crecimiento económico a largo plazo.

Figura N. 22 Principales componentes y vínculos del RICBS



Fuente: Martins y Viedma (2005)

A través de la Tabla No. 16, ilustramos un ejemplo de cómo el RICBS evalúa la Plataforma de Competitividad basada en el Conocimiento de una Región. A este respecto, los autores arguyen que los sub-items y sus correspondientes indicadores, son categorías abiertas y deberán ser considerados como “una guía o una herramienta que necesita ser personalizada”.

Tabla N. 16. *Region's Competitiveness Intellectual Capital Platform*

Bloques e Indicadores de construcción del RCICP	
Desempeño Económico	
Estabilidad macroeconómica	
Apertura y estructura económica	
Marco Social	
Justicia	
Distribución del ingreso	
Seguridad personal y propiedad privada	
Cohesion social	
Delitos graves	
Discriminación	
Ratio ingreso de género	
Instituciones y Gobierno	
Asociaciones de empresas, uniones laborales, etc.	
Tasa de crédito país	
Política de tasa de cambio	
Consenso sobre la dirección política	
Marco legal	
Legislación de las empresas (circunstancias de las empresas, subsidios, competencia, etc.)	
Nueva legislación	
Políticas económicas del gobierno	
Decisiones del gobierno	
Transparencia	
Burocracia	
Servicios públicos	
Contratos y leyes	
Sobornos y corrupción	
Estabilidad política y ausencia de la violencia	
Actualización Tecnológica	
Innovación	
Transferencia y uso de la tecnología	
Tecnología de la comunicación y de la información	
Capital Social	
Densidad interconectada (dentro de la región y externa a ella, nacional e internacional)	
Naturaleza formal-informal de la interconexión	
Mecanismos de evaluación de la interconexión	
Iniciativas públicas y privadas a través de la triple hélice	
Honradez de la sociedad civil	
Capital Humano	
Competencias	
Valores y actitudes	
Recursos basados en la calidad de vida	
Coste de vida	
Servicios públicos (salud, educación, transporte, seguridad)	
Cuidado medioambiental	
Urbanismo, parques y espacios verdes	
Tiempo libre (exposiciones, teatros, etc.)	

Fuente: Martins y Viedma (2005).

4.2.2.3. *Intellectual Capital Reporting Model for Madrid (ICRMM)*

Siguiendo a Rodríguez et al., (2002) el modelo de Capital Intelectual para la región de Madrid (ICRMM) es desarrollado principalmente a partir del modelo Intellectus. Según dichos autores, la literatura del Capital Intelectual de las naciones comparte los siguientes tres conceptos básicos:

1. Gente, integrada dentro del modelo a través del “Capital Humano”.
2. Uso de la Infraestructura, implementada dentro del modelo a través del “Capital Tecnológico”.

3. Interacciones entre (1) y (2), incluidas en el modelo a través del “Capital Social” (integrado por el “Capital Organizativo Institucional” y el “Capital Social Empresarial”).

En esta línea, la estructura del ICRMM queda reflejada a través de la tabla N°. 17.

Tabla N°. 17. Intellectual Capital Reporting Model for Madrid.

COMPONENTES DE CI		ELEMENTOS	VARIABLES	INDICADORES
Capital Humano		Actitudes y Valores	Sentido de Propiedad y Compromiso. Automotivación. Satisfacción. Sociabilidad. Creatividad.	Nº. De asociaciones voluntarias orientadas al mejoramiento del bienestar nacional Nº. De emigrantes Ingreso Familiar Bruto Permisos de Trabajo para Extranjeros Residentes Extranjeros Nº. De empresas creadas por año
		Habilidades	Educación reglamentaria. Habilidades especializadas. Experiencia.	Estudiantes universitarios por la proporción de profesores. Estudiantes de ingeniería por la proporción de estudiantes totales. % de graduados (en cada nivel educativo) / total de la población. Instituciones de educación superior.
		Capacidades	Aprendizaje. Comunicación. Liderazgo.	Líneas telefónicas. Acceso a Internet. Años para adaptarse a los cambios cíclicos.
Capital Tecnológico		Esfuerzo en I+D	Enfoque de investigación. Desarrollo Tecnológico Propio. Dependencia tecnológica.	% del gasto en red / PIB regional. Nº. De proyectos de investigación por industria. Número de evolución de investigadores. % del déficit de la balanza de pagos tecnológica.
		Innovación	Dotación tecnológica. Propiedad intelectual. Importantes instalaciones científicas.	Nº. De innovaciones de producto al año. Nº. De innovaciones de proceso al año. % de empresas con sistemas electrónicos de procesamiento de datos. Patentes: nacionales e internacionales.
Capital Social	Capital Organizativo Institucional	Sistemas Culturales y Educativos	Estructura y Estabilidad Institucional. Preocupación medioambiental.	Crímenes resueltos. Distribución de la educación secundaria. Becas para estudiantes universitarios. Proyectos FEDER aprobados para la protección medioambiental.
	Capital Social Empresarial	Flexibilidad de la Estructura Productiva	Estructura Productiva. Estructura de Comportamiento. Liberalización de la Economía.	Evolución en la proporción importaciones - exportaciones de productos Nº. De años desde que los "servicios" son superiores al 15 % del PIB Período promedio para incrementar el 15 % del PIB

Fuente: Rodríguez et al., (2002).

4.2.2.4. *Involving Regions in the European Research Area: Tuning the territorial conditions to optimize knowledge creation and transfer in Europe.*

El Informe “Involving Regions in the European Research Area”, desarrollado para la Comisión Europea por PWC Consulting, revisa la situación y el proceso de implementación

relacionado con las actividades de Investigación, Desarrollo Tecnológico e Innovación “I+D+i” -cubriendo la construcción estratégica, la interacción ciencia-empresa, la cooperación inter-regional e internacional, los servicios de apoyo, la validación- configurada y desarrollada en las regiones motores europeas tanto líderes como emergentes.

En el citado trabajo, una región es considerada como una base física para los variados agentes regionales de “I+D+i”, los cuales desempeñan dichas actividades en esta región específica. Las regiones motor en particular han incrustado sus agentes y elementos de conocimiento en una estrategia de desarrollo coherente, con un alto énfasis en la creación de clusters y partnership win-win (sociedades de beneficio mutuo), suponiendo un alto grado de interacción entre redes locales e inter-regionales.

En dicho informe se resalta además que “la generación de conocimiento se produce a escala regional (por ejemplo, los proyectos concretos de I+D son ejecutados en las esferas del conocimiento local y dentro de sistemas de innovación e investigación activos)”. En este contexto, las regiones motor comúnmente hacen un uso intensivo de la “I+D+i” para facilitar la transformación de las capacidades de conocimiento locales en activos de desarrollo dinámicos para ellas (y para la Unión Europea). De forma más detallada, dichas regiones motor presentan las siguientes características:

Mantienen en general una infraestructura de “I+D+i” de alta calidad, centrada alrededor de universidades técnicamente fuertes (productoras esenciales de conocimiento, exploradoras activas de nuevas áreas de aplicación de “I+D+i”, y vehículo de intensiva interacción con clientes industriales) y centros de competencias en áreas específicas centrales de “I+D+i”.

Poseen potentes parques industriales de ciencia y tecnología, los cuales cubren un amplio rango de servicios relacionados con la “I+D+i”, incluyendo el acceso a departamentos universitarios / oficinas de enlace / o asesoramiento / vínculos con agentes tecnológicos y capitalistas de riesgo.

Brindan apoyo específico a las PYMES innovadoras (protegiendo la función-motor de las PYMES como las principales transportistas de crecimiento y empleo), y dando resultado al considerable incremento del nacimiento de start-ups tecnológicas de rápido crecimiento.

Expresan una clara orientación hacia la internacionalización de su sector negocios, la comunidad de negocios intensivos en “I+D+i” (particularmente PYMES) tienen fuertes vínculos internacionales con empresas / otras entidades de “I+D+i” extranjeras.

Son exploradoras muy activas de los beneficios socio-económicos de la Sociedad de la Información. Poniendo un uso dominante de estas tecnologías en todas las áreas virtualmente económicas y en las actividades sociales (planes de acción previendo la instalación de infraestructuras de telecomunicación de banda ancha para permitir las actividades de e-comercio y de e-aprendizaje).

Desarrollan medidas de apoyo específico para las PYMES (servicios de consultoría especial y de co-financiación) en aras a incrementar el acceso y las oportunidades de adjudicación, a las PYMES regionales, en los programas marcos de la Unión Europea en “I+D” –los cuales son considerados una fuente de financiación clave para las actividades de RTDI (Research, Technology Development and Innovation) con alta relevancia para el progreso regional-.

Presentan una fuerte combinación de la interacción ciencia-industria, con un enfoque operacional en la aplicación de resultados y la comercialización; las actividades están acompañadas, en la mayoría de los casos, por la innovación orientada a la demanda apoyada por la infraestructura (oficinas de enlace, institutos puente) y servicios (enlace para programas de capital riesgo / redes de *business angels*), suministro de estructuras de consultoras “de la vida real” (mentoring) que facilitan las empresas de nueva creación (start ups) y el mantenimiento de las empresas innovadoras en prometedores sectores de crecimiento de alta tecnología.

Ejecutan programas académicos de educación superior conducidos por la demanda del sector para generar la interacción entre la academia y las industrias, la apertura de la avenida de la innovación en los programas educativos (abordando la cultura de la innovación y los límites de aptitudes) además de la provisión de sesiones intensivas *de coaching* / programas de capacitación (intercambio) para potenciales emprendedores juniors.

Mantienen a los graduados dentro de la región y los motivan a iniciar sus propias empresas *spin-off* dentro de la región (hacer de los recursos humanos regionales un activo más fuerte en el crecimiento y el empleo basado en la “I+D+i” -el reciente y emergentemente fuerte surgimiento del volumen de las *start-ups* de alta tecnología en las universidades, apunta al comienzo de la cultura de auto-creación de empleo de los graduados-).

4.2.2.5. *Eurostat Regional Yearbook 2007*

A través del “Eurostat Regional Yearbook 2007” podemos apreciar también información estadística de gran relevancia para el desarrollo socioeconómico de las regiones europeas. Dichas estadísticas son de suma importancia puesto que permiten a los dirigentes políticos la acertada toma de decisiones con respecto a diversos tópicos, considerados neurálgicos para asegurar el bienestar socioeconómico a nivel regional.

Siguiendo dicho anuario, señalaremos los principales tópicos:

- *Población.* Las tendencias demográficas tienen un fuerte impacto en la sociedad europea. Consistentemente, los bajos niveles de fertilidad, junto a una prolongada longevidad y el hecho de que los baby boomers están alcanzando la edad del retiro, están provocando el envejecimiento demográfico de la población europea. Por otro lado, es de considerar que la migración internacional ha adquirido gran importancia por ser la mayor fuerza de crecimiento poblacional desde los comienzos de la década de 1990.
- *Producto Interno Bruto.* Las disparidades regionales dentro de la Unión Europea crecieron substancialmente con la entrada de los 10 nuevos países miembros en 2004 y más los últimos dos en 2007. A merced de estas nuevas condiciones, el PIB per cápita es casi cinco veces superior en el 10% de las primeras regiones con respecto a las 10% de las últimas. Adicionalmente, es de señalar que las regiones que contienen la capital del país tienden a tener un PIB per cápita superior a las regiones circundantes. En algunos casos esto es particularmente debido a la in-commuting, lo cual incrementa el número de personas produciendo riqueza económica (PIB) relativa por habitante. Pero generalmente el PIB per cápita superior en las regiones capitales refleja los niveles superiores de productividad en estas regiones.
- *Cuentas Familiares.* La distribución regional de los ingresos familiares difiere de la distribución del PIB regional en las regiones europeas. Esto es principalmente el resultado de la intervención del Estado en la forma de transferencias sociales monetarias y en el recaudo de impuestos directos, con los cuales nivela las disparidades entre regiones considerablemente. En algunos casos, otros pagos de

transferencias y de tipos de ingresos recibidos por los hogares provenientes de fuera de sus regiones pueden también jugar un papel relevante.

- *Mercado Laboral.* Tres objetivos principales fueron estipulados por el Consejo Europeo en la Agenda de Lisboa (de Marzo de 2000) para el año 2010, a saber: crecimiento económico sostenible; más y mejores empleos; y mayor cohesión social. Entre los objetivos acordados se encuentran el de lograr una tasa de empleo total en la Unión Europea del 70% (que es el empleo total sin importar el género o el grupo de edad) y, además, el de incrementar el número de mujeres en empleo a un promedio de más del 60% para el año 2010. Posteriormente, en el Consejo Europeo de Estocolmo (Marzo de 2001), dos objetivos intermedios fueron añadidos – para 2005 la tasa de empleo debería estar sobre el 67% y la tasa de empleo femenino debería estar sobre el 57%- más un nuevo objetivo: la tasa de empleo para los trabajadores mayores debería estar por encima del 50% en 2010. En línea con estos objetivos pero desde una perspectiva territorial, el anuario analiza dichas metas.
- *Productividad Laboral.* El propósito fundamental es el de analizar las tendencias en la productividad laboral regional. Este análisis diverge de los estudios usuales de desarrollo económico regional, los cuales se enfocan en el PIB per cápita. En contraste, el PIB es considerado en relación al número de personas empleadas en la región.
- *Ciencia, Tecnología e Innovación.* Este apartado pone de relieve diversos indicadores, enmarcados dentro de los siguientes tópicos: I+D, innovación, industrias de alta tecnología, servicios basados en el conocimiento, patentes y recursos humanos en ciencia y en tecnología.
 - *I+D:* Gasto en I+D como porcentaje del PIB; personal involucrado en actividades de I+D, clasificados en tres categorías: investigadores, técnicos y otro personal de apoyo.
 - *Recursos Humanos en Ciencia y Tecnología:* Stock de recursos humanos en ciencia y tecnología (HRST, por sus siglas en inglés). Se refiere a las personas que han culminado la educación superior en un campo de ciencia o tecnología y/o están empleadas en ciencia o tecnología, en un puesto de trabajo en el cual la educación superior es normalmente requerida.

- *Industrias de Alta Tecnología y Servicios Intensivos en Conocimiento:* Industrias de alta tecnología (incluye, por ejemplo, fabricación de ordenadores, televisores e instrumentos médicos; industrias de media-alta tecnología (comprende, por ejemplo, fabricación de productos químicos, maquinaria y equipo de transporte). Además, encontramos indicadores de servicios intensivos en conocimiento (por ejemplo, transporte fluvial, transporte aéreo, correos y comunicaciones, intermediación financiera y educación).
 - *Patentes:* Aplicaciones de patentes a la EPO (European *Patent Office*) por millón de habitantes.
- *Estadísticas Estructurales de las Empresas.* Incluyen indicadores tales como: las regiones más especializadas en diferentes actividades (excluyendo los servicios financieros), sobre la base de proporciones de la mano de obra total; especialización en servicios informáticos como porcentaje del total del empleo; y otros servicios empresariales.
 - *Transporte.* Las estadísticas del transporte regional pretenden describir a las regiones en términos de un conjunto de indicadores de transporte, y también a cuantificar los flujos de bienes y pasajeros entre, dentro y a través de las regiones. Tales datos ayudan a analizar el papel del transporte en relación a la economía de la región, y a justificar la nueva inversión en infraestructura de transporte. Ellas pueden también ayudar en la medición y, en última instancia, en la reducción de los efectos de la congestión y del impacto medioambiental del transporte.
 - *Turismo.* El turismo es una industria que típicamente trasciende diferentes sectores, los cuales ofrecen servicios a los turistas y de quienes el desarrollo, por tanto, depende en gran medida de la demanda generada por éstos –los principales ejemplos son la acomodación, el transporte, y cafés/restaurantes -.
 - *Educación.* La educación, la formación vocacional y el aprendizaje continuo juegan un papel vital en la estrategia socio-económica de la Unión Europea.
 - *Agricultura.* El principal objetivo de las cuentas económicas regionales para la agricultura es el de analizar el proceso de producción y el de los ingresos primarios que ésta genera.

4.2.2.6. The 2002 State New Economy Index: Benchmarking Economic Transformation in the States

El informe “The 2002 State New Economy Index: Benchmarking Economic Transformation in the States”, (elaborado por el “Progressive Policy Institute”, con sede en Washington, D.C.) tiene por objeto principal el de educar a los dirigentes políticos locales, federales y estatales estadounidenses acerca de lo que conduce la Nueva Economía y, además, para promover las políticas que fomentan los avances tecnológicos, la innovación económica, y el espíritu emprendedor. Entre los principios claves que guían este proyecto se encuentran:

Una mayor productividad y un crecimiento económico más rápido son prerequisites para ampliar la oportunidad e incrementar los estándares de vida.

Los factores clave que conducen el crecimiento económico son la ciencia y la tecnología, la educación y las destrezas de clase mundial, la innovación organizacional, la competición fuerte, y un comercio mundial abierto.

Los mercados son los mayores inductores de crecimiento y de innovación, pero la acción pública puede y debe crear las condiciones en las cuales la innovación debe florecer. Esto requiere actualizar las políticas públicas fiscales, de inversión, y reguladoras en todos los niveles.

Las barreras reguladoras arcaicas hacia la competición deberán ser reemplazadas con principios de “arquitectura abierta” que no favorezcan una tecnología, industria o profesión por encima de otra.

El gobierno deberá ser reconfigurado para ser tan rápido, receptivo, y flexible como la economía y la sociedad con la cual interactúa. El nuevo modelo de gobierno es descentralizado, no burocrático, catalizador, y motivador.

Debemos tomar pasos activos para ampliar los beneficios de la tecnología y de la innovación a todos los ciudadanos, cambiando totalmente las tendencias pasadas frente a la desigualdad económica.

Siguiendo el citado informe, los 21 indicadores que mejor capturan lo que sucede en la Economía del Conocimiento, están divididos en cinco categorías, a saber:

Trabajos de Conocimiento: Los indicadores miden el empleo de los profesionales en las tecnologías de la Información; trabajos ocupados por directivos, profesionales, y técnicos; los logros educativos de la mano de obra total; y el nivel educativo de la mano de obra industrial.

La globalización: Los indicadores miden la orientación a la exportación de la industria y la inversión directa internacional.

El dinamismo y la competición económica: Los indicadores en esta categoría miden el número de compañías de rápido crecimiento “gacelas” (compañías con el crecimiento del 20% o más, durante cuatro años consecutivos); la tasa de “perdida” económica (la cual es el producto de los nuevos negocios stars-ups y de las quiebras de los negocios existentes); y el valor de la oferta pública de acciones por parte de las compañías.

La transformación a la economía digital: Los indicadores miden el porcentaje de la población en red; el número de registros de nombres de dominios “.com”; la tecnología en las escuelas; el grado por el cual los gobiernos estatales y locales usan las tecnologías para suministrar servicios; el uso de Internet y los ordenadores por parte de los granjeros; el uso de Internet por los fabricantes; y el acceso por parte de los residentes y de los negocios a las telecomunicaciones de banda ancha.

La capacidad innovadora tecnológica: Los indicadores miden el número de trabajos en las industrias de producción tecnológica; el número de científicos e ingenieros en la mano de obra; el número de patentes otorgadas; la inversión industrial en I+D; y la actividad de capital riesgo.

Los resultados estadísticos revelan que la mayoría de los estados difieren en el grado por el cual ellos se han adaptado a la Nueva Economía.

4.2.2.7. Intellectual Capital Regional Index (ICRI)

Hervás y Dalmau (2007) desarrollan un modelo que pretende identificar los componentes claves de Capital Intelectual de una nación y que permiten mejorar la base de conocimiento, la cual garantizará la riqueza nacional futura. En línea con este objetivo, los autores llevan a cabo un estudio de 35 países y regiones pertenecientes a la OECD. Siguiendo a los citados

autores, los modelos que miden el Capital Intelectual de una región/nación deberían contener una base compuesta por los siguientes tópicos:

- Aspectos Micro y Macro, actuando como las capas de una cebolla, en la cual diferentes capas contribuyen al mismo cuerpo de Capital Intelectual.
- En los aspectos macro, las infraestructuras (Romer, 1990; Nelson, 1993; Furman et al., 2002; Porter, 1990) (la acumulación de conocimiento basada en las universidades, los centros de I+D, la cualificación de los recursos humanos, etc.) son agentes esenciales. La cantidad, la calidad, el tipo de conocimiento generado tanto explícito o tácito, privado o público, entre otros, constituyen las características básicas para medir adecuadamente su contribución al Capital Intelectual regional. Además, el papel activo de las políticas gubernamentales, regulando a las empresas y mejorando el contexto social, fomentan el progreso y el conocimiento, lo cual redundará en crecimiento y riqueza.
- Los aspectos micro, tales como: la actitud estratégica y el espíritu emprendedor de las empresas localizadas, la presencia de clusters (los cuales promueven la innovación y el conocimiento generado de la interacción).

Éstos últimos son vinculados a los aspectos macro.

- Los vínculos intermedios para conectar los aspectos macro y micro, principalmente referidos a la dimensión local o regional.
- Un marco o una perspectiva estratégica para integrar los elementos en un modelo.
- El Índice y las métricas contextualizados a la naturaleza de un país o región medidos y ajustados a la visión de los grupos de interés (stakeholders) territoriales.

En esta línea de pensamiento, los autores desarrollan el Índice Regional de Capital Intelectual “ICRI”, (Intellectual Capital Regional Index). El ICRI está constituido por distintos bloques e indicadores, expuestos en la tabla N°. 18.

Tabla N°. 18. Índice Regional/Nacional de Capital Intelectual.

<p>Bloque Humano y Educativo Gasto público total en educación, en porcentaje del PIB Inscritos en enseñanza secundaria, en % del grupo de edad relevante recibiendo educación a jornada completa Población con educación superior, % que ha obtenido por lo menos educación entre 25 y 34. Ingenieros cualificados, los ingenieros cualificados están disponibles en su mercado laboral Sistema educativo (la educación universitaria satisface las necesidades de una economía competitiva)</p> <p>Infraestructura Tecnológica Gasto total en I+D per cápita, en % del PIB Gasto de las empresas en I + D per cápita, en % del PIB Investigación básica (la investigación básica aumenta el desarrollo económico a largo plazo) Patentes otorgadas a los residentes</p> <p>Interacciones Cooperación tecnológica entre las empresas Transferencia de conocimiento entre las empresas y las universidades</p> <p>Estrategias de la empresa Total de personal en I+D en las empresas per cápita Espíritu emprendedor (de los administradores es extendido a las empresas) Capital riesgo (fácil disponibilidad para el desarrollo empresarial) Marketing (es conducido eficientemente por las empresas en su economía) Satisfacción del cliente (es enfatizada en su economía)</p> <p>Política de Negocios Días necesarios para crear una nueva empresa Burocracia (la burocracia no dificulta la actividad empresarial) Legislación de la competencia (es eficiente previniendo la competencia desleal) Facilidad para hacer negocios (es ésta una ventaja competitiva para su economía)</p> <p>Bloque Social Gasto total en salud, en % del PIB Calidad de vida (la calidad de vida en su economía/sociedad es alta) Justicia (la justicia es administrada imparcialmente en su sociedad)</p> <p>Bloque mercado Imagen Internacional (la imagen internacional fomenta el desarrollo empresarial) Cultura Nacional (la cultura nacional está abierta a nuevas ideas) Exportación de alta tecnología (en % de los bienes producidos)</p> <p>Rendimiento económico PIB per cápita, ppp</p>
--

Fuente: Hervas y Dalmau (2007) a partir de la base de datos del IMD.

4.2.3. Capital Intelectual Aplicado a Ciudades

Debido a que el capital intelectual es también la principal fuente de riqueza, prosperidad y crecimiento futuro para las ciudades, algunos autores han dirigido sus esfuerzos en torno a la creación de herramientas o modelos que permitan llevar a cabo una adecuada gestión y medición de dichos activos intangibles

4.2.3.1. Navegador Skandia

En este sentido, la primera tentativa la llevaron a cabo Edvisson y Malone (1997), quienes resaltan la posibilidad de adaptar a los municipios el modelo “IC Navigator”, de manera particular sustentan:

“...con una mezcla del factor humano (los ciudadanos), los clientes (las empresas que dan trabajo o empleo a estos ciudadanos, así como a aquellos que se seleccionan para venir a trabajar a la ciudad) y los procesos (la mezcla de gobierno de la ciudad, escuelas, policía, departamento de bomberos, y otros servicios). También hay naturalmente el factor financiero que integra el presupuesto de la ciudad (con sus déficits y superávits), los impuestos municipales y las inversiones conjuntas efectuadas en los negocios del área. Para decirlo todo, lo que se encuentra a faltar en muchos ayuntamientos es el factor renovación y desarrollo. Este último hecho se debe menos a la inadecuación del modelo “IC Navigator” a los pueblos y a las ciudades que el hecho de que tras un siglo de cambios predecibles, el gobierno de dichos ayuntamientos se ha vuelto complaciente y ha permitido que los programas de desarrollo de estos activos indirectos se atrofiarán.”

Adicionalmente, los citados autores, trasladan algunos de los indicadores del formato tradicional hacia un bloque de indicadores para la medición del capital intelectual de los gobiernos municipales. De manera particular, enuncian una serie de indicadores guías relativos al “Enfoque de Proceso” entre los cuales encontramos, por ejemplo:

- Gastos de administración / ingresos totales (#).
- Costes de los errores administrativos / ingresos administrativos (%).
- Ordenadores personales / empleado (#).
- Gastos en TI / empleado (\$).
- Gasto anual en educación.
- Por alumno de primaria.
- Por alumno de secundaria.
- Horas anuales de educación universitaria per cápita (mayores de 18 años).
- Promedio de inversión anual en infraestructura per cápita.

Finalmente, proponen cinco requisitos que deberían ser tomados en consideración a la hora de diseñar los indicadores de capital intelectual, para la adecuada medición del capital intelectual de los municipios, a saber:

1. Detallar la cuestión fundamental (si usted pudiera vivir en cualquier parte, ¿viviría aquí?, referenciándola con distintos grupos económicos y demográficos (edad, profesión, tipo de trabajador, etc.).
2. Comparar esas respuestas con las metas del municipio para la combinación económica y demográfica de sus ciudadanos (por ejemplo: ¿pretende la ciudad atraer a parejas jóvenes de oficinistas, cuando son los más ancianos y de clase obrera los que se quieren quedar?)
3. Correlacionar las inversiones que hace el municipio para renovación y desarrollo con los resultados de los ítems 1 y 2 (por ejemplo, ¿debe la ciudad construir más escuelas primarias, o centros para ciudadanos de edad avanzada?).
4. Medir la inversión que está haciendo el municipio, bien sea para orientar su futuro hacia la nueva meta, o para abandonar esta meta y volver a un modelo más congruente con su presente.
5. Combinar todos estos factores para determinar no sólo el capital intelectual del municipio sino también la eficiencia (o riesgo) con que lo está usando. Así, la comunidad que está investigando en una forma reñida con su realidad actual o metas futuras, obviamente está trabajando con menos eficiencia que la que está en armonía con su presente y su futuro.

4.2.3.2. Cities Intellectual Capital Benchmarking System

Siguiendo también el modelo del navegador Skandia, aplicado a las ciudades, Viedma (2003) desarrolló el Modelo CICBS (Cities' Intellectual Capital Benchmarking System). Según dicho autor, el modelo CICBS “es a la vez una nueva metodología y una nueva herramienta para medir y gestionar el capital intelectual de las ciudades. Esencialmente, este modelo tiene dos enfoques significativos (figura N°. 23).

El primero, denominado “Modelo General de Capital Intelectual de las Ciudades”, es un enfoque transversal que abarca todas las actividades económicas de la ciudad o, dicho de otro modo, todos los microclusters en los que dichas actividades económicas se agrupan. El modelo, basado esencialmente en el Navegador de Skandia, comprende las siguientes fases:

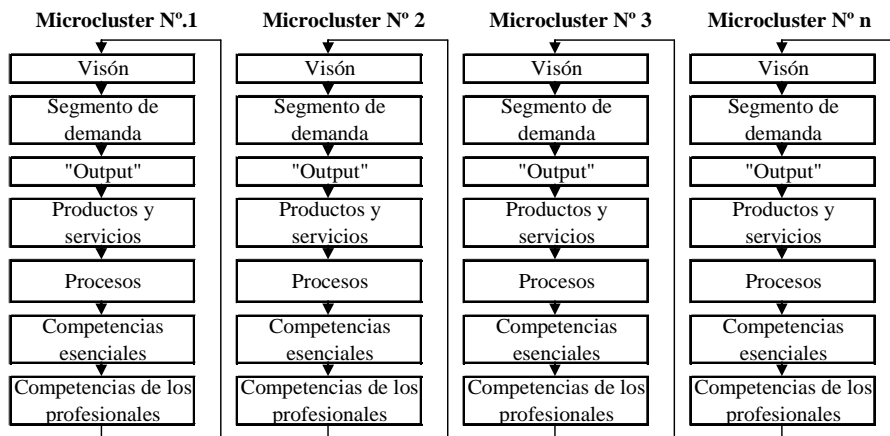
1. Crear la visión.
2. Identificar las actividades esenciales para realizar la visión.
3. Identificar las competencias esenciales necesarias para llevar a cabo las actividades.
4. Identificar los indicadores para cada actividad esencial y para cada competencia esencial.
5. Asignar cada indicador a una de las cinco categorías de capital intelectual.

El modelo para medir el capital intelectual utiliza la idea de una casa como metáfora de la organización de la ciudad. El capital financiero refleja la historia de la ciudad y sus relaciones pasadas. Las columnas que sostienen la casa representan el capital de proceso y el capital de mercado. Éstos últimos, constituyen la base sobre la cual se fundamentan las operaciones corrientes de la ciudad. El capital de renovación y desarrollo, situado en los cimientos de la casa, mide, de alguna manera, cómo se está preparando la ciudad para el futuro. El capital humano que se encuentra en el centro de la casa, interactúa con los demás tipos de capitales. El capital humano es el corazón de la ciudad y hace referencia a las capacidades, profesionalidad y sabiduría de las personas. Después de poner en funcionamiento el proceso del modelo general de capital intelectual de las ciudades, es necesario poner en marcha un proceso de seguimiento que retroalimente las fases iniciales a partir de las fases finales y viceversa. Además, la citada metodología facilita el benchmarking sistemático y repetitivo de los diferentes elementos del conjunto del proceso, con los correspondientes elementos de la mejor ciudad del mundo, que ha sido previamente elegida como modelo de referencia.

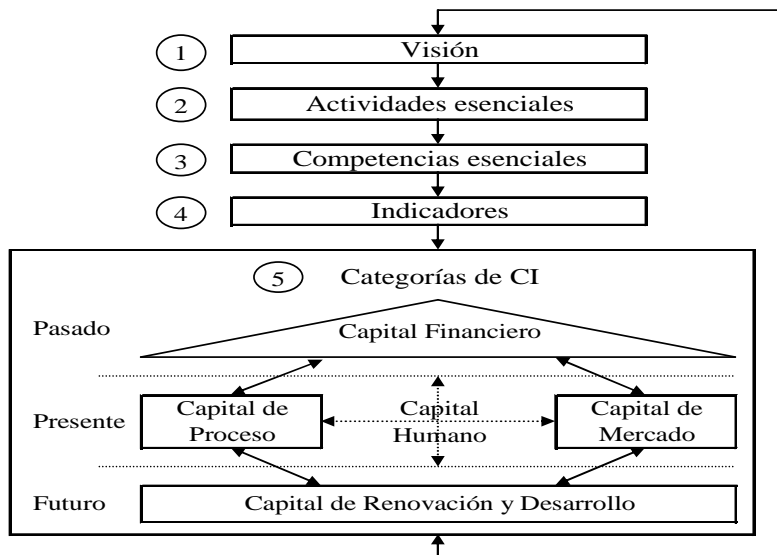
El segundo enfoque, denominado “Modelo Específico de Gestión de Capital Intelectual de las Ciudades” tiene como finalidad principal la de medir y gestionar el capital intelectual de cada uno de los microclusters relevantes que existen en el área geográfica del municipio. Este modelo específico incluye las siguientes fases: visión, segmento de demanda, “output”, productos y servicios, procesos, competencias esenciales y competencias de los profesionales.

Figura N°. 23. CICBS “Cities’ Intellectual Capital Benchmarking System”.

Modelo específico de capital intelectual de las ciudades



Modelo general de capital intelectual de las ciudades



Fuente: Viedma, 2003.

4.2.4. Capital Intelectual Aplicado a Clusters

Una de las fuentes más potentes de generación de conocimiento, de transferencia tecnológica, de innovación, (entre los diversos efectos benéficos para el desarrollo económico de los territorios) son los clusters. Hervas y Dalmau (2006) sostienen que los eruditos del Capital

Intelectual deberían estar interesados en las economías de los clusters por la siguiente razón: la ventaja competitiva podría residir tanto en la localización como en una empresa individual (Porter 1990, 1991; Budd y Hirmis 2004) y, por tanto, la construcción de la ventaja competitiva en Capital Intelectual para el futuro depende de ambos niveles. En consecuencia, el interés de la comunidad de Capital Intelectual podría también residir en el supuesto de que las externalidades económicas ligadas al cluster son reconocidas como las acumulaciones de conocimiento (Florida, 2002; Storper y Venables, 2002) o adheridas al conocimiento (Lagendijk, 2000), lo cual constituye las fuentes de Capital Intelectual disponibles en el nivel meso-económico para las empresas localizadas (el cual no ha sido tratado por los eruditos del Capital Intelectual, enfocados más en los niveles micro y macro económico).

En este contexto, y siguiendo a Porter (1998), los *clusters* afectan la competitividad en tres grandes aspectos:

1. Incrementan la productividad de las empresas que lo constituyen y de sus sectores. Las empresas de un cluster tienen un acceso más eficiente que las empresas aisladas a proveedores especializados, empleados, información y entrenamiento/formación.

La presencia de una amplia gama de *inputs*, maquinaria, habilidades y conocimientos, promueven una mayor eficiencia y flexibilidad que la integración vertical o las relaciones con proveedores distantes.

2. Los *clusters* incrementan la capacidad de innovación (y, en consecuencia, el crecimiento de la productividad).

Las oportunidades para la innovación frecuentemente son percibidas más fácilmente en los clusters y los activos, habilidades y el capital están más disponibles para alcanzarla.

3. Los *clusters* estimulan y hacen posible la creación de nuevos negocios, que apoyan la innovación y expanden el cluster.

La presencia de trabajadores especializados y el acceso a todos los inputs necesarios y a servicios especializados, por ejemplo, disminuye las barreras de entrada.

4.2.4.1. Creación de Capital Intelectual a través de Redes Inter-Organizacionales.

Pöyhönen y Smedlund (2004) sostienen que aunque hay varias teorías acerca de la composición del capital intelectual, además de marcos de medición para evaluar el capital intelectual ya existente, existen relativamente pocos conocimientos acerca de “las formas a través de cuales el capital intelectual es creado y mantenido como un proceso dinámico”. De manera análoga se pronuncian (Spender, 1996; Nahapiet y Ghoshal, 1998; Orlikowski, 2002) cuando afirman que la mayoría de las teorías de capital intelectual consideran el conocimiento organizacional como un paquete estático más que como una capacidad dinámica para la generación de conocimiento. Siguiendo a McDonald y Vertova (2002), en la práctica la ventaja competitiva regional es creada en las redes que operan dentro de la región.

En esta línea de pensamiento, Pöyhönen y Smedlund (2004) desarrollan un modelo teórico de las dinámicas de creación de capital intelectual en los clusters regionales y en las redes inter-organizacionales. Los citados autores arguyen que el capital intelectual es producido por la implementación y el desarrollo de los activos intangibles, el conocimiento y las competencias ya existentes dentro de la red, y creando activos intangibles, conocimientos y competencias totalmente nuevos. Estos tres modos de creación de capital intelectual pueden ser conectados con distintos tipos de redes, las cuales pueden denominarse red de producción, red de desarrollo, y red de innovación.

Antes de abordar estas tres redes, es de resaltar que la red inter-organizacional es entendida, según dichos autores, como “la totalidad de los acuerdos de colaboración relativamente constantes, intencionales y enfocados a metas específicas entre varias organizaciones”. Siguiendo a Seufert et al., (1999) el marco de las redes de conocimiento contiene los siguientes componentes: actores –personas, grupos, organizaciones-; relaciones entre los actores, las cuales pueden ser categorizadas por la forma, el contenido y la intensidad; los recursos, los cuales pueden ser usados por los actores dentro de sus relaciones; y las propiedades institucionales, incluyendo las dimensiones culturales y estructurales, tales como los mecanismos de control, las normas y las reglas, los patrones de comunicación, etc.

Retomado el citado modelo de Capital Intelectual, las redes inter-organizacionales que lo componen son las siguientes:

Primero, las redes de producción pretendiendo que la eficiencia y que la duplicación funcionen según la lógica de un sistema mecánico, enfocándose en la promulgación de las reglas y de las regulaciones. Una característica esencial de la red de producción es que ésta sirve como un medio efectivo para producir productos pre-diseñados o servicios.

Segundo, las redes de desarrollo buscando el desarrollo incremental continuo, son más exitosas cuando se adhieren a una modalidad orgánica, la cual enfatiza en la participación, el intercambio de conocimiento tácito, el dialogo y las adaptaciones mutuas. Las relaciones son recíprocas y están basadas en la confianza más que en acuerdos formales detallados. En un entorno regional, una red enfocada al desarrollo puede mejorar el desempeño de los actores en, por ejemplo, marketing o adquisición de capital riesgo.

Finalmente, las redes de innovación buscando producir nuevos activos intangibles se benefician de un modelo de sistema dinámico, donde la entropía (medida del desorden de un sistema) y el conocimiento espontáneo, fluyen formando las bases para llegar a dominar el cambio radical. Los actores participantes en la red de innovación provienen de diferentes cadenas de producción y de diferentes industrias. Una red de innovación puede también vincular actores institucionales y empresariales. La creación de innovaciones requiere de conocimiento altamente especializado de diferentes campos, y por tanto, las redes son un terreno fértil para la creación de conocimiento radicalmente nuevo. En este sentido, algunos autores (Powell, 1998; Powell et al., 1996; Miettinen et al., 1999) sostienen que la creación de la mayoría del nuevo conocimiento tiene lugar en las redes, no dentro de las organizaciones.

Por su parte, Lundvall y Borrás (1998) definen una red de innovación como un “acuerdo explícito de intercambio y cooperación organizacional dirigido al desarrollo del conocimiento, de productos o de servicios.” Sostienen además, que la dimensión regional de la red de innovación es fundamental por las siguientes tres razones. Primera, la creación del capital humano requiere la proximidad geográfica. Segunda, la proximidad geográfica incrementa la posibilidad tanto para las reuniones planeadas como para las casuales, también como para el intercambio de información estructurado y espontáneo y, por tanto, aumenta la aparición de redes formales e informales. Tercera, las sinergias pueden surgir de culturas compartidas, de las perspectivas políticas o psicológicas de aquellos involucrados en la misma industria dentro del mismo espacio económico o región.

Siguiendo nuevamente a Pöyhönen y Smedlund (2004), para crear ventaja competitiva a nivel regional, un cluster regional requiere de los tres tipos de redes anteriormente descritas, debido

a que cada una de ellas es apta para una actividad particular basada en el conocimiento: una red de innovación es necesaria para la creación de nuevo conocimiento; una red de desarrollo para la diseminación del conocimiento y las mejores prácticas; y una red de producción para implementar el conocimiento eficientemente en la práctica. En consecuencia, la creación de capital intelectual de los clusters regionales abarca el espectro total de las actividades basadas en el conocimiento, desde la ejecución y la duplicación del conocimiento hasta el salto espectacular a las innovaciones. En esta línea de pensamiento, la capacidad de que el cluster regional cree capital intelectual puede ser maximizada, y su capacidad para auto-renovarse continuamente asegurada.

4.2.4.2. *The Intellectual Capital Cluster Index “ICCI®*

Hervás y Dalmau (2006) basados en la literatura de la gestión estratégica (básicamente, en los enfoques: externo –modelos de Porter- e interno –teoría de los recursos y capacidades- desarrollan el Índice de Capital Intelectual de los Clusters “ICCI®, por sus siglas en inglés”.

Siguiendo a los citados autores, el ICCI (Ver tabla N°. 19) debería ser entendido como un proceso que se constituye a través de la cadena de valor, en el cual las empresas localizadas incorporan las actividades en sus propias cadenas de valor, con el propósito de obtener ventajas competitivas, vinculando estas actividades a los recursos disponibles del territorio. Asimismo, sostienen que la cadena de valor territorial es una forma dinámica para observar y describir los elementos del cluster y que también representa, en una forma lógica, el sistema de creación de valor debido a que todas las actividades, vínculos y conexiones se desarrollan dentro del cluster o territorio entre los participantes.

Finalmente, arguyen que los beneficios obtenidos del uso sistémico de la metodología ICCI son los siguientes:

- El proceso de benchmarking ayuda a establecer un marco para evaluar el propio posicionamiento del cluster.
- A través de la separación de las diferentes partes involucradas en el cluster, el proceso de creación de Capital Intelectual permite identificar las competencias estratégicas esenciales del mismo.

- Facilita mapear la creación y difusión del conocimiento dentro del cluster.
- Presenta un contexto y una perspectiva compartida para entender las áreas debilitadas del Capital Intelectual para mejorar a través de los agentes del cluster y los dirigentes políticos.
- Facilita un lenguaje común para conocer los agentes, los administradores, y los dirigentes políticos que configuran las políticas del *cluster*.
- Evita el problema de la heterogeneidad en el ámbito industrial a nivel regional, y provee una mayor exactitud en el entendimiento de las empresas componentes de la región, en términos competitivos y de Capital Intelectual.
- Facilita el debate del gobierno en red entre los participantes del cluster.
- Una herramienta muy útil de información y de evaluación práctica para el Capital Intelectual es proporcionada a los agentes del cluster y a los dirigentes políticos para establecer las iniciativas estratégicas apropiadas.
- Un mecanismo para entender la forma en la cual los territorios contribuyen a la creación de riqueza regional y nacional.
- Una herramienta para entender la influencia del territorio sobre el stock de conocimiento de la empresa.

Tabla N°. 19. Índice de Capital Intelectual de los Clusters “ICCI®”

Recursos Humanos
Número de ingenieros graduados anualmente en las universidades locales por trabajadores activos en el cluster. Estudiantes locales con título en centros de formación vocacionales por trabajador activo en el cluster. Disponibilidad laboral cualificada.
Instituciones e Infraestructura tecnológica
Porcentaje de gastos anualmente en I+D por las instituciones de I+D sobre la facturación del cluster. Programas universitarios y cursos de formación enfocados en la disponibilidad del cluster Personal total en I+D en los centros de I+D opr trabajadores activos en el cluster
Industrias Auxiliares
Porcentaje de la inversión en I+D interna por las empresas sobre la facturación de la industria auxiliar. Importe de los gastos en contratos de investigación con los institutos de I+D u otros centros de investigación. Disponibilidad de trabajadores cualificados para las indutrias auxiliares Porcentaje de ingenieros en las empresas por trabajadores activos en las industrias auxiliares.
Estrategia de la empresa
Sofisticación de la empresa aguas abajo en marketing Importe de los gastos en I+D interno por las empresas sobre la facturación Personal total en I+D en las empresas por trabajadores activos en el cluster Sofisticación de la empresa aguas abajo en una actividad esencial
Vínculos
Vínculos entre competidores en el cluster (grado de cooperación) Cooperación vertical en el cluster Transferencia de conocimiento (la transferencia de conocimiento está altamente desarrollada dentro de las empresas y las universidades o las instituciones de I+D) La cobertura del sector es altamente sofisticada a las exportaciones Exportaciones sobre la facturación
Desempeño
Promedio de rentabilidad (ROA) Productividad laboral (valor total añadido dividido en el número de trabajadores dentro del cluster)

Fuente: Hervás y Dalmau (2006).

CAPÍTULO V.

SISTEMAS NACIONALES DE INNOVACIÓN (SNI) Y SU CONVERGENCIA CON LOS MODELOS DE CAPITAL INTELECTUAL

En el presente capítulo describiremos algunas generalidades de la innovación y, posteriormente, abordaremos la teoría de los Sistemas Nacionales y Regionales de Innovación. Asimismo, destacaremos sucintamente algunos de los principales modelos de medición de la capacidad innovadora de los países. Finalmente, y a través de un análisis de aplicación, resaltaremos la considerable convergencia existente entre los modelos de Capital Intelectual y los modelos de Innovación.

5.1. Capacidad Innovadora Territorial

Antes de abordar el ámbito de la capacidad innovadora de los territorios, es preciso considerar los siguientes aspectos.

5.1.1. Definición de Innovación.

Uno de los primeros en destacar la importancia de la innovación en el crecimiento económico fue Schumpeter (1939). Según su definición clásica, la innovación comprende los siguientes tópicos:

1. *“Introducción en el mercado de un nuevo bien, es decir, un bien con el cual los consumidores aún no están familiarizados, o de una nueva clase de bienes.*
2. *La introducción de un nuevo método de producción, es decir, un método aún no experimentado en la rama de la industria afectada, que requiere fundamentarse en un nuevo descubrimiento científico; también puede existir innovación en una nueva forma de tratar comercialmente un nuevo producto.*
3. *La apertura de un nuevo mercado en un país, tanto si este mercado ya existía en otro país como si no existía.*
4. *La conquista de una nueva fuente de suministro de materias primas o de productos semielaborados, nuevamente sin tener en cuenta si esta fuente ya existe, o bien, ha de ser creada de nuevo.*
5. *La implementación de una nueva estructura en un mercado, como, por ejemplo, la creación de una posición de monopolio”.*

“La innovación consiste en la producción, la asimilación y la explotación con éxito de una novedad en los ámbitos económico y social. A nivel empresarial, la innovación es conducida por las presiones y las oportunidades del mercado. De esta forma, las empresas son

estimuladas a innovar por las presiones y los retos, por competir notablemente y por el deseo de crear nuevos sitios de mercado”. (*Europe Commission*, 2003).

“Se trata de la transformación de una idea en un producto o en un servicio comercializable, un procedimiento de fabricación o distribución operativo, nuevo o mejorado, o un nuevo método de proporcionar un servicio social”. (OCDE, 1981).

“Es el proceso en el cual a partir de una idea, invención o reconocimiento de una necesidad se desarrolla un producto, técnica o servicio útil hasta que sea comercialmente aceptado”. (Gee, 1981).

“Es el conjunto de actividades, inscritas en un determinado período de tiempo y lugar, que conducen a la introducción con éxito en el mercado, por primera vez, de una idea en forma de nuevos o mejores productos, servicios o técnicas de gestión y organización”. (Pavón y Goodman, 1981).

“Invención es la creación de productos y procesos mediante el desarrollo de conocimientos nuevos o, lo que es más frecuente, a partir de nuevas combinaciones del conocimiento ya existente. La innovación es la comercialización inicial de la invención mediante la producción y venta de un producto o servicio nuevo o bien empleando un método nuevo de producción”. (Grant, 1996).

Podemos observar que las definiciones anteriores coinciden en el hecho de que la innovación es tal cuando se introduce con éxito en el mercado, lo que pone de manifiesto la estrecha relación, por una parte, entre la innovación y la competitividad y, por la otra, entre la novedad y la satisfacción de una necesidad social. Sin embargo, la innovación no puede ser vista únicamente desde la perspectiva tecnológica. De hecho, autores como Hamel (2006) arguyen que a lo largo del último siglo innovaciones como la gestión de la marca y la estructura organizativa en divisiones han creado más ventaja competitiva sostenida que ninguna de las generadas por los laboratorios o las *brainstorming*. Asimismo, Kim y Mauborgne (1999) sostienen que las innovaciones de valor pueden crear nuevos mercados, maximizar la ventaja competitiva a largo plazo, y generar beneficios intangibles (por ejemplo, reputación) además de beneficios tangibles (por ejemplo, reducción de costes).

En este sentido, es de resaltar que, la tercera edición del Manual de Oslo de la OECD (2006), amplía este concepto de innovación a la de carácter no tecnológico. En consecuencia, define

cuatro tipos de innovación, que abarcan una amplia gama de cambios en las actividades de las empresas:

- La *innovación de producto*, que implica cambios significativos en las características de las mercancías o de los servicios.
- La *innovación de proceso*, que representa cambios significativos en los métodos de producción y de distribución.
- La *innovación de organización*, referida a la puesta en práctica de nuevos métodos de trabajo, tanto de la organización como del lugar de trabajo y de las relaciones exteriores de la empresa.
- La *innovación de comercialización*, que refleja la puesta en práctica de nuevos métodos de comercialización; desde cambios en el diseño hasta la promoción del producto mediante nuevas políticas de precios y de servicios.

5.1.2. La protección legal de la innovación.

La capacidad del innovador de apropiarse de los beneficios económicos de la innovación depende fundamentalmente de la posibilidad de establecer derechos de propiedad sobre la misma. Siguiendo a Grant (1996), la importancia de la apropiabilidad como incentivo para la innovación se reconoce desde que en 1963 el Parlamento inglés aprobó el Estatuto de los monopolios, que establecía las bases de la ley de patentes. Los derechos de propiedad existen sobre patentes, derechos de autor, marcas registradas, y secretos comerciales.

- Las *patentes* son derechos exclusivos sobre productos, procesos, sustancias o diseños nuevos y útiles. Para obtener una patente se necesita que la invención sea novedosa, útil y no obvia. La regulación de las patentes varía de país a país. Sin embargo, en los Estados Unidos y en la Unión Europea, una patente tiene una duración de 20 años.
- Los *derechos de autor* suponen el derecho exclusivo de producción, publicación o venta de los creadores de trabajos artísticos, literarios, dramáticos o musicales.

Algunos ejemplos son: artículos, libros, dibujos, mapas, fotografías y composiciones musicales.

- Las *marcas registradas* son palabras, símbolos y otros signos utilizados para distinguir los productos y servicios que ofrece una empresa.
- Los *secretos comerciales* ofrecen una protección legal menos precisa. La protección de secretos comerciales se relaciona fundamentalmente con fórmulas químicas, recetas y procesos industriales.

La eficacia de estos instrumentos legales de protección depende del tipo de innovación que se proteja. La ventaja de las patentes y los derechos de autor es que establecen unos derechos de propiedad claros. Su desventaja es que hacen pública la información. Para algunos productos químicos nuevos y algunas invenciones mecánicas básicas, las patentes pueden ofrecer una protección efectiva. Para aquellos productos que suponen una nueva configuración de componentes que ya existen o para procesos de producción nuevos, las patentes pueden ser menos efectivas por las oportunidades que se abren para innovar en torno a dicha patente. En este último caso, la acción de patentar puede facilitar las patentes de la competencia.

5.1.3. Clases de Innovaciones

Escorsa y Valls (2003) distinguen dos clases de innovaciones, a saber:

1. *Innovaciones principales o radicales*. Éstas suponen una rotura súbita (*breakthrough*, en la terminología inglesa) respecto al estado anterior. Producen mejoras espectaculares en los resultados, sin que la mejora en los costes sea la variable relevante. Tienen su origen en el progreso de la ciencia y la tecnología (*science push o technology push*).
2. *Innovaciones incrementales*. Formadas por mejoras de los productos o procesos ya conocidos; se concretan, principalmente, en la reducción de los costes. Se deben a las necesidades del mercado (*demand push*).

En esta línea, Tödting et al., (2008) señalan que estas clases de innovaciones dependen de fuentes y vínculos específicos de conocimiento. Las *innovaciones radicales* son dibujadas sobre el nuevo conocimiento científico generado en las universidades y en las organizaciones de investigación. Es con frecuencia asumido que el intercambio de este tipo de conocimiento requiere interacciones personales intensivas, favoreciendo los niveles locales y regionales sobre los otros. Las *innovaciones incrementales*, por su parte, suelen surgir de la interacción con los *partners* del sector empresarial, con frecuencia, localizados en niveles espaciales más allá de la región.

5.1.4. Fuerzas Impulsoras para la Innovación.

Hay distintas opiniones acerca de las fuerzas que impulsan a las organizaciones (empresas y territorios) a innovar y a mejorar continuamente. Sin embargo, todos parecen coincidir en la progresiva relevancia que ha venido suscitando la innovación como pilar estratégico en la competitividad de las organizaciones de todo el mundo.

➤ En las empresas

La Comisión Europea (2003) subraya que *una empresa que permite a sí misma quedarse atrás en la carrera por generar o innovar nuevos productos o servicios y mejores formas de producirlos o prestarlos, está poniendo su futuro en peligro.*

Hidalgo & Pavón (1996) señalan una serie de fuerzas que impulsan progresivamente a las empresas a innovar y a mejorar continuamente:

- “El incremento radical de los grados de incertidumbre del entorno económico de las empresas.
- El incremento radical de la velocidad de cambio tecnológico.
- El protagonismo de la competitividad por los intangibles respecto de la competitividad por los precios.

- La transnacionalización de la actividad empresarial de las medianas y pequeñas empresas.
- Nueva conciencia del concepto de escasez.
- Conciencia creciente de la fragilidad y vulnerabilidad del orden tecnológico.
- La aparición de un nuevo orden socioeconómico en los denominados Países de Economía Centralizada”.

Por su parte, Escorsa y Valls (2003) resaltan tres aspectos fundamentales que buscan explicar esta tendencia innovadora:

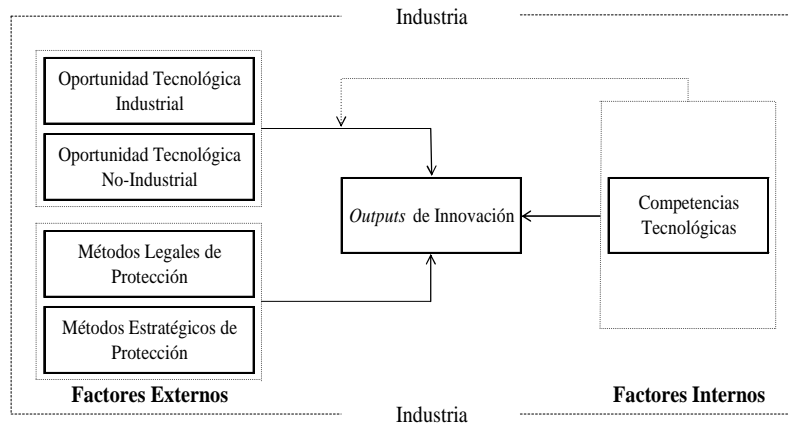
1. *“Progreso técnico*: Los productos actuales pueden desaparecer bruscamente debido a la aparición de nuevos productos con prestaciones mejores. El esfuerzo que se está haciendo por encontrar nuevas tecnologías o mejorar las existentes es inmenso.
2. *Internacionalización de la economía*: La competencia se agudiza, no solamente por parte de los países vecinos de la Unión Europea, sino de países como, por ejemplo, los tigres de Asia.
3. *Desmasificación de los mercados*: La tendencia a fabricar productos cada vez más personalizados, hechos a medida, dirigidos a mercados específicos. Esta trayectoria empuja hacia una mayor flexibilidad en los procesos productivos”.

Por otro lado, es de señalar que existen factores externos e internos que explican el desempeño innovador de las empresas (Oerlemans et al., 1998 y Vega-Jurado et al., 2008). Desde esta perspectiva, y siguiendo el modelo de Vega-Jurado et al., (2008), los factores externos comprenden las *oportunidades tecnológicas* y las *condiciones de apropiabilidad*, variables relacionadas estrechamente con la disponibilidad del conocimiento y con las posibilidades de su uso. El factor interno hace referencia a las competencias tecnológicas de la empresa derivadas de sus actividades de I+D (figura N°. 24).

En consecuencia, el marco analítico concibe el proceso de innovación empresarial como un aprendizaje continuo, subrayando la importancia tanto del conocimiento externo disponible, como de la capacidad de aprendizaje de la empresa. Asimismo, es de resaltar que éstos efectos (internos y externos) sobre la capacidad innovadora de la empresa, varían en función de la industria en la cual ésta opere. En esta línea de pensamiento, Oerlemans et al., (1998) arguyen que debido a que los patrones sectoriales de innovación tecnológica son diferentes, uno puede

esperar que las empresas en sectores específicos usen recursos externos e internos específicos para innovar satisfactoriamente.

Figura No. 24. Proceso de Innovación Empresarial.



Fuente: Vega-Jurado et al., (2008).

➤ En los territorios

Parece también haber unanimidad entre los autores que afirman que la innovación es vital para el progreso económico de los países. (Schumpeter, 1942; Bush, 1945; Solow, 1956; Abramovitz, 1956; Pavitt, 1980; Romer, 1990; Jones, 1995; Porter, 2003; Furman y Hayes, 2004; Hu y Mathews, 2005; Rosenberg, 2005). Rosenberg (2005), por ejemplo, afirma que “el desarrollo económico se encuentra ligado a la habilidad de una nación para innovar científica y tecnológicamente. No existe una receta específica que conduzca a lograr dicho objetivo, sino una serie de factores que son determinantes clave: políticas públicas que faciliten la creación de empresas y de proyectos de investigación científicos y tecnológicos, leyes que garanticen la propiedad intelectual, una mayor inversión privada, una difusión constante de las ventajas de la tecnología entre la población, la continua colaboración entre universidad y empresa, y una educación superior de calidad”. Porter (2003) arguye que “La competitividad de una nación depende de la capacidad de sus sectores para innovar y mejorar. Las empresas consiguen ventajas competitivas mediante innovaciones”. Por su parte, Hu y Mathews (2005)

sostienen que “La capacidad innovadora de un país es el gradiente de potencial fundamental que sostiene su rendimiento económico, y provee una medida de las estructuras institucionales y de los sistemas de apoyo que mantienen la actividad innovadora”

De manera similar Martins y Viedma (2005), subrayan que la capacidad para alcanzar y mantener una alta tasa de crecimiento, en la Economía del Conocimiento, está determinada por la capacidad de los actores para innovar y diversificarse dentro de las nuevas tecnologías, los productos e industrias, en el contexto de períodos de tiempo incluso más cortos y de una mayor competición global. Esta capacidad innovadora está en función de un conjunto de factores, tales como: el nivel tecnológico y el grado mediante el cual éste es usado, la localización geográfica, el marco institucional, y los valores y las estrategias de los actores económicos, los cuales están fuertemente influenciados por los mecanismos de proximidad espacial que favorecen el proceso polarizador y acumulativo.

5.2. Sistemas Nacionales de Innovación

Siguiendo a Fagerberg y Srholec (2008), en los años 80's surgieron nuevos enfoques sistémicos enfocados al estudio de las capacidades de los países para generar y beneficiarse de la tecnología, el llamado enfoque del “Sistema Nacional de Innovación”. El concepto, usado en público por primera vez por Christofer Freeman, en un análisis de la economía nipona (Freeman, 1987), pronto se convirtió en una herramienta analítica popular para los investigadores, quienes deseaban conseguir una comprensión más firme acerca de los procesos de interacción subyacentes del desarrollo económico y tecnológico de un país. El concepto de Sistema Nacional de Innovación es definido como *La red de instituciones públicas y privadas, cuyas actividades e interacciones inician, importan, modifican y difunden nuevas tecnologías* (Freeman, 1987).

En este mismo contexto, Edquist (2005) sostiene que existen varios vacíos en la literatura, los cuales merecen más atención empírica por parte de los investigadores, a saber:

- El problema de especificar las fronteras o límites de los Sistemas Nacionales de Innovación (SNI), refiriéndose a la identificación de los determinantes -o factores- constituyentes de los Sistemas Nacionales de Innovación.

- El Sistema Nacional de Innovación ha sido usado más como concepto o etiqueta que como herramienta analítica. Resaltando la escasez de trabajos que confronten los argumentos teóricos con los empíricos en torno a este ámbito.

Con respecto a la configuración de dichas fronteras o límites de los Sistemas Nacionales de Innovación, varios trabajos han mencionado algunas actividades: I+D, implementación, finalidad, educación e interacciones (Liu and White, 2001), o funciones: crear nuevo conocimiento, guiar la dirección del proceso de búsqueda, suministrar recursos, crear economías externas positivas, y facilitar la formación de mercados (Johnson and Jacobsson, 2003). Sin embargo, es difícil seguir un enfoque holístico (Edquist, 2005) y, al mismo tiempo, especificar los determinantes exactos de la innovación.

Debido a la globalización de la economía, las empresas tienen la capacidad de adquirir y aplicar las tecnologías disponibles en el mercado mundial para el mejoramiento de su posición competitiva. No obstante, ésta premisa no puede ser generalizada para todos los países, tal y como señalamos en el apartado anterior. En los países avanzados, por ejemplo, la fabricación de productos estándar usando métodos estándar no sostendrá una ventaja competitiva para sus empresas. Dichas naciones, en cambio, logran alcanzar ventajas competitivas generalmente a través de su habilidad para crear y comercializar nuevos productos y procesos, liderando la frontera tecnológica con respecto a sus rivales.

Las inversiones en I+D son una constante en gran parte de las naciones. Sin embargo, son pocas las áreas geográficas que dominan el proceso de innovación en todo el mundo en sectores y tecnologías específicas. Por tanto, surgen dos preguntas:

1. ¿Por qué la intensidad de innovación varía según los países?
2. ¿Por qué la innovación depende de la localización?

La respuesta a estas dos preguntas la encontramos, en parte, en la intensidad competitiva que tienen que afrontar las empresas para asegurar su permanencia y prosperidad en el mercado. Sin embargo, la intensidad innovadora no depende exclusivamente de las empresas; las políticas adoptadas por el Estado y por las instituciones dentro de una nación determinada,

son factores de gran relevancia en la creación de un entorno idóneo que las estimule a innovar constantemente. En consecuencia, la competitividad avanza cuando los sectores público y privado promueven conjuntamente un entorno favorable para la innovación. El análisis de la innovación nacional, revela el alto grado de influencia que ejerce el entorno nacional en el éxito en la capacidad innovadora (Porter, 1990).

5.2.1. Política Pública en los Sistemas Nacionales de Innovación y en la Sociedad del Aprendizaje

Modrego (1993) resalta seis argumentos que justifican la intervención pública en materia de innovación:

1. *Las externalidades del proceso innovador:* las actividades que forman parte del proceso (en especial las de I+D) proporcionan beneficios a agentes que no han realizado el esfuerzo. Este “desbordamiento” de los beneficios tiene dos consecuencias: en primer lugar, la innovación de los agentes privados para realizar actividades de I+D es menor de lo que sería aconsejable; en segundo lugar, no cabe esperar que los mecanismos del mercado basten para una asignación eficiente de los recursos.
2. *El carácter dinámico y acumulativo del avance tecnológico:* no cabe partir de cero (hay un nivel crítico) y cada innovación genera una secuencia de posibles investigaciones que, a su vez, dan lugar a nuevas innovaciones y así sucesivamente.
3. *La presencia de economías de escala:* necesidad de dirigirse a mercados internacionales para rentabilizar el esfuerzo innovador, necesidad de disponer de infraestructuras de uso compartido, etc.
4. *La incertidumbre intrínseca del proceso innovador:* no hay seguridad de que el desarrollo de las actividades produzca el fin esperado.
5. *Los efectos socioeconómicos de la innovación:* sobre el crecimiento, la productividad y la competitividad generales; sobre la renta y el bienestar, sobre el empleo y los

mercados de trabajo, sobre las necesidades de formación y cualificación de la población activa y sobre la distribución social.

6. *Modelo o espejo*: finalmente, el Estado puede ser un modelo para el conjunto de la sociedad si imprime a sus actividades y servicios habituales rasgos y actitudes innovadoras (planes estratégicos, organización plana, actitud de servicio al ciudadano, control de calidad en los servicios, cooperación con los agentes sociales para abordar los problemas, establecimiento de indicadores de evaluación, utilización de las nuevas tecnologías de la información, etc.).

Por otro lado, Dalum et al., (1992) arguyen que existe un fuerte elemento de causa acumulativa en el desarrollo tecnológico de los países que hace razonable asumir que la inversión extranjera directa, hacia adentro o hacia afuera, refuerza las diferencias entre los países, y dentro de éstos entre las regiones y las ciudades. De manera similar, Castellacci y Archibugi (2008) subrayan el desequilibrio en la distribución del conocimiento a través de los países cuando afirman que “los países en la economía mundial están caracterizados por diferentes niveles de desarrollo tecnológico y por accesos desiguales a los *stocks* de conocimiento, este es el principal factor que explica sus diferentes patrones competitivos y sus divergentes dinámicas económicas a largo plazo”.

En esta misma línea, se pronuncia Chesnais (1992) cuando afirma que las economías más fuertes se vuelven incluso más fuertes (círculos virtuosos) y las más débiles más débiles (círculos viciosos), mientras que un desarrollo desigual avanza dentro de ambas, en particular en los países donde la cohesión social ha sido débil y los mecanismos para el aprendizaje interactivo está menos desarrollado.

En consecuencia, esto plantea la necesidad de una reevaluación del papel del gobierno con respecto a la capacidad innovadora y a la capacidad para aprender. Con respecto a la capacidad para aprender, Dalum et al., (1992) señalan seis tópicos diferentes en los cuales los Gobiernos pueden incidir en la economía del aprendizaje:

- *Los medios para aprender* (las inversiones públicas en educación y formación son fundamentales, en aras a fomentar, entre otros, los valores básicos sociales. Asimismo, la capacidad del sistema de formación y de educación nacional, para adaptarse a nuevos desarrollos tecnológicos y sociales, es fundamental en la presente era).

- *Los incentivos para aprender* (a nivel individual, los sistemas salariales y los impuestos sobre la renta pueden ser diseñados para promover el aprendizaje y los esfuerzos creativos; a nivel empresarial, las leyes sobre patentes y sobre impuestos - incluyendo las subvenciones en las depreciaciones por las inversiones en recursos tangibles e intangibles- pueden afectar las actividades de aprendizaje).
- *Las capacidades para aprender* (los sistemas de formación y educación deben dar a los aprendices la capacidad de aprendizaje; la capacidad de las empresas para aprender refleja la forma en que éstas están organizadas; la capacidad para aprender del sistema como un todo o para los subsistemas, dependerá de la existencia de entornos donde diferentes clases de conocimiento, destrezas, competencias y experiencias puedan ser combinados y permitidos para generar nuevo conocimiento).
- *El acceso al conocimiento relevante* (Existen diversas fuentes de conocimiento, las cuales entran en el proceso innovador: los resultados científicos, las instituciones de servicios tecnológicos públicas y semi-públicas y las bibliotecas, pueden ser *inputs* en este proceso; igualmente, se debe propiciar una adecuada comunicación entre la industria y la universidad; finalmente, el gobierno tendrá un importante papel en el mantenimiento y el mejoramiento de las infraestructuras de telecomunicación).
- *Recordar y olvidar* (un aspecto importante del sistema de innovación es su capacidad para preservar y almacenar el conocimiento obtenido a través del aprendizaje. De nuevo, las agencias del gobierno juegan un papel destacado junto a los institutos y a las consultoras privadas. Es también importante que el sistema de innovación sea capaz de olvidar. En todos los niveles, es crucial que haya espacio para el cambio en la memoria colectiva de las organizaciones –por ejemplo, en las rutinas relacionadas con la tecnología y con la organización-. Para las personas, la interpretación más amplia de olvidar se relaciona con el abandono de las destrezas y de las experiencias profesionales obsoletas).
- *Utilización del conocimiento* (como resultado de la evaluación de la tecnología, los gobiernos pueden decretar leyes y regulaciones que limiten el uso de ciertas tecnologías. Por otro lado, los gobiernos pueden guiar la investigación del nuevo conocimiento hacia soluciones a problemas tales como la pobreza, el hambre y las enfermedades, entre muchos otros).

Siguiendo esta línea de pensamiento, centraremos nuestra atención en la incidencia que ejerce el entorno nacional como catalizador fundamental del proceso de innovación empresarial; para tal fin, emplearemos, principalmente, el modelo de Furman, Porter y Stern (2002), denominado “Determinantes de la Capacidad Innovadora Nacional”. Es de señalar, que este modelo fue utilizado para la elaboración del Ranking de la Capacidad Innovadora Nacional del Informe de Competitividad Global.

5.2.2. Los Determinantes de la Capacidad Innovadora Nacional

Antes de abordar este apartado, es de subrayar que el término Capacidad Tecnológica es definido como “la capacidad para hacer un uso efectivo del conocimiento tecnológico en un esfuerzo por asimilar, usar, adaptar y cambiar las tecnologías existentes” (Kim, 1997). Siguiendo a Hu y Mathews (2005) la Capacidad Innovadora Nacional puede ser ampliamente definida como el potencial institucional de un país para sostener la innovación.

El modelo más reconocido de la Capacidad Innovadora Nacional (NIC, por sus siglas en inglés) es el de Furman, et al., (2002), el cual ha sido desarrollado a partir de las siguientes tres áreas de investigación:

1. La teoría del crecimiento endógeno de Romer (1990).
2. La teoría basada en *clusters* de “la ventaja competitiva de las naciones” de Porter (1990).
3. La literatura de los sistemas nacionales de innovación que parte de Nelson (1993).

A pesar de que en estas perspectivas encontramos elementos comunes, cada una resalta distintos factores facilitadores clave para el proceso innovador de una nación. Mientras que la teoría del crecimiento endógeno opera en un nivel alto de abstracción, enfocándose en el “*stock* de conocimientos” de toda la economía y el tamaño del acervo de trabajos en I+D, las otras dos perspectivas enfatizan en determinantes más matizados.

Por ejemplo, Porter subraya los fundamentos microeconómicos de la innovación en los *clusters* de una nación (incluyendo los cuatro factores del rombo), mientras que la literatura de los sistemas nacionales de innovación enfatiza en el papel de todo el entorno político

nacional (por ejemplo, las políticas de propiedad intelectual y comerciales), la educación superior, y las instituciones específicas del país (por ejemplo, las propuestas de financiación de agencias específicas).

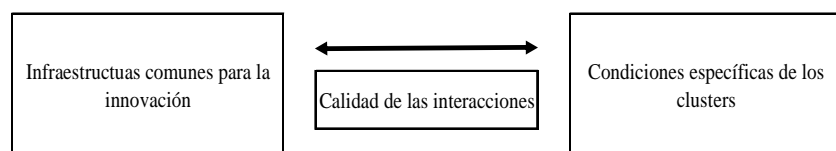
Siguiendo a Furman, et al., (2002) la vitalidad innovadora en una localización es determinada por la NIC. Ésta es definida como “el *potencial* de un país –como entidad política y económica- para producir una corriente de innovaciones comercialmente relevantes”. La NIC es distinta a los logros puramente científicos y tecnológicos de un país, los cuales *no necesariamente* implican la aplicación económica de una nueva tecnología. Tal y como señalamos anteriormente, para que exista una verdadera innovación, ésta debe ser introducida con éxito en el mercado.

La NIC depende de tres grandes elementos (Fig. No. 25) que explican cómo la localización da forma a la habilidad de las empresas de un lugar determinado para innovar en la frontera tecnológica global.

Conseguir ventaja para la innovación a partir del entorno no es, ni mucho menos, automático. Las empresas de una misma localización difieren ampliamente en su éxito innovando. Sin embargo, las agudas diferencias en cuanto a resultados de innovación entre localizaciones sugieren que la localización ejerce una fuerte influencia.

La NIC está en función de la interacción de estos tres elementos. Es decir, que la fortaleza o la debilidad en la capacidad de una nación para innovar constantemente, está determinada por tres elementos esenciales: infraestructuras comunes para la innovación, condiciones específicas de los *clusters* y calidad de las interacciones.

Fig N° 25. Elementos esenciales de la NIC



Fuente: Furman et al., (2002).

1. Infraestructuras comunes para la innovación

Las infraestructuras comunes para la innovación (CII, por sus siglas en inglés) resultan del conjunto de inversiones y políticas de apoyo a la innovación efectivas en toda una economía. Este conjunto incluye los recursos humanos y financieros que un país dedica al avance científico y tecnológico, las políticas públicas que apoyan la actividad innovadora, y la sofisticación tecnológica de la economía. Es de señalar, además, que una fuerte CII requiere un conjunto de inversiones nacionales y elecciones políticas extendidas durante décadas.

2. El entorno para la innovación específico de los *clusters*

A pesar de que dichas infraestructuras proporcionan las condiciones básicas para la innovación, en último término son las empresas, influenciadas por su entorno microeconómico, las que introducen y comercializan las innovaciones. Al pensar en el rendimiento general de la innovación en una economía debemos analizar hasta qué punto el entorno competitivo favorece la innovación en sus *clusters*. Para lograr tal objetivo, empleamos el “Diamante Nacional para la Innovación”, representado en la figura N°. 26. El diamante está formado por cuatro áreas interrelacionadas, a saber: contexto para la rivalidad y la estrategia, condiciones de los factores (inputs), condiciones de la demanda, y sectores relacionados y de apoyo; estas áreas se refuerzan mutuamente, constituyendo un sistema. Por lo tanto, las debilidades en cualquier determinante limitarán las posibilidades de progreso y mejora de un sector.

La aplicación de este modelo en el marco de la capacidad innovadora de una economía refleja importantes externalidades para la innovación, en un área geográfica determinada. La presencia dentro de un *cluster* ofrece ventajas potenciales en la percepción tanto de las necesidades como de las oportunidades para la innovación. Igualmente relevante es la flexibilidad y la capacidad en los *clusters* para actuar rápidamente en la conversión de nuevas ideas en la realidad. Por otro lado, una compañía (establecida o nueva) ubicada dentro de un *cluster*, puede proveerse ágilmente de nueva maquinaria, servicios, componentes y otros elementos que implementen las innovaciones. Finalmente, es de resaltar que la competitividad global de un *cluster* depende de manera vital de su orientación a la innovación. Por tanto, un fuerte entorno para la innovación en los *clusters* nacionales o regionales es el fundamento para la ventaja competitiva basada en la innovación en muchos campos económicos.

3. La calidad de las interacciones

La relación entre las CII y los *clusters* de una nación es recíproca: los *clusters* fuertes alimentan las infraestructuras comunes y se benefician de ellas. En consecuencia, la fuerza de dicha relación determinará hasta qué punto el potencial de innovación sostenido por la CII se traduce en resultados innovadores en los *clusters* de una nación. Un conjunto de organizaciones y redes denominadas por el Foro Económico Mundial “Instituciones para la colaboración (IFC, por sus siglas en inglés)” pueden conectar las dos áreas. Entre ellas, podemos subrayar: asociaciones empresariales, redes de empresarios, agencias de estandarización, centros tecnológicos, centros de calidad, etc.

Es de subrayar, también, la influencia que ejercen las universidades como enlace entre investigadores y empresas. En este sentido, Rosenberg (2000) afirma que la educación superior es lo más importante. Para que un país desarrolle tecnología compleja, necesita personas con capacidades complejas.

En ausencia de fuertes mecanismos de interacción, la actividad científica y técnica comercial puede extenderse a otros países más rápidamente de lo que puedan explotar las oportunidades industriales nacionales.

5.2.3. La Medición de la Capacidad Innovadora Nacional

La NIC es intrínsecamente difícil de medir por dos razones fundamentales:

1. La medición de los resultados de innovación es imperfecta (solo algunos tipos de innovación pueden ser medidos).
2. Las fuentes de datos tradicionales hacen difícil desarrollar mediciones relacionadas con ellos, tales como la Política de Innovación y el Entorno Específico de los *clusters* para la innovación.

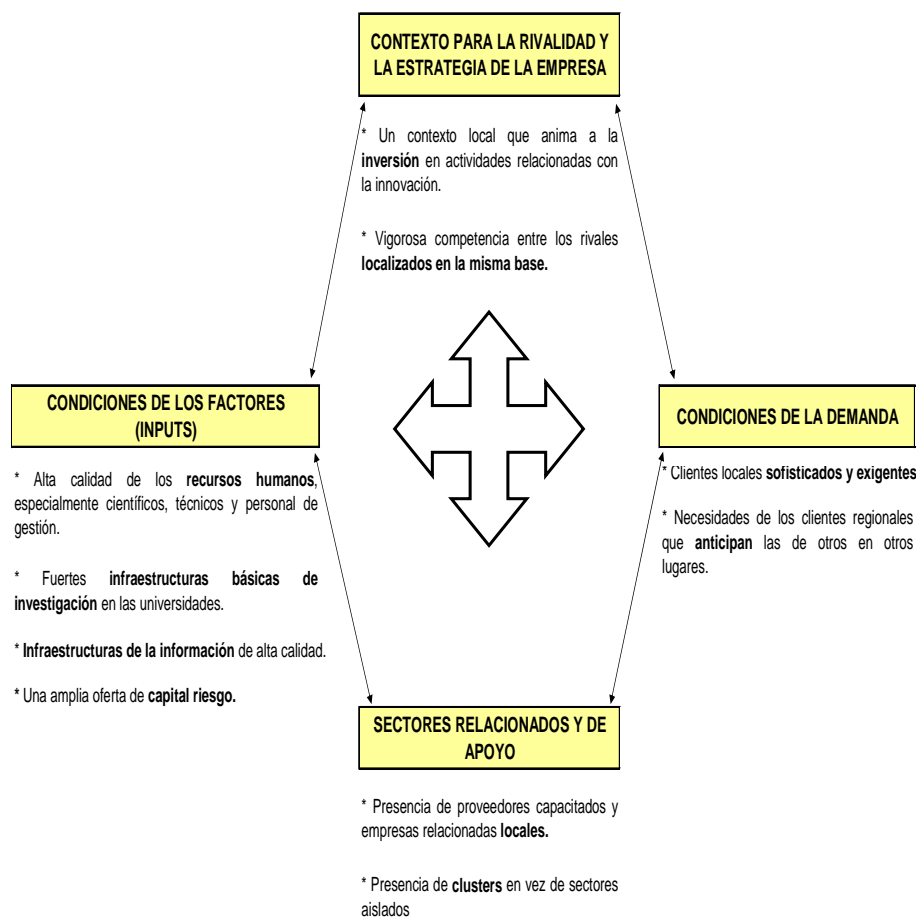
Dado que aquí nos concentramos en la innovación en la frontera tecnológica global, el modelo (NIC) se decanta por emplear como medida de innovación las patentes internacionales, medidas por el número de patentes de la *United States Patent and Trademark Office* (USPTO).

El modelo emplea el análisis de regresión para evaluar la relación entre las patentes internacionales y medidas relacionadas con el entorno de la innovación. El análisis de regresión permite asignar un peso relativo a los elementos individuales en el *ranking* de capacidad de innovación.

Hay 34 medidas basadas en encuestas, que están directamente relacionadas con la capacidad de innovación y pueden ser clasificadas en tres grupos:

- Política pública relacionada con la innovación.
- Entorno para la innovación de los *clusters*.
- Fortaleza de las interacciones para la innovación.

Figura N° 26. El entorno nacional para la innovación.



Fuente: Furman et al. (2002).

Los resultados del análisis estadístico muestran contundentemente que 33 de las 34 variables utilizadas tienen significación estadística. Debemos considerar también que para construir un índice de capacidad de innovación no es adecuado incluir las 34 variables en un análisis de regresión multivariante. La razón es la siguiente: casi todas las medidas están altamente correlacionadas entre sí. En consecuencia, el modelo eligió unas pocas variables de cada subgrupo:

Subíndice de PROPORCIÓN DE CIENTÍFICOS E INGENIEROS

- Medido como la proporción del empleo total de científicos e ingenieros en una economía. Por tanto, captura el impacto de la mano de obra en I+D sobre la capacidad innovadora.

Subíndice de POLÍTICA DE INNOVACIÓN

- La eficiencia de la protección de la propiedad intelectual.
- La habilidad de un país para retener a sus científicos e ingenieros.
- El volumen y la disponibilidad de desgravaciones fiscales a la I+D para el sector privado.

Subíndice de ENTORNO PARA LA INNOVACIÓN EN LOS *CLUSTERS*

- La sofisticación y presión para innovar de los clientes nacionales.
- La presencia de proveedores de investigación y de formación especializada.
- La prevalencia y profundidad de los *clusters*.

Subíndice de INTERACCIONES

- La calidad de las instituciones de investigación.
- La disponibilidad de capital riesgo para proyectos innovadores y arriesgados.

Subíndice de ESTRATEGIAS Y OPERACIONES DE LA EMPRESA

- El grado por el cual la ventaja competitiva depende de la introducción de bienes y servicios únicos.
- El grado y la sofisticación del márketing.
- El grado en que los salarios están conectados a la productividad.

Estos cinco subíndices se combinan en un índice de conjunto, el Índice de Capacidad de Innovación, el cual es calculado como una suma simple (no ponderada) de los subíndices anteriormente citados.

Los resultados de la aplicación del citado modelo revelan el alto grado de correlación entre el índice NIC y el Índice de Competitividad para los Negocios “BCI, por sus siglas en inglés”, desarrollado por el Foro Económico Mundial e introducido por primera vez en el Informe del año 2000. Podemos afirmar, por tanto, que un nivel alto de la capacidad innovadora de una nación es vital para lograr niveles altos de productividad, necesarios para alcanzar y sostener la competitividad global de su economía. Estos resultados también dejan entrever una alta correlación entre el índice NIC y el PIB per cápita, aunque no tanta como con el BCI. En este sentido, es de resaltar que la adopción de estrategias adecuadas en torno al mejoramiento de la capacidad innovadora dentro de una economía, se traducen, a largo plazo, en desarrollo económico y prosperidad para sus habitantes.

5.2.4. Cuadro de Tendencia de Innovación en Europa “EIS”

Por otro lado, en Europa, el principal instrumento para medir la fortaleza innovadora es el Cuadro de Tendencia de la Innovación en Europa (European Innovation Scoreboard, EIS), instrumento desarrollado por la Unión Europea, enmarcado en la Agenda de Lisboa, tiene como fin primordial evaluar y comparar el desempeño innovador de los estados miembros. En su quinta edición (2005), incluyó indicadores de innovación y análisis de tendencias para los 25 países miembro de la Unión Europea, Bulgaria, Rumania, Turquía, Islandia, Noruega, Suiza, Estados Unidos y Japón.

En su edición 2005, el EIS presentó una lista de 26 indicadores, distribuidos en 5 dimensiones de innovación, a saber:

“3 indicadores de entradas”

- **Motores de la Innovación:** mide las condiciones estructurales que se requieren para el potencial de innovación.
 - Nuevos Graduados en ciencias e ingenierías (en % de edad entre 20-29).
 - Población con educación superior (en % de edad entre 25-64).
 - Tasa de penetración de banda ancha (# de líneas por cada 100 habitantes).
 - Participación en el aprendizaje de largo plazo (en % de edad entre 25-64).
 - Nivel de cualificación de los jóvenes (en % de edad entre 20-24 que han finalizado por lo menos la educación secundaria superior).

- **Creación de Conocimiento:** indica la inversión en actividades de I+D.
 - Gasto público en I+D (en % del PIB).
 - Gasto privado en I+D (en % del PIB).
 - Cuota en I+D en tecnología media-alta y alta (en % de gastos en I+D de la industria).
 - Cuota de empresas que reciben fondos públicos para la innovación.
 - Gasto en I+D de la Universidad financiados por el sector privado

- **Innovación y la actividad empresarial:** trata los esfuerzos hacia la innovación en el nivel microeconómico.
 - Innovación interna de las PYMES (en % de PYMES).
 - Cooperación en innovación entre PYMES (en % de PYMES).
 - Gasto en innovación (en % de producción).
 - Capital riesgo en primera etapa (en % del PIB).
 - Gasto en tecnologías de la información y la comunicación, TIC's (en % del PIB).
 - PYMES haciendo cambios no tecnológicos (en % de PYMES).

“2 indicadores de salidas”

- **Aplicación:** mide el *performance* en términos de trabajo y actividades empresariales y su valor añadido en sectores innovadores.
 - Empleo en servicios de alta tecnología (en % total de la mano de obra).
 - Exportaciones de alta tecnología (exportaciones de alta tecnología en % de las exportaciones totales).
 - Ventas de productos nuevos para el mercado (en % de la producción).
 - Ventas de productos nuevos para las empresas pero no para el mercado (en % de la producción).
 - Empleo en la fabricación de la tecnología media-alta y alta (en % total de la mano de obra).
- **Propiedad Intelectual:** Indica los resultados obtenidos en términos de “Know How” con resultados favorables, especialmente en los sectores de alta tecnología.
 - Nuevas patentes EPO por millón de habitantes.
 - Nuevas patentes USPTO por millón de habitantes.
 - Nuevas familias de patentes Triádicas por millón de habitantes.
 - Numero de nuevas marcas comunitarias internas por millón de habitantes.
 - Número de nuevos diseños industriales comunitarios internos diseñados por millón de habitantes.

El *ranking* de los países en estudio, clasificados a partir de estas cinco dimensiones, permite una inmediata identificación de las áreas de debilidad y de fortaleza a ser exploradas. Sin embargo, más allá de un análisis e identificación de fortalezas y debilidades será necesario un estudio en profundidad de los indicadores y además, del origen de los mismos. Para la Comisión, el objetivo consiste en identificar cuáles son las preguntas correctas que hay que formularse. No obstante, le compete directamente a los estados miembro, la elección de los retos que desean afrontar a través de sus actividades de innovación.

Las fuentes principales del EIS son las siguientes:

- *El Cuadro de Mando de Ciencia, Tecnología e Industria de la OECD* mide más de 200 indicadores en sus estados miembros bajo cuatro áreas, a saber: la creación y definición de conocimiento, la economía de la información, la integración global de la actividad económica, y productividad y estructura económica.

- *La Metodología para la Valoración del Conocimiento del Banco Mundial* consiste en analizar a través de distintos indicadores una serie de 76 variables agrupadas en cuatro áreas clave para el desarrollo de una economía basada en el conocimiento. Estas cuatro áreas son: un régimen institucional y económico que provee incentivos para el uso eficiente del nuevo y del existente conocimiento y el florecimiento del espíritu emprendedor; una población cualificada y educada que pueden crear, compartir y usar bien el conocimiento; una infraestructura de información dinámica que pueda facilitar la efectiva comunicación, diseminación, y procesamiento de la información; y un sistema de innovación eficiente para las empresas, centros de investigación, universidades, consultoras y otras organizaciones que puedan aprovechar el creciente *stock* de conocimiento global, asimilar y adaptarlo a las necesidades locales, y crear nueva tecnología. Esta valoración permite comparar un grupo de 121 países, en donde se incluye a la mayoría de las economías desarrolladas de la OCDE y alrededor de 90 países desarrollados.

- *El Índice Tecnológico del Informe de Competitividad Global del Foro Económico Mundial*.

5.2.5. Otros Estudios

Fagerberg y Srholec (2008) tras realizar un estudio comparativo en 115 países, que buscaba explicar el grado por el cual las diferencias entre los países en capacidades pueden ayudarnos a entender ¿por qué algunos países sobresalen económicamente mientras otros continúan siendo pobres?, identificaron 4 tipos diferentes de capacidades, a saber:

- El desarrollo de un sistema de innovación.
- La calidad del gobierno.
- El carácter del sistema político.
- El grado de apertura de la economía.

El análisis estadístico de dicho estudio reveló que las dos primeras capacidades (sistemas de innovación y la calidad del gobierno) presentaron una alta correlación con el nivel de desarrollo económico de los países de la muestra. Sin embargo, la relación del segundo factor no era tan fuerte como la del primero.

El sistema de innovación es interpretado como una medida sintética de la influencia de las capacidades al desarrollo, difusión y uso de las innovaciones (los factores más relevantes son: las patentes, las publicaciones científicas, las infraestructuras de las TIC's, las certificaciones ISO 9000 y el acceso a la financiación). La calidad del gobierno comprende factores tales como la adherencia a los derechos de propiedad, un sistema judicial en buen funcionamiento, poca corrupción y un entorno favorable para los negocios. Finalmente, las dos últimas capacidades (el carácter del sistema político y el grado de apertura de la economía) no están estrechamente relacionadas con los niveles de desarrollo de los países de la muestra.

De manera similar, Archibugi y Coco (2005) resaltan la importancia de la medición de las capacidades tecnológicas para entender ¿cómo y por qué los países difieren?. Siguiendo a dichos autores, una cuantificación satisfactoria de los actuales niveles de la capacidad tecnológica es requerida para entender ¿por qué algunos países innovan y tienen un desempeño más satisfactorio que otros?. En esta línea, los autores resaltan los principales factores que son considerados en la medición de las capacidades tecnológicas entre países. (Ver tabla N°. 20). Para tal fin, tienen en cuenta los siguientes enfoques: el *Technology Index* del Foro Económico Mundial (WEF, 2001, 2002, 2003; Furman et al., 2002); el *Technology Achievement Index* (TAI) del Programa de Desarrollo de las Naciones Unidas (UNDP, 2001); su propio enfoque ArCo (Archibugi y Coco, 2004); el *Industrial Development Scoreboard* de la Organización para el Desarrollo Industrial de las Naciones Unidas (UNIDO, 2002); y finalmente, el *Science and Technology Capacity Index* desarrollado por la RAND Corporation and Associated Partners (Wagner et al., 2004).

En esta misma línea se pronuncian Castellacci y Archibugi (2008), cuando arguyen que, el proceso de creación y diseminación del conocimiento, es un aspecto complejo y multifacético de progreso económico. Las capacidades tecnológicas de los países están estrictamente relacionadas con varios aspectos, tales como: la base de capital humano básica y avanzada, las infraestructuras que apoyan la producción industrial y las actividades innovadoras, y la habilidad para crear, imitar y gestionar un complejo acervo de conocimiento tecnológico avanzado. En consecuencia, hacen uso de los siguientes indicadores, para medir directamente

varios aspectos relevantes de las capacidades tecnológicas de los países, a saber: patentes, artículos científicos, penetración a internet, penetración telefónica, consumo eléctrico, inscripciones en ingeniería y en ciencias superiores, promedio de años de estudio, y tasa de alfabetización.

Tabla No. 20. Enfoques para la medición de las Capacidades Tecnológicas.

Acrónimo	WEF	UNDP	ArCo	UNIDO	RAND
Nombre Completo	Índice Tecnológico WEF	Índice de Logro Tecnológico "UNDP"	Indicador ArCo de Capacidades Tecnológicas	Marcador de Desarrollo Industrial UNIDO	Índice de la Capacidad Científica y Tecnológica
Generación de Tecnología e Innovación	<i>Subíndice de patentes:</i> patentes en la USPTO; inscritos en educación superior; datos de encuesta.	<i>Creación Tecnológica:</i> patentes nacionales; ingresos y cuentas de licencias.	<i>Subíndice de Creación Tecnológica:</i> patentes en la USPTO; artículos científicos.	<i>Índice del Esfuerzo Tecnológico:</i> patentes en la USPTO; empresas que financiaron la I+D	<i>Conocimiento incrustado:</i> patentes en la USPTO; artículos científicos. <i>Recursos:</i> Gasto en I+D
Infraestructura y difusión tecnológica	<i>Subíndice del ICT:</i> internet, PCs, teléfonos, datos de encuestas. <i>Subíndice de transferencia tecnológica:</i> exportaciones no primarias; preguntas de la encuesta.	<i>Difusión de innovaciones recientes:</i> ordenadores conectados a internet; exportaciones de media y alta tecnología. <i>Difusión de viejas innovaciones:</i> teléfono; consumo eléctrico.	<i>Subíndice de infraestructura tecnológica:</i> internet, teléfono, consumo eléctrico.	<i>Importaciones de tecnología:</i> FDI; pagos por inversiones extranjeras; bienes de capital. <i>Infraestructura:</i> líneas telefónicas principales.	<i>Recursos:</i> número de instituciones. <i>Conocimiento incrustado:</i> artículos con coautores internacionales.
Capital humano	Incluido en el <i>subíndice de Innovación.</i>	<i>Fortalezas humanas:</i> años de escolarización; inscripciones en ciencias superiores.	<i>Subíndice de fortalezas humanas:</i> inscripciones de científicos superiores; años de escolarización; tasa de alfabetización.	Fortalezas: inscripción en técnicas superiores.	<i>Factores facilitadores:</i> inscripción en ciencias superiores. <i>Recursos:</i> número de científicos e ingenieros.
Competitividad	<i>Considerando fuera del Índice Tecnológico: Las condiciones macroeconómicas y las instituciones públicas en el GCI; las estrategias de las empresas y el entorno</i>	No considerada explícitamente	No considerada explícitamente	<i>Índice de Desempeño de la Competitividad Industrial:</i> valor añadido producido; cuota de media y alta tecnología en MVA; productos exportados; cuota de exportaciones manufacturadas de media y alta tecnología.	<i>Factores facilitadores:</i> PIB
Indicadores o links conectados	Índice de Crecimiento de la Competitividad (GCI); Índice de Competitividad Actual (CCI)	Informe de Desarrollo Humano y otros índices	Ninguno	Índice de Desempeño de la Competitividad Industrial	Ninguno
Fuentes:	WEF (2001), Furman et al., (2002)	UNDP (2001), Desai et al., (2002)	Archibugi y Coco (2004)	UNIDO (2002), Lall y Albaladejo (2001)	Wagner et al., (2004)

Fuente: Archibugi y Coco (2005)

5.3. Sistemas Regionales de Innovación

En el apartado anterior señalamos que desde finales de los años 80's se han llevado a cabo diversas investigaciones teóricas y empíricas sobre los Sistemas de Innovación Nacionales, debido a que éstos permiten un marco de análisis para determinar el progreso económico de los países (Freeman, 1987; Romer, 1990; Porter, 1990; Lundvall, 1992, Nelson, 1993). Sin embargo, desde los albores de los años 90's, los Sistemas de Innovación Regionales también han venido suscitando especial interés, debido a los efectos benéficos que la proximidad geográfica ejercen en la configuración y potenciación de la capacidad innovadora de las regiones. En esta línea, en el presente apartado describiremos brevemente las ventajas de dicho marco conceptual.

La mayor homogeneidad en la identidad sociocultural en un espacio regional y la mayor proximidad de los actores que facilita las relaciones personales de carácter informal, dan a estos sistemas ciertas especificidades con relación a los nacionales (Autio, 1998). De manera similar, Ohmae (1995) señala que el estado-nación ha venido perdiendo relevancia en la economía globalizada y que el estado-región, en cambio, se ha vuelto un punto central en las actividades económicas. De manera particular, dicho autor afirma que las regiones son más dinámicas y flexibles que los estados en las actividades económicas y de I+D. Por su parte, Tödting et al., (2007) afirman que, debido al debate sobre el conocimiento tácito, ha habido un cambio en el enfoque espacial desde el nivel nacional al regional. En esta línea, Nonaka y Takeuchi (1995) señalan que la creación de nuevo conocimiento está caracterizada por la interacción del conocimiento tácito y el codificado. Asimismo, las interacciones personales en un contexto institucional común facilitan la transferencia del conocimiento tácito (Asheim y Gertler, 2005).

Por otro lado, Cooke et al., (1997) afirman que por razones conceptuales y metodológicas, generalmente con respecto a los problemas de escala y de complejidad, el enfoque nacional puede ser complementado de forma considerable por un enfoque subnacional. Adicionalmente, es de destacar que las teorías de Sistemas de Innovación han sido extendidas a la dimensión internacional (Niosi y Bellon, 1994; Carlsson y Stankiewicz, 1995; Bunnell y Coe, 2001; Fromhold-Eisebith, 2007). En palabras de Carlsson y Stankiewicz:

“...el estado-nación constituye una frontera natural de muchos sistemas tecnológicos. Algunas veces, sin embargo, puede tener sentido hablar de sistemas tecnológicos regionales o locales... en otros casos, los sistemas tecnológicos son internacionales, o incluso mundiales”.

En esta línea de pensamiento, podría decirse que realmente no existe un sistema nacional, sino muchos regionales (RICYT, OEA y CYTED, 2001). Siguiendo a Chung (2002) el desempeño económico nacional está estrechamente relacionado con los desempeños económicos regionales de una nación. Por otro lado, es de destacar que las relaciones entre los sistemas de innovación -internacionales, nacionales, regionales o locales- han sido apenas contempladas (Cooke, 2002; Freeman, 2002; Kaiser & Prange, 2003, Fromhold-Eisebith, 2007).

Siguiendo a Autio (1998) los sistemas Regionales de Innovación son sistemas sociales compuestos por subsistemas interactivos, donde, por una parte, es de destacar el subsistema de aplicación y de explotación de los conocimientos y, por otra, el subsistema de generación y difusión de los mismos. Las interacciones dentro de las organizaciones y subsistemas, y entre ellos, dan lugar a flujos de conocimientos que impulsan la evolución de los sistemas regionales de innovación.

De manera similar, Gómez et al., (2000) señalan que los sistemas de innovación están compuestos por un conjunto de instituciones tanto públicas como privadas, las cuales por un efecto de proximidad generan efectos sistémicos que inducen a las empresas de una región a adoptar normas, expectativas, valores y prácticas comunes, y en la cual la cultura de la innovación es nutrida y los procesos de transferencia de conocimiento ampliados.

Por su parte, Jordá y Lucendo (2002) afirman que las relaciones de las empresas con su entorno son fundamentales, y varían entre regiones, por tanto, la consideración de la localización geográfica es esencial para analizar las diferencias inter e intrarregionales. En esta misma línea, el segundo informe sobre cohesión económica y social llevado a cabo por la Comunidad Europea (2001) señala que, aunque siguen existiendo diferencias significativas a nivel nacional, es mucho mayor la distancia entre regiones, especialmente en cuanto a su capacidad para generar, absorber e integrar las innovaciones tecnológicas y transformarlas en crecimiento económico.

Considerando las teorías de los *gaps tecnológicos* (Abramovitz, 1986; Fagerberg, 1987, 1994; Fagerberg et al., 1994), Iammarino (2005) arguye que estas marcadas diferencias entre

regiones –incluso dentro del mismo territorio nacional- pueden ser analizadas desde dos ópticas: “la capacidad social” y “la congruencia tecnológica” de los territorios. Siguiendo a dicho autor, la primera se refiere a la habilidad total de la región para tomar parte en los procesos organizacionales e innovadores, y hacia el cambio institucional. La segunda, es definida por Fagerberg et al., (1994) como la distancia de la región desde la frontera tecnológica o, en otras palabras, su capacidad para implementar las propiedades técnicas incrustadas en las nuevas tecnologías. A tenor de dichas ópticas, Iammarino concluye que los sistemas regionales, con capacidades sociales más fuertes y con una base de conocimientos más potente, tenderán a estar mejor equipados para explotar las nuevas oportunidades tecnológicas, a adaptar las actividades existentes a los entornos de negocios emergentes, y a aprender más rápido cómo se construyen las nuevas ventajas regionales. Es decir, que el dinamismo de un sistema económico, el cual se basa en el acceso y el uso eficiente del conocimiento, descansa sobre tres principales dimensiones funcionales, a saber:

1. Absorción de nuevo conocimiento, tecnología e innovación para la adaptación a las necesidades locales;
2. Difusión de las innovaciones a través de todas las partes constituyentes de la fábrica social regional para el fortalecimiento de la base de conocimiento existente;
3. Generación de nuevo conocimiento, tecnología e innovación.

En esta misma línea, es de subrayar que la ausencia de las ventajas de la aglomeración y de la localización para las actividades innovadoras en algunas regiones puede ser atribuible a una combinación de factores micro, macro y meso¹. Siguiendo a Howells (1999), entre dichas combinaciones podemos incluir:

- Baja densidad de interacciones, en el nivel individual y en el organizacional.
- Periferia con respecto a los centros políticos y económicos de decisión y poder.
- Presencia de marginalización social y cultural.
- Redes sociales y de capital débiles.
- Falta de dinámica innovadora de las empresas y de las instituciones.

¹ En palabras de Iammarino (2005), *top-down* y *bottom-up*.

- Débil acceso y falta de atracción por los flujos externos de información y de conocimiento.
- Inflexibilidad de las estructuras institucionales y organizacionales, lo cual dificulta la capacidad para controlar, evaluar, absorber, y difundir adecuadamente la innovación producida en otro lugar.

Las ventajas generadas por el efecto espacial, entre los distintos agentes e instituciones que intervienen en el sistema de innovación, son capturadas por un amplio rango de “modelos de innovación territoriales”, tales como: distritos industriales, entornos creativos, regiones de aprendizaje y *clusters*. Con relación a estos últimos, Asheim y Coenen (2005) definen los Sistemas de Innovación Regionales como una “constelación de *clusters* industriales rodeados por organizaciones que apoyan la innovación”. Dichos sistemas de innovación regionales se componen de dos tipos principales de actores y de las interacciones entre éstos. El primer tipo de actores son las empresas dentro de un *cluster* industrial relevante de la región, incluyendo sus clientes y proveedores. En este sentido, los *clusters* industriales representan el componente de producción del sistema de innovación regional. El segundo tipo de actores, apoyando el desempeño innovador del primer tipo, incluye los institutos de educación superior y de investigación (universidades, colegios técnicos, e institutos de I+D), las agencias de transferencia tecnológica, las instituciones de formación vocacional, las asociaciones empresariales, las instituciones financieras, etc.

A tenor de los planteamientos anteriormente señalados, las investigaciones sobre los sistemas de innovación evidencian que la región es un nivel clave en el cual la capacidad de innovación es configurada y el proceso de crecimiento económico coordinado y gobernado (Chaminade y Vang, 2008; Gu y Lundvall, 2006; Schmitz, 2006). En consecuencia, las investigaciones se enfocaron inicialmente en el crecimiento endógeno de la región, en donde las regiones fueron conceptualizadas como sistemas auto-organizados y auto-controlados.

En esta línea de pensamiento, autores como Chaminade y Vang (2008) afirman que la consecuencia, en la esfera política, ha sido el fuerte enfoque sobre la construcción de sistemas de innovación regionales auto-controlados. No obstante, subrayan, que si bien dichos enfoques fueron inicialmente útiles para explicar el desarrollo de ciertas regiones del mundo desarrollado (Silicon Valley, Hollywood, Baden-Wurttemberg, entre otras), las experiencias en los países en vías de desarrollo con sistemas auto-controlados, han dado pocas veces resultados satisfactorios, requiriendo combinar estrategias de fuentes internas y externas de

capital, tecnología y conocimiento (Loebis y Schmitz, 2005; Pietrobello y Rabelotti, 2007; Schmitz, 2006). En cambio, las regiones tienden a ser conceptualizadas como ejes especializados en las cadenas de valor globales, las cuales son construidas a través de las relaciones e interacciones dinámicas con organizaciones y empresas locales y trans-locales (Amin, 2004).

Siguiendo a Cooke et al., (1997) la mejor configuración de un Sistema de Innovación Regional puede ser evaluada desde una perspectiva dual: (a) Desde un enfoque de regionalización, relacionando a la región con su capacidad de competencia (jurisdicción), valorando su grado de autonomía para desarrollar políticas y gestionar diferentes elementos que configuran el sistema regional, además de su capacidad de financiación para invertir estratégicamente en infraestructuras absolutamente necesarias para el desarrollo de los procesos de innovación. (b) Desde un enfoque regionalista, relacionando la base cultural de una región, la cual da un determinado nivel de potencial sistémico. Dichos autores señalan también que el aprendizaje representa un elemento estratégico en cualquier proceso innovador; dicho aprendizaje puede ser mejorado a través de ciertos cambios institucionales orientados apropiadamente a políticas activas.

5.4. Convergencia de los Modelos de Innovación con los Modelos de Capital Intelectual

En el presente apartado pretendemos resaltar brevemente la considerable convergencia que existe entre estos dos enfoques. Para tal fin, hemos hecho dos análisis comparativos.

5.4.1. Primer Análisis de Convergencia.

Este primer análisis se desarrolló entre las principales economías europeas, a partir de dos bloques principales. (Rojas, 2006).

El primer bloque, dirigido a evaluar la innovación de las naciones, fue diseñado a partir del Cuadro de Innovación Europeo (European Innovation Scoreboard, EIS). Dicho bloque, ilustrado a través de la tabla No. 21, está compuesto por distintas variables, enmarcadas dentro de cinco áreas principales: impulsores de la innovación, creación de conocimiento, innovación y empresa, aplicación de la innovación, y propiedad intelectual. Adicionalmente y teniendo presente su relevancia, tres variables fueron incluidas en este primer bloque, a partir

de la segunda perspectiva del Índice de Competitividad para los Negocios del Foro Económico Mundial, a saber: “Entorno Empresarial Nacional”, específicamente de la Infraestructura Tecnológica, entre las condiciones de los factores.

Tabla No. 21. Indicadores de Innovación

<p>Impulsores de la innovación Nuevos titulados superiores en ciencias e ingenierías (en % de edad entre 20-29) Participantes en actividades de formación permanente (en % de edad entre 25-64)</p> <p>Creación de conocimiento Gasto público en I+D (en % del PIB) Gasto de las empresas en I+D (en % del PIB) Gasto en I+D en industrias de media y alta tecnología (en % de gastos en I+D de la industria)</p> <p>Innovación y empresa PYME involucradas en cooperación para la innovación (en % del total de las PYME) Capital riesgo para nueva creación o semilla (en % del PIB) Gasto en tecnologías de la comunicación y de la información "TIC" (en % del PIB)</p> <p>Aplicación de la innovación Empleo en servicios de alta tecnología (en % total del empleo). Exportaciones de productos de alta tecnología (en % del total de las exportaciones) Empleo en industria de alta y media tecnología (en % del total del empleo)</p> <p>Propiedad intelectual Solicitud de patentes OEP (por millón de habitantes) Concesión de patentes USPTO (por millón de habitantes)</p> <p>Otros Calidad de las instituciones de investigación científica Colaboración en la investigación Universidad/Empresa Capacidad para la innovación</p>
--

Fuente: Rojas (2006) A partir del *European Innovation Scoreboard, 2005*; y *The Global Competitiveness Report, 2005-2006*.

El segundo bloque, representado mediante la tabla No. 22, se centra en la evaluación del capital intelectual de los países y, fue diseñado a partir del modelo desarrollado por Andriessen “El Capital Intelectual de la Unión Europea”, abordado en un apartado anterior.

- *Muestra No. 1*: en esta la muestra de países considerados fue la siguiente:
Alemania, Reino Unido, Francia, Italia y España.

Tabla No. 22. Indicadores de Capital Intelectual.

CAPITAL HUMANO

Investigadores cada 1.000 empleados.
Proporción sobre el total de población que ha completado los estudios superiores.
Proporción de la población adulta (entre 25 y 64 años) que participan en programas de educación y formación.
Usuarios de internet (por cada 10.000 habitantes).
Empleo en servicios intensivos en Conocimiento y en Producción de Alta y Media Tecnología.
Proporción del gasto público en educación superior sobre el PIB.
PIB por hora trabajada (en % sobre el valor en UE-15=100).

CAPITAL ESTRUCTURAL

Porcentaje de empresas que tienen acceso a internet.
Número de patentes registradas en la Oficina de Europea de Patentes y Marcas (EPO) por millón de habitantes.
Índice de competitividad para los negocios (BCI) Año 2003.
Porcentaje de la inversión del Capital Riesgo sobre el PIB.
Porcentaje del gasto en hardware, equipamiento, software y otros servicios de TI sobre el PIB.
Negocios que utilizan internet para compras y ventas.

CAPITAL RELACIONAL

PYMES comprometidas en proyectos de cooperación en innovación (en % total de las PYMES).
Tráfico telefónico internacional saliente (millones de minutos)
Porcentaje de ciudadanos, de educación superior, estudiando en el extranjero.
Porcentaje de patentes en cooperación con inventores extranjeros (EPO).
Exportación de derechos de licencias y royaltys (% total exportaciones).
Exportación de Alta Tecnología.

Fuente: Rojas (2006). A partir de “El Capital Intelectual de la Unión Europea”, desarrollado por Andriesen (2004).

Los resultados de este primer análisis revelaron que el grado de correlación global entre los dos bloques considerados (innovación y capital intelectual), para estos cinco países fue de $r = 0,992$. Evidentemente, estos dos bloques presentan un alto grado de correlación debido a que el grado de innovación de una economía, se encuentra principalmente en función de diversos factores, agrupados dentro de las tres categorías del capital intelectual (capital humano, capital estructural y capital relacional).

- *Muestra No. 2:* con el objeto de contrastar los resultados del primer análisis, ampliamos la muestra de países a la Unión Europea (15).

Los resultados del segundo análisis corroboraron el alto grado de correlación ($r = 0,947$) entre estos dos bloques para una muestra más amplia.

Finalmente, es de resaltar que sin necesidad de hacer un análisis estadístico exhaustivo, los distintos modelos y aplicaciones en estos dos enfoques (capital intelectual e innovación) emplean indicadores casi idénticos o, en términos generales, miden o evalúan algo muy similar.

Asimismo, no puede ser simple coincidencia que países como Suiza, Suecia, Dinamarca, Finlandia, Alemania, Reino Unido, entre otros, los cuales lideran los *rankings* en los estudios de innovación europeos (15), también encabecen los *rankings* en los informes de capital intelectual. Ver Tabla No. 23.

Tabla No. 23. Convergencia entre los *rankings* de Innovación y de Capital Intelectual en la Unión Europea (15).

Ranking en Innovación UE (15)						Ranking en Capital Intelectual UE (15)	
País	Año					País	Año 2005
	2004	2005	2006	2007	2008		
Suecia	1	1	1	1	1	Suecia	1
Dinamarca	2	2	2	2	4	Reino Unido	2
Finlandia	3	3	5	3	2	Dinamarca	3
Alemania	4	4	4	4	3	Finlandia	4
Reino Unido	5	5	3	5	5	Alemania	5

Fuente: Elaboración propia a partir del *European Innovation Scoreboard 2008*.

Fuente: Elaboración propia a partir de los indicadores del *Intellectual Capital of the European Union*.

5.4.2. Segundo Análisis de Convergencia

Para el desarrollo de este segundo análisis empleamos el modelo de capital intelectual desarrollado por Hervás y Dalmau (2007), expuesto en un apartado anterior, y lo contrastamos con el Cuadro de Innovación Europeo (EIS), en su edición 2008-2010 (Ver Figura No. 27).

A través de dicho cuadro comparativo se puede evidenciar que existe un considerable solapamiento entre los indicadores de ambos modelos. Exceptuando tres bloques del modelo de capital intelectual -política de negocios, bloque social y rendimiento económico-, los demás están conformados por indicadores muy similares (y en algunos casos, idénticos) a los indicadores del Cuadro de Innovación Europeo.

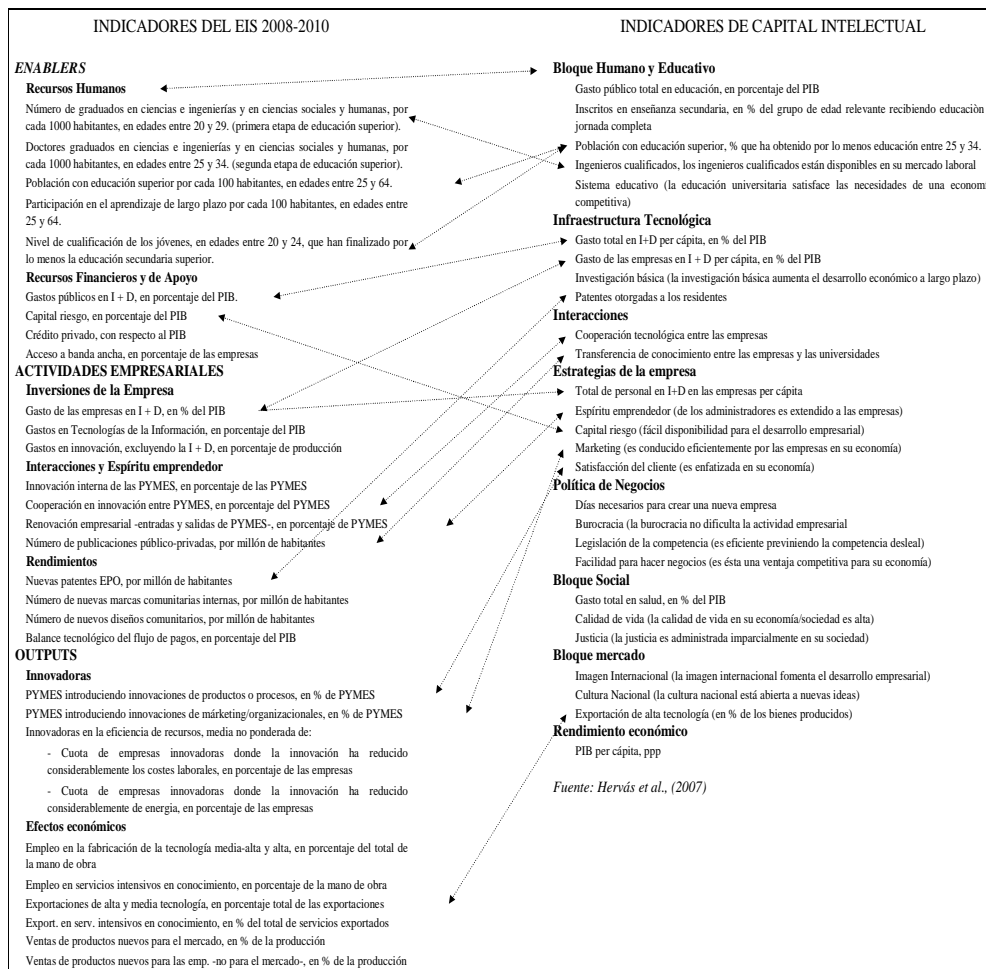
Siguiendo el modelo y la metodología de Hervás y Dalmau (2007) llevamos a cabo un análisis para la Unión Europea (15), con datos extraídos del *World Yearbook Competitiveness* del IMD, para el año 2006. Los resultados de dicho análisis se condensan en el *ranking* de la tabla No. 24. El resultado de este análisis coincide con otros trabajos (Yeh-Yun y Edvinsson,

2008), al destacar que los países nórdicos ostentan las primeras posiciones en los *rankings* de capital intelectual a nivel mundial.

Es de resaltar que en este segundo análisis de convergencia, al igual que en el primero, los países nórdicos -Finlandia, Dinamarca y Suecia-, encabezan los *rankings* de innovación y de capital intelectual simultáneamente.

Como colofón de este apartado, concluimos que los dos análisis de convergencia evidenciaron el considerable solapamiento que existe entre los modelos de Innovación y los modelos de Capital Intelectual. En efecto, esto se debe a que curiosamente en el EIS todos los indicadores son intangibles (no hay tangibles).

Figura N°. 27. Convergencia entre el EIS y el Modelo de Capital Intelectual



Fuente: Elaboración propia, a partir del EIS (2008-2010) y del Modelo de Capital Intelectual de Hervás y Dalmau (2007).

Tabla No. 24. *Ranking* de Capital Intelectual Unión Europea (15)

Finlandia	1
Dinamarca	2
Suecia	3
Austria	4
Irlanda	5
Alemania	6
Países Bajos	7
Francia	8
Bélgica	9
Luxemburgo	10
Reino Unido	11
España	12
Grecia	13
Italia	14
Portugal	15

Fuente: Elaboración propia a partir del modelo de Hervás y Dalmau (2006), con datos del WCY (2006).

CAPÍTULO VI.

ANÁLISIS EMPÍRICO

En el presente apartado realizaremos un análisis factorial exploratorio, considerando una muestra de 55 economías y un período de tiempo comprendido entre el año 2000 y 2006, a través del cual identificamos los factores (Análisis factorial, independientemente del modelo bajo el cual comúnmente estén asociados, es decir, variables enmarcadas en los modelos de capital intelectual o en los sistemas nacionales de innovación) que mejor determinen (o configuren) la capacidad competitiva y de innovación de las naciones. Asimismo, llevamos a cabo un análisis de regresión lineal multivariable entre los componentes o factores identificados y la competitividad de las economías a través del PIB per cápita ppp para el año 2008, así como el *output* de patentes per cápita en la UPSTO (*United States Patent and Trademark Office*) y en la EPO (*European Patent Office*) para el mismo año.

6.1. Introducción

La mayoría de modelos de Capital Intelectual dirigidos tanto a las empresas como a los territorios -descritos en los capítulos 3 y 4 de la presente tesis- están conformados por tres bloques principales –capital humano, capital estructural y capital relacional-. Aunque con distintas denominaciones y algunas modificaciones, cada modelo descompone generalmente el Capital Intelectual en los citados tres bloques genéricos. Otro denominador común de dichos modelos es que la elección de indicadores –y la asignación de peso, cuando procedese hace según el criterio personal del autor. Asimismo, algunos modelos están constituidos por un gran número de indicadores, lo cual dificulta considerablemente su practicidad.

A tenor de los inconvenientes anteriormente enunciados -y teniendo en cuenta la convergencia de dichos modelos de capital intelectual con los sistemas nacionales de innovación, tal y como hemos sustentado en el capítulo 5-, en el presente apartado desarrollaremos un análisis estadístico a través del cual identificamos los factores (Análisis factorial, independientemente del modelo bajo el cual comúnmente estén asociados, es decir, variables enmarcadas en los modelos de capital intelectual o en los sistemas nacionales de innovación) que mejor determinen (o configuren) la capacidad competitiva y de innovación de las naciones. Esto está además aceptado según la literatura que existe en los Sistemas Nacionales de Innovación (ver por ejemplo Fagerberg y Srholec, 2008 o los trabajos de Porter y Sala-i-Martin para el *World Economic Forum*).

Evidentemente, es un método que evita caer en bloques pre-definidos que no tienen porque sostenerse ante la evidencia de los datos. Para ello se realizará un análisis factorial exploratorio para ver las diferentes variables que conforman el SNI (Sistema Nacional de Innovación) en qué factores o bloques coherentes se agrupan. Asimismo, llevamos a cabo un análisis de regresión lineal multivariable entre los componentes o factores identificados y la competitividad de las economías a través del PIB per cápita ppp para el año 2008, así como el *output* de patentes per cápita en la UPSTO (*United States Patent and Trademark Office*) y en la EPO (*European Patent Office*) para el mismo año.

Es de señalar que el marco teórico en el que nos basamos para la medición de la competitividad-innovación es el de la Economía Evolutiva (Nelson y Winter, 1982) y los Sistemas Nacionales de Innovación (Lundvall, 1992; Nelson, 1993), complementado la perspectiva del Capital Intelectual de las Naciones.

6.1.1. Muestra

Hemos restringido la muestra de países en esta investigación a 55 economías, incluyendo las treinta de la OECD, debido a que, en especial, las economías en vías de desarrollo, carecen de datos actualizados y/o de indicadores útiles para el estudio que nos ocupa. Por tanto, dicha lista está compuesta principalmente por las economías más desarrolladas (ver tabla N°. 25). El período de cobertura va del año 2000 al 2006, considerando así 7 años para evidenciar qué componentes determinan la competitividad y capacidad innovadora de los países.

Tabla N°. 25. Muestra de países objeto de estudio.

1	Argentina	20	Hungary	39	Portugal
2	Australia	21	India	40	Romania
3	Austria	22	Indonesia	41	Russia
4	Belgium	23	Ireland	42	Singapore
5	Brazil	24	Israel	43	Slovak Republic
6	Bulgaria	25	Italy	44	Slovenia
7	Canada	26	Japan	45	South Africa
8	Chile	27	Jordan	46	Spain
9	China Mainland	28	Korea	47	Sweden
10	Colombia	29	Lithuania	48	Switzerland
11	Croatia	30	Luxembourg	49	Taiwan
12	Czech Republic	31	Malaysia	50	Thailand
13	Denmark	32	Mexico	51	Turkey
14	Estonia	33	Netherlands	52	Ukraine
15	Finland	34	New Zealand	53	United Kingdom
16	France	35	Norway	54	USA
17	Germany	36	Peru	55	Venezuela
18	Greece	37	Philippines		
19	Hong Kong	38	Poland		

Fuente: Elaboración propia.

6.1.2. Fuentes de información

La principal fuente de información para llevar a cabo dicha investigación fue la base de datos del Anuario Estadístico de la Escuela de Negocios Suiza “IMD”, a la cual tuvimos acceso a través de la biblioteca digital de la Universidad Politécnica de Valencia. Sin embargo, también tuvimos en cuenta las siguientes fuentes de información: el Informe de Competitividad Global del Foro Económico Mundial, la Base de Datos del Fondo Monetario

Internacional, el Cuadro de Tendencia de Innovación en Europa “EIS”, la Oficina de Patentes y Marcas Registradas de Estados Unidos “USPTO”, y la Oficina Europea de Patentes “EPO”.

6.1.3. Indicadores

Con el ánimo de identificar los indicadores intangibles -o de innovación- que ejercen mayor influencia sobre la capacidad competitiva de las naciones, y teniendo en cuenta la disponibilidad de la información a través de las diversas fuentes anteriormente enunciadas, utilizamos en una primera exploración, un listado de 67 indicadores (Ver tabla N°. 26). Sin embargo, un examen más minucioso reveló que algunos de dichos indicadores no están actualizados o evalúan atributos muy similares, por lo cual hemos restringido la lista de indicadores a 28 (Ver tabla N°. 27).

Por otro lado, es de subrayar que para minimizar la influencia de los choques ocurridos en años específicos, hemos expresado los indicadores como el promedio comprendido entre los años 2000 y 2006, debido a que, además, éstos son los datos más actualizados a los cuales tuvimos acceso. Asimismo, y debido a que dichos indicadores tienen escalas distintas (porcentaje y número, principalmente) fue necesario su previa estandarización, a través del método de máximos y mínimos.

6.1.4. Medición de la Competitividad y la Capacidad de Innovación.

El indicador que empleamos para medir la capacidad competitiva de las naciones en el análisis de regresión multivariable, al igual que en diversos análisis desarrollados por prestigiosas instituciones como el *World Economic Forum* o el propio estudio de Fagerberg citado anteriormente, es el PIB per cápita ppp. Para este estudio, y teniendo en cuenta los últimos datos disponibles, empleamos el PIB per cápita ppp del año 2008. Asimismo, y más directamente relacionado con la capacidad innovadora en sí se utilizan datos de patentes per capita de la UPSTO y de la EPO, para el año 2008.

Tabla N°. 26. Listado -inicial- de indicadores.

1	Ratio profesor/alumno (educación primaria)	35	Balance de los Flujos de Inversión Directa
2	Ratio profesor/alumno (educación secundaria)	36	Investigación Científica
3	Inscripciones en educación secundaria	37	Legislación de la Competencia
4	Logros en educación superior	38	Facilidad para hacer los negocios
5	Mobilidad de estudiantes -entrantes-	39	Creación de empresas
6	Mobilidad de estudiantes -salientes-	40	Días para crear una empresa
7	Aptitud en Inglés	41	Desarrollo y aplicación de la tecnología
8	Sistema educativo	42	Regulación Tecnológica
9	Educación universitaria	43	Burocracia
10	Educación en gestión	44	Derechos de propiedad intelectual
11	Ingenieros cualificados	45	Transacciones Internacionales
12	Extranjeros altamente cualificados	46	Transferencia de Conocimiento
13	Espíritu emprendedor	47	Cooperación Tecnológica
14	Capacitación de los empleados	48	Tecnología de las Comunicaciones
15	Altos directivos competentes	49	Ordenadores per cápita
16	Fuga de cerebros	50	Usuarios de Internet
17	Igualdad de oportunidades	51	Suscriptores de banda ancha
18	Actitudes frente a la globalización	52	Gasto público total en educación (per cápita)
19	Flexibilidad y adaptabilidad	53	Gasto total en I+D (en porcentaje del PIB)
20	Imagen en el extranjero	54	Inversión en Telecomunicaciones
21	Justicia	55	ISO 9001
22	Desarrollo sostenible	56	Empleo (en porcentaje de la población)
23	Grandes Empresas	57	Tasa de desempleo
24	PYMES	58	Niveles de compensación laboral
25	Investigación Básica	59	Productividad total
26	La juventud se interesa por la ciencia	60	Productividad Laboral
27	Personal total en Investigación y Desarrollo	61	Exportación de bienes
28	Personal total en I+D (per cápita)	62	Exportación de servicios comerciales
29	Personal total en I+D en las empresas (per cápita)	63	Exportación de Alta Tecnología
30	Crédito	64	Artículos científicos
31	Capital Riesgo	65	Patentes concedidas a residentes
32	Servicios financieros y bancarios	66	Patentes conseguidas en el extranjero
33	Mercados de Valores	67	Premios Nobel (per cápita)
34	Flujos de Inversión Directa Internacional		

Fuente: Elaboración propia.

Tabla N°. 27. Listado -final- de indicadores

1	Gasto total en I+D (en porcentaje del PIB)	15	Justicia
2	Investigación Básica	16	Derechos de propiedad intelectual
3	Logros en educación superior	17	Burocracia
4	Personal total en I+D en las empresas (per cápita)	18	Desarrollo sostenible
5	Personal total en I+D (per cápita)	19	Desarrollo y aplicación de la tecnología
6	Cooperación Tecnológica	20	Ingenieros cualificados
7	Capacitación de los empleados	21	La juventud se interesa por la ciencia
8	Transferencia de Conocimiento	22	Altos directivos competentes
9	Capital Riesgo	23	Educación universitaria
10	Gasto público total en educación (per cápita)	24	Sistema educativo
11	Transacciones Internacionales	25	Espíritu emprendedor
12	Legislación de la Competencia	26	Flexibilidad y adaptabilidad
13	Imagen en el extranjero	27	Ratio profesor/alumno (educación secundaria)
14	Fuga de cerebros	28	Ratio profesor/alumno (educación primaria)

Fuente: Elaboración propia.

6.1.4. Contrastación de Hipótesis

El desarrollo del análisis factorial y el análisis de regresión múltiple nos permitirán contrastar las hipótesis previamente planteadas (Ver tabla N°. 28). De forma particular, el análisis factorial pretende dar respuesta a la hipótesis 1. Por su parte, el análisis de regresión múltiple justifica las hipótesis 2 y 3.

Tabla N°. 28 Hipótesis de trabajo

Hipótesis 1	<i>Existe una considerable convergencia entre los modelos de capital intelectual y los sistemas nacionales de innovación.</i>
Hipótesis 2	<i>Los intangibles, aproximados a través del Sistema Nacional de Innovación, determinan la capacidad competitiva de las economías (expresada por su PIB per cápita ppp).</i>
Hipótesis 3	<i>Los intangibles, aproximados a través del Sistema Nacional de Innovación, determinan el output innovador de las economías (expresado por sus Patentes USPTO y EPO per cápita).</i>

6.2. Análisis Factorial

En la presente investigación empleamos el análisis multivariante debido a que dicha técnica nos permite adecuar las variables múltiples con el fin de comprender las relaciones complejas que no son posibles con los métodos univariantes o bivariantes.

Siguiendo a Hair et al., (1999), el Análisis Factorial es un nombre genérico que se da a una clase de métodos estadísticos multivariantes cuyo propósito principal es definir la estructura subyacente en una matriz de datos. De forma general, aborda el problema de cómo analizar la estructura de las interrelaciones (correlaciones) entre un gran número de variables (en nuestro caso, indicadores) con la definición de una serie de dimensiones subyacentes comunes, conocidas como factores. En consecuencia, a través de dicho método estadístico podremos identificar las dimensiones separadas de la estructura y, además, determinar el grado en que se justifica cada variable por cada dimensión.

Una vez determinadas dichas dimensiones y la explicación de cada variable (o indicador), podremos lograr los dos objetivos principales del análisis factorial –el resumen y la reducción de los datos-. A la hora de resumir los datos, con el análisis factorial obtendremos unas

dimensiones subyacentes que, una vez interpretadas y comprendidas, describirán los datos con un número de conceptos mucho más reducido que las variables individuales originales. Asimismo, podremos obtener la reducción de los datos con el cálculo de la puntuación para cada dimensión subyacente y sustituirlos por las variables originales.

No obstante, antes de aplicar dicho método, comprobaremos la fiabilidad de los datos a través del *Alfa de Cronbach*. Asimismo, efectuaremos la *Prueba de Esfericidad de los Datos* para justificar la aplicación del análisis factorial en la presente investigación.

6.2.1. Fiabilidad del Análisis

La fiabilidad es la capacidad de la escala (es decir, instrumentos de medida tales como: encuestas de opinión, cuestionarios de diversa índole, etc.) para medir de forma consistente, precisa y sin error la característica que se desea medir. Aspectos importantes de la fiabilidad son: la capacidad de la escala para obtener, cuando se aplica a los mismos sujetos, la misma medición en dos situaciones diferentes (es decir, la estabilidad de la medición cuando no ha existido cambio alguno); la consistencia de sus elementos para medir la misma característica (es decir, el grado de homogeneidad de sus elementos); la ausencia de error en las mediciones (Pardo y Ruiz, 2005).

6.2.1.1. Alfa de Cronbach:

El modelo Alfa (Cronbach, 1951) asume que la escala está compuesta por elementos homogéneos aleatoriamente seleccionados de la población de los posibles elementos que miden la misma característica. También asume que la consistencia interna de la escala puede evaluarse mediante la correlación existente entre sus elementos. Los valores van desde 0 a 1. Los valores por encima de 0,8 se suelen considerar buenos y los valores por encima de 0,9 excelentes (Pardo y Ruiz, 2005).

A través de la tabla N°. 29 podemos evidenciar la fiabilidad de nuestro modelo. Evidentemente, un *Alfa de Cronbach* de 0,968 confirma contundentemente la fiabilidad de nuestros datos (indicadores).

Tabla N°. 29. Alfa de Cronbach resultado del análisis factorial

Alfa de Cronbach	N de elementos
0,968	28

6.2.2. Test de Pertinencia del Análisis Factorial

Existen una serie de *tests* que nos ayudan a controlar la bondad o pertinencia del análisis factorial.

6.2.2.1. Prueba de Esfericidad de Barlett

Para justificar la aplicación del análisis factorial realizamos la Prueba de Esfericidad de Barlett, a través de la cual corroboramos la presencia de suficiente correlación entre las variables. Dicha prueba proporciona la probabilidad estadística de que la matriz de correlación de las variables sea una matriz de identidad. Para tal fin, el estadístico Chi-cuadrado debe ser interpretado como cualquier otro estadístico de contraste: si el nivel crítico (Significación) es menor que 0,05, se rechaza la hipótesis de esfericidad (Pardo y Ruiz, 2005). En este caso particular el estadístico KMO es de 0.844 siendo significativo a $p < 0.01$.

6.2.2.2. Medida de Adecuación Muestral

Otra medida para cuantificar el grado de intercorrelaciones entre las variables y la conveniencia del análisis factorial es la Medida de Adecuación Muestral. Este índice oscila entre 0 y 1, llegando a 1 cuando cada variable es perfectamente predicha sin error por las otras variables. La medida puede ser interpretada bajo los siguientes parámetros: 0,80 o superior, sobresaliente; 0,70 o superior, regular; 0,60 o superior, mediocre; 0,50 o superior, despreciable; y por debajo de 0,50, inaceptable (Hair et al., 1999).

A través de la Tabla N°. 30 podemos evidenciar la conveniencia del análisis factorial, debido a que tanto la Prueba de Esfericidad de Barlett como la Medida de Suficiencia de Muestreo arrojan resultados positivos.

Con respecto a la Prueba de Esfericidad, podemos comprobar que el nivel crítico (*Significación*, para nuestro caso = 0) es evidentemente menor que 0,05; en consecuencia, rechazamos la hipótesis nula de igualdad de medias y el Análisis Factorial tiene sentido.

Por su parte, la Medida de Suficiencia de Muestreo (o Medida de adecuación muestral de Kaiser-Meyer-Olkin) está por encima del 0,80, bajo los parámetros anteriormente enunciados, esto indica que dicha medida es sobresaliente.

Tabla N°. 30. KMO y prueba de Bartlett

Medida de Adecuación Muestral de Kaiser-Meyer-Olkin.		0,844
Prueba de Esfericidad de Bartlett	Chi-cuadrado aproximado	1956,222
	gl	378
	Significación	0

Fuente: Elaboración propia.

6.2.3. Factores Sin Rotación

A través del examen de la Matriz de Factores sin Rotación (Tabla N°. 31) exploramos las posibilidades de reducción de datos para una serie de variables e identificamos una estimación preliminar de los factores a extraer. A partir de dicha Matriz, obtenemos la relación de todos los autovalores y el porcentaje de varianza total explicada para cada uno de ellos. En principio, obtendremos tantos autovalores como variables tengamos (en este caso, 28 indicadores).

Para decidir el número de factores a extraer hemos utilizado el *criterio de raíz latente*. La racionalidad de dicha técnica es que cualquier factor individual debería justificar la varianza de por lo menos una única variable. Cada variable contribuye con un valor de 1 para el *autovalor total* (Hair et al., 1999). En consecuencia, y aplicando dicho criterio a nuestro caso, consideramos únicamente los 5 primeros factores, debido a que éstos tienen raíces latentes o autovalores mayores que 1, tal y como podemos evidenciar en la Tabla N°. 31.

Asimismo, es de resaltar que estos primeros cinco factores explican el 83,011% de la varianza total de los datos. De forma particular, el Componente 1, al cual hemos denominado “Sistema de Innovación”, explica el 56,688% de dicha varianza total. El Componente 2, por su parte, al cual hemos denominado “Gobierno e Instituciones”, explica el 11,120% de dicha varianza total. Los tres componentes restantes, a los cuales hemos denominado “Residuales”, explican -en conjunto- el 15,202% de dicha varianza total

6.2.4. Componentes Rotados

Siguiendo a Hair et al., (1999) las *soluciones factoriales no rotadas* extraen factores según su orden de importancia. El primer factor tiende a ser un factor general por el que casi toda variable se ve afectada significativamente dando cuenta del mayor porcentaje de varianza. El segundo y siguientes factores se basan en la varianza residual. Cada uno explica porcentajes de varianza cada vez menores. En consecuencia, el efecto último de rotar la matriz de factores es redistribuir la varianza de los primeros factores a los últimos para lograr un patrón de factores más simple y teóricamente más significativo. En esta línea y debido a que cada indicador se integra en el factor o dimensión en el cual presenta la relación más fuerte, a través de la tabla N°. 32, presentamos las correlaciones entre los 28 indicadores y su factor respectivo; es decir, las distintas cargas factoriales.

Tabla N°. 31. Matriz de Factores sin Rotación

Componente	Autovalores iniciales			Sumas de las saturaciones al cuadrado de la extracción		
	Total	% de la varianza	% acumulado	Total	% de la varianza	% acumulado
1	15,873	56,688	56,688	15,873	56,688	56,688
2	3,114	11,12	67,808	3,114	11,12	67,808
3	1,575	5,624	73,433	1,575	5,624	73,433
4	1,383	4,939	78,372	1,383	4,939	78,372
5	1,299	4,639	83,011	1,299	4,639	83,011
6	0,928	3,314	86,325			
7	0,52	1,858	88,183			
8	0,494	1,763	89,946			
9	0,434	1,551	91,497			
10	0,338	1,206	92,703			
11	0,314	1,121	93,824			
12	0,275	0,981	94,805			
13	0,233	0,831	95,636			
14	0,197	0,704	96,34			
15	0,166	0,592	96,932			
16	0,163	0,58	97,512			
17	0,125	0,447	97,959			
18	0,099	0,353	98,311			
19	0,096	0,341	98,652			
20	0,08	0,286	98,938			
21	0,068	0,241	99,18			
22	0,066	0,235	99,415			
23	0,051	0,184	99,598			
24	0,035	0,126	99,724			
25	0,029	0,102	99,826			
26	0,022	0,079	99,906			
27	0,016	0,058	99,964			
28	0,01	0,036	100			

Fuente: Elaboración propia.

Tabla N°. 32. Matriz de Componentes Rotados

	Componente				
	1	2	3	4	5
E53	0,825				
E25	0,809				
E4	0,782				
E29	0,75				
E28	0,749				
E47	0,714				
E14	0,656				
E46	0,649				
E31	0,613				
E52	0,564				
E45		0,816			
E37		0,792			
E20		0,755			
E16		0,735			
E21		0,724			
E44		0,717			
E43		0,715			
E22		0,658			
E41		0,615			
E11			0,938		
E26			0,671		
E15			0,65		
E9			0,578		
E8			0,551		
E13				0,883	
E19				0,761	
E2					0,936
E1					0,922

Fuente: Elaboración propia.

A continuación, describiremos cada uno de estos cinco factores, identificando para cada uno de ellos sus indicadores constitutivos.

6.2.4.1. Componente 1.

Tal y como podemos apreciar a través de la tabla N°. 31 y 33 el primer componente explica el 56,688% de la varianza total de los datos. La denominación de “Sistema de Innovación” ha sido estipulada debido a que en este primer componente identificamos relevantes aspectos constitutivos de los Sistemas de Innovación (Ver Figura N°. 28).

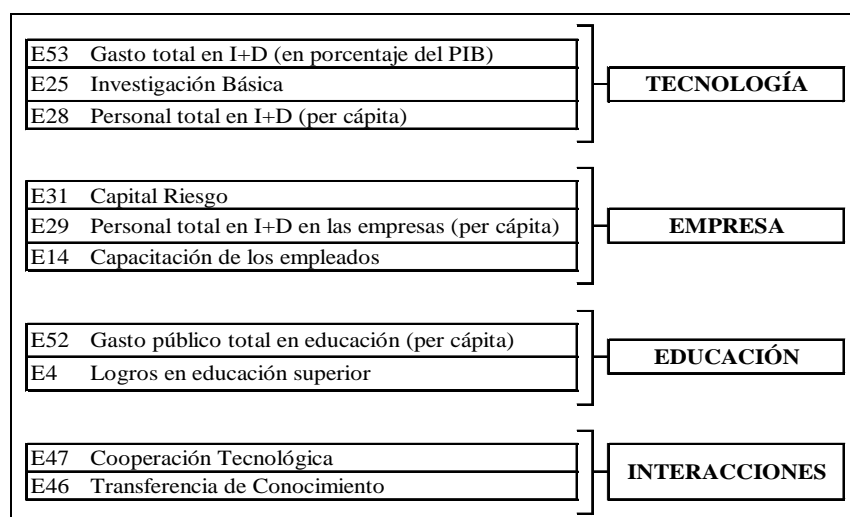
Tabla No. 33. Sistema de Innovación (Componente 1).

Sistema de Innovación (Componente 1)		
(% de la varianza explicado = 56,688)		
E53	0,825	Gasto total en I+D (en porcentaje del PIB)
E25	0,809	Investigación Básica
E4	0,782	Logros en educación superior
E29	0,75	Personal total en I+D en las empresas (per cápita)
E28	0,749	Personal total en I+D (per cápita)
E47	0,714	Cooperación Tecnológica
E14	0,656	Capacitación de los empleados
E46	0,649	Transferencia de Conocimiento
E31	0,613	Capital Riesgo
E52	0,564	Gasto público total en educación (per cápita)

Fuente: Elaboración propia.

En resumen, los cuatro factores: tecnología, empresa, educación, e infraestructuras (ver figura N°. 28) constituyen –en conjunto- los pilares básicos de los sistemas de innovación, tal y como evidenciamos en el capítulo 5. Asimismo, es de resaltar que dichos indicadores (o muy similares) se encuentran tanto en los sistemas de innovación, como en los modelos e informes de capital intelectual territoriales.

Figura N°. 28. Elementos del Sistema de Innovación



Fuente: Elaboración Propia.

6.2.4.2. Componente 2.

El segundo componente, tal y como se aprecia en la tabla No. 31 y 34, explica el 11, 120% de la varianza total. Este segundo componente, al cual hemos denominado “Gobierno e Instituciones” está constituido por diversos aspectos que reflejan principalmente la calidad de las políticas estipuladas por el Gobierno y la variedad de instituciones que conforman, hasta cierta medida, el capital social de un país (ver Fagerberg y Srholec, 2008). En esta línea, es de subrayar que políticas públicas enfocadas a garantizar la propiedad intelectual, el desarrollo sostenible, la justicia, un marco tributario estable, la imagen en el exterior a través de acuerdos económicos y comerciales, a retener a sus mentes más brillantes por medio de incentivos, entre muchos otros factores, son indispensables en aras a mejorar la competitividad de sus economías.

Tabla No. 34. Gobierno e Instituciones (Componente 2)

Gobierno e Instituciones (Componente 2)		
(% de la varianza explicado = 11,120)		
E45	0,816	Transacciones Internacionales
E37	0,792	Legislación de la Competencia
E20	0,755	Imagen en el extranjero
E16	0,735	Fuga de cerebros
E21	0,724	Justicia
E44	0,717	Derechos de propiedad intelectual
E43	0,715	Burocracia
E22	0,658	Desarrollo sostenible
E41	0,615	Desarrollo y aplicación de la tecnología

Fuente: Elaboración propia.

6.2.4.3. Componentes Residuales (3, 4 y 5).

Debido que estos componentes restantes son menos significativos, los hemos denominado residuales (Tabla N°. 35).

Por lo tanto, a la luz de la evidencia mostrada en los análisis estadísticos, se obtienen los resultados que confirman que la competitividad y la capacidad de innovación de los países está explicada sobre todo por los Sistemas de Innovación (formado por los bloques de empresa, educación, interacciones y tecnología) y el capital social y las políticas

gubernamentales, básicamente. Con dichos 2 factores se consigue una explicación del 67.8% de la varianza.

Tabla N°. 35. Componentes Residuales.

Componente 3			Componente 4		
(% de la varianza explicado = 5,624)			(% de la varianza explicado = 4,939)		
E11	0,938	Ingenieros cualificados	E13	0,883	Espíritu emprendedor
E26	0,671	La juventud se interesa por la ciencia	E19	0,761	Flexibilidad y adaptabilidad
E15	0,65	Altos directivos competentes			
E9	0,578	Educación universitaria			
E8	0,551	Sistema educativo			
Componente 5					
(% de la varianza explicado = 4,639)					
E2	0,936	Ratio profesor/alumno (educación secundaria)			
E1	0,922	Ratio profesor/alumno (educación primaria)			

Fuente: Elaboración propia.

6.3. Análisis de Regresión Múltiple

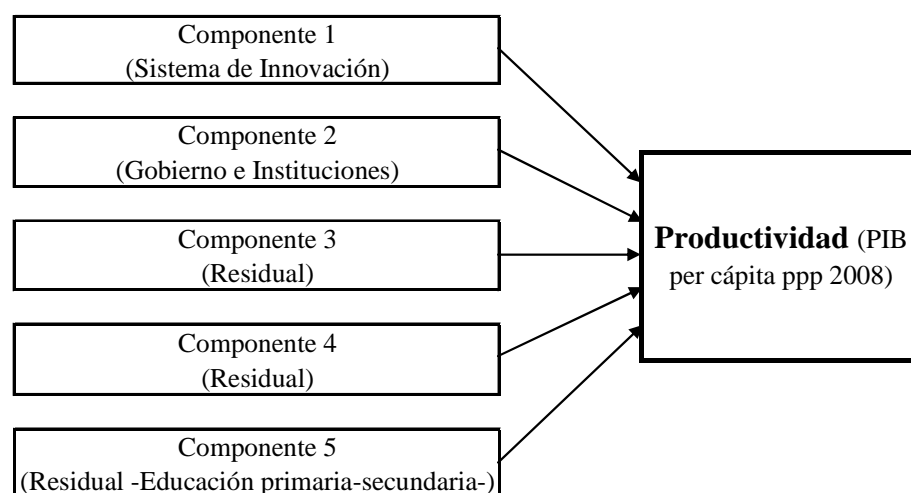
Seguindo a Hair et al., (1999) el objetivo del análisis de la regresión múltiple es predecir los cambios en la variable dependiente en respuesta a cambios en varias de las variables independientes. En este sentido, y una vez desarrollado el análisis factorial, en el presente apartado identificaremos:

- **Caso 1.** La relación existente entre los cinco factores resultantes y el PIB per cápita ppp para el año 2008.
- **Caso 2.** La relación existente entre los siguientes factores: 1 (Sistema de Innovación), 2 (Gobierno e Instituciones) y 5 (Educación primaria-secundaria) y el PIB per cápita para el año 2008.
- **Caso 3.** La relación existente entre los siguientes factores: 1 (Sistema de Innovación), 2 (Gobierno e Instituciones) y 5 (Educación primaria y secundaria) y las patentes USPTO en 2008.

- **Caso 4.** La relación existente entre los siguientes factores: 1 (Sistema de Innovación), 2 (Gobierno e Instituciones) y 5 (Educación primaria-secundaria) y las patentes EPO en 2008.

6.3.1. Caso 1. La relación existente entre los cinco factores resultantes y el PIB per cápita ppp para el año 2008 (Ver figura No. 29).

Figura N°. 29. Caso 1.



Fuente: Elaboración propia.

Aplicación del análisis de regresión (Caso 1)

A través de la Tabla No. 36 podemos evidenciar la bondad del ajuste del modelo 1. En efecto, tomando en conjunto los cinco factores (o componentes principales) se explica un 68% de la varianza de la variable dependiente -PIB per cápita 2008- (R^2 corregida = 0.685). El estadístico F (ver Tabla No. 37) contrasta la hipótesis nula de que el valor poblacional de R es cero y, por tanto, indica que sí existe relación lineal significativa entre el PIB per cápita ppp (variable dependiente) y el conjunto de los cinco factores (variables independientes). El valor del nivel crítico es significativo al $p < 0.01$.

Tabla No. 36. Resumen del Modelo (Caso 1)

Modelo	R	R cuadrado	R cuadrado corregida	Error típ. de la estimación
1	,845a	0,714	0,685	8906,727

a. Variables Predictorias: (Constante), Componente 1 (Sistema de Innovación), Componente 2 (Gobierno e Instituciones), Componente 3, 4 y 5 (Componentes Residuales)

Variable Dependiente: PIB per cápita ppp 2008.

Tabla No. 37. Resumen del ANOVA^b

Modelo	Suma de cuadrados	gl	Media cuadrática	F	Sig.
Regresión	9,70E+09	5	1,94E+09	24,466	,000 ^a
1 Residual	3,89E+09	49	7,93E+07		
Total	1,36E+10	54			

a. Variables Predictorias: (Constante), Componente 1 (Sistema de Innovación), Componente 2 (Gobierno e Instituciones), Componente 3, 4 y 5 (Componentes Residuales)

b. Variable Dependiente: PIB per cápita ppp 2008.

La tabla de Coeficientes de Regresión Parcial (No. 38), nos permite generar la ecuación de regresión mínimo-cuadrática.

- En la columna *Coeficientes no estandarizados* (no tipificados) encontramos los coeficientes (B_j) que forman parte de la ecuación en puntuaciones directas, a saber:

PIB per cápita ppp 2008 = 25.635,345 + 7.509,914 *Componente 1* + 8.825,565 *Componente 2* + 1.181,325 *Componente 3* + 235,662 *Componente 4* + 6.630,871 *Componente 5*.

Estos coeficientes no tipificados se interpretan de la siguiente manera: por ejemplo, el coeficiente del componente 1 (Sistema de Innovación), que vale 7.509,914, indica que, si los demás términos de la ecuación permanecen constantes, a un aumento de una unidad (en nuestra escala) en el Sistema de Innovación le corresponde un aumento de 7.059,914 dólares en el PIB per cápita ppp.

En esta línea, es de subrayar que estos coeficientes no son independientes entre sí. De hecho, reciben el nombre de coeficientes de regresión parcial debido a que el valor concreto estimado para cada coeficiente se ajusta o corrige teniendo en cuenta la presencia de las demás variables independientes; en consecuencia, deben ser interpretados con cautela (Pardo y Ruíz, 2005).

- Por su parte, los *Coefficientes Beta* (ver Coeficientes estandarizados) están basados en las puntuaciones típicas y, por tanto, son directamente comparables entre sí. Indican la importancia relativa de cada variable independiente en la ecuación de regresión cuanto mayor (en absoluto) es su coeficiente de regresión tipificado.

En esta línea, a través de los coeficientes Beta de la Tabla 38 podemos apreciar que la variable -Componente 2 “Gobierno e Instituciones”- es la más importante (la que más peso tiene en la ecuación); después el Componente 1 “Sistema de Innovación”, el Componente 5, el Componente 3 y, por último, el Componente 4.

Finalmente, las pruebas *t* y sus niveles críticos (últimas dos columnas de la Tabla 38: *t* y *Sig.*) tienen por objeto contrastar la hipótesis nula de que un coeficiente de regresión vale cero en la población. Niveles críticos (*Sig.*) pequeños (menores que 0,05) indican que esa hipótesis debe ser rechazada. Los factores 1, 2 y 5 (Sistema de Innovación, Gobierno e Instituciones y educación primaria-secundaria) son significativos ($p < 0.01$). Los demás (factores 3 y 4) no son significativos.

Tabla N°. 38. Coeficientes de Regresión Parcial^a

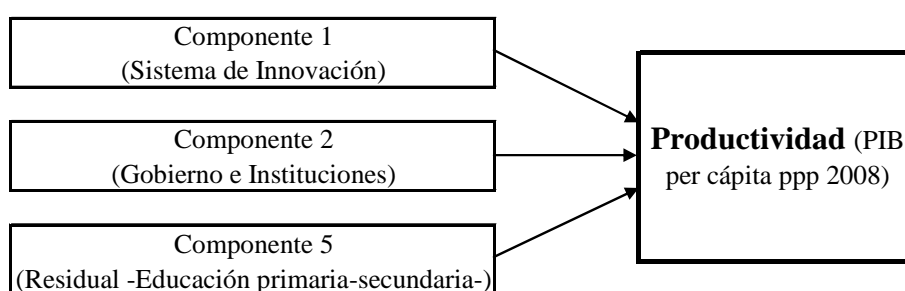
Modelo	Coeficientes no estandarizados		Coeficientes estandarizados	t	Sig.
	B	Error típ.	Beta		
(Constante)	25635,345	1200,983		21,345	0
1					
Componente 1	7509,914	1212,052	0,473	6,196	0
Componente 2	8825,565	1212,052	0,556	7,282	0
Componente 3	1181,325	1212,052	0,074	0,975	0,335
Componente 4	235,662	1212,052	0,015	0,194	0,847
Componente 5	6630,871	1212,052	0,418	5,471	0

a. **Variable Dependiente:** PIB per cápita ppp 2008

Debido a que los factores 3 y 4 no se ajustan al modelo, a continuación describiremos los resultados del análisis de regresión para los factores 1, 2 y 5.

6.3.2. Caso 2. La relación existente entre los siguientes factores: 1 (Sistema de Innovación), 2 (Gobierno e Instituciones) y 5 (Educación primaria y secundaria) y el PIB per cápita ppp para el año 2008 (Ver figura N°. 30)

Figura N°. 30. Caso 2.



Fuente: Elaboración propia.

Aplicación del análisis de regresión (Caso 2)

A través de la Tabla No. 39 podemos evidenciar la bondad del ajuste de los diferentes modelos cuando se introduce *stepwise regresion en el paquete estadístico*. A continuación describiremos las distintas combinaciones resultantes:

Modelo 1. El segundo factor (Gobierno e Instituciones) explica un 29,6% del PIB per cápita ppp 2008.

Modelo 2. El primero y segundo factor (Sistema de Innovación y Gobierno e Instituciones, respectivamente) explican –en conjunto– un 51,6% del PIB per cápita ppp 2008.

Modelo 3. Los factores 1, 2 y 5 (Sistema de Innovación, Gobierno e Instituciones, y Educación primaria-secundaria) explican –en conjunto– un 69,1% del PIB per cápita ppp 2008.

Por otra parte, el estadístico F (ver tabla N°. 40) -para los 3 modelos- contrasta la hipótesis nula de que el valor poblacional de R es cero y, por tanto, indica que sí existe relación lineal significativa entre el PIB per cápita ppp 2008 (Variable dependiente) y las distintas combinaciones resultantes de los tres factores (Variables independientes). Asimismo, los 3 modelos con la diferente combinación de factores son significativos a $p < 0.01$.

Tabla N°. 39. Resumen del modelo (Caso 2)

Resumen del modelo

Modelo	R	R cuadrado	R cuadrado corregida	Error típ. de la estimación
1	,556a	0,309	0,296	13307,218
2	,730b	0,534	0,516	11041,716
3	,842c	0,708	0,691	8817,893

a. Variables Predictorias: (Constante), Componente 2 (Gobierno e Instituciones).

b. Variables Predictorias: (Constante), Componente 2 (Gobierno e Instituciones), Componente 1 (Sistema de Innovación).

c. Variables Predictorias: (Constante), Componente 2 (Gobierno e Instituciones), Componente 1 (Sistema de Innovación), Componente 5 (Educación primaria-secundaria).

Variable Dependiente: PIB per cápita 2008.

Tabla N°. 40. Resumen del ANOVA^d (Caso 2)

ANOVA^b

Modelo	Suma de cuadrados	gl	Media cuadrática	F	Sig.
1					
Regresión	4,21E+09	1	4,21E+09	23,752	,000a
Residual	9,39E+09	53	1,77E+08		
Total	1,36E+10	54			
2					
Regresión	7,25E+09	2	3,63E+09	29,739	,000b
Residual	6,34E+09	52	1,22E+08		
Total	1,36E+10	54			
3					
Regresión	4,21E+09	3	3,21E+09	41,266	,000c
Residual	9,39E+09	51	7,78E+07		
Total	1,36E+10	54			

a. Variables Predictorias: (Constante), Componente 2 (Gobierno e Instituciones).

b. Variables Predictorias: (Constante), Componente 2 (Gobierno e Instituciones), Componente 1 (Sistema de Innovación).

c. Variables Predictorias: (Constante), Componente 2 (Gobierno e Instituciones), Componente 1 (Sistema de Innovación), Componente 5 (Educación primaria-secundaria).

d. Variable Dependiente: PIB per cápita ppp 2008.

La tabla de Coeficientes de Regresión Parcial (No. 41), nos permite generar la ecuación de regresión mínimo-cuadrática para los tres modelos.

- En la columna *Coeficientes no estandarizados* (no tipificados) encontramos los coeficientes (B_j) que forman parte de la ecuación en puntuaciones directas, a saber:

Modelo 1.

$PIB \text{ per cápita ppp } 2008 = 25.635,343 + 8.825,565 \text{ Componente 2 (Gobierno e Instituciones)}$.

Modelo 2.

$PIB \text{ per cápita ppp } 2008 = 25.635 + 8.825,565 \text{ Componente 2 (Gobierno e Instituciones)} + 7.509,914 \text{ Componente 1 (Sistema de Innovación)}$.

Modelo 3.

$PIB \text{ per cápita ppp } 2008 = 25.635 + 8.825,565 \text{ Componente 2 (Gobierno e Instituciones)} + 7.509,914 \text{ Componente 1 (Sistema de Innovación)} + 6.603,871 \text{ Componente 5 (Educación Primaria-Secundaria)}$.

Tal y como enunciamos en el caso 1, estos coeficientes tipificados se interpretan de la siguiente manera:

En el modelo 1, el coeficiente del componente 2 (Gobierno e Instituciones), que vale 8.825,565, indica que, un aumento de una unidad (en nuestra escala) en el componente 2 le corresponde un aumento de 8.825,565 dólares en el PIB per cápita ppp.

- Por su parte, los *Coeficientes Beta* (ver Coeficientes estandarizados), tal y como señalamos en el caso 1, están basados en las puntuaciones típicas y, por tanto, son directamente comparables entre sí. Indican la importancia relativa de cada variable independiente en la ecuación de regresión cuanto mayor (en absoluto) es su coeficiente de regresión tipificado.

En esta línea, a través de los coeficientes Beta de la Tabla N°. 41 podemos apreciar que la variable -Componente 2 “Gobierno e Instituciones”- es la más importante (la que más peso

tiene en la ecuación); después el Componente 1 “Sistema de Innovación”, y, por último, el Componente 5 “Educación primaria-secundaria”.

Finalmente, las pruebas *t* y sus niveles críticos (últimas dos columnas de la Tabla 41: *t* y *Sig.*) tienen por objeto contrastar la hipótesis nula de que un coeficiente de regresión vale cero en la población. Niveles críticos (*Sig.*) pequeños (menores que 0,05) indican que esa hipótesis debe ser rechazada. El nivel crítico *t* indica que los en los tres modelos los componentes poseen coeficientes significativamente distintos de cero. Asimismo, los tres modelos presentan niveles mínimos por debajo de 0,05, lo cual indica que dicha hipótesis es rechazada para este análisis.

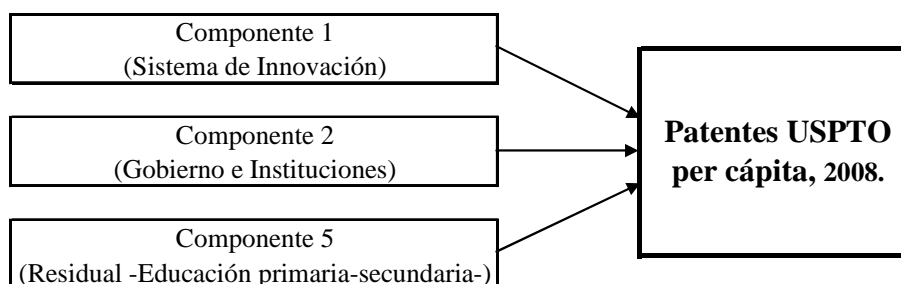
Tabla N°. 41. Coeficientes de Regresión Parcial (Caso 2).

Modelo	Coeficientes no estandarizados		Coeficientes estandarizados	t	Sig.	
	B	Error típ.	Beta			
1	(Constante)	25635,345	1794,345	14,287	0	
	Componente 2	8825,565	1810,883	0,556	4,874	0
2	(Constante)	25635,345	1488,865	17,218	0	
	Componente 2	8825,565	1502,587	0,556	5,874	0
	Componente 1	7509,914	1502,587	0,473	4,998	0
3	(Constante)	25635,345	1189,004	21,56	0	
	Componente 2	8825,565	1199,963	0,556	7,355	0
	Componente 1	7509,914	1199,963	0,473	6,258	0
	Componente 5	6630,871	1199,963	0,418	5,526	0

Variable Dependiente: PIB Per cápita ppp 2008.

6.3.3. Caso 3. La relación existente entre los siguientes factores: 1 (Sistema de Innovación), 2 (Gobierno e Instituciones) y 5 (Educación primaria y secundaria) y las patentes USPTO en 2008 (Ver figura N°. 31).

Figura N°. 31. Caso 3.



Aplicación del análisis de regresión (Caso 3)

A través de la Tabla No. 42 podemos evidenciar la bondad del ajuste de los diferentes modelos cuando se introduce *stepwise regresion* en el paquete estadístico. A continuación describiremos las distintas combinaciones resultantes:

Modelo 1. El primer factor (Sistema de Innovación) explica un considerable 53,2% de las patentes USPTO per cápita del año 2008.

Modelo 2. El primero y quinto factor (Sistema de Innovación y Educación primaria-secundaria, respectivamente) explican –en conjunto- un 56,1% de las patentes USPTO per cápita del año 2008.

Modelo 3. Los factores 1, 2 y 5 (Sistema de Innovación, Gobierno e Instituciones, y Educación primaria-secundaria) explican –en conjunto- un 58,7% de las patentes USPTO per cápita del año 2008.

Tabla No. 42. Resumen del Modelo (Caso 3)

Modelo	R	R cuadrado	R cuadrado corregida	Error típ. de la estimación
1	,735a	0,541	0,532	,174376065662298
2	,760b	0,577	0,561	,168920783832113
3	,781c	0,61	0,587	,163865911751974

a. Variables Predictorias: (Constante), Componente 1 (Sistema de Innovación).

b. Variables Predictorias: (Constante), Componente 1 (Sistema de Innovación), Componente 5 (Educación primaria-secundaria).

c. Variables Predictorias: (Constante), Componente 1 (Sistema de Innovación), Componente 2 (Gobierno e Instituciones), Componente 5 (Educación primaria-secundaria).

Variable Dependiente: Patentes USPTO per cápita 2008.

Tabla N°. 43. Resumen del ANOVA^d (Caso 3)

Modelo	Suma de cuadrados	gl	Media cuadrática	F	Sig.
1	Regresión Residual Total	1 53 54	1,898 0,03	62,405	,000 ^a
2	Regresión Residual Total	2 52 54	1,013 0,029	35,49	,000 ^b
3	Regresión Residual Total	3 51 54	0,713 0,027	26,561	,000 ^c

a. Variables Predictorias: (Constante), Componente 1 (Sistema de Innovación).

b. Variables Predictorias: (Constante), Componente 1 (Sistema de Innovación), Componente 5 (Educación primaria-secundaria).

c. Variables Predictorias: (Constante), Componente 1 (Sistema de Innovación), Componente 5 (Educación primaria-secundaria-), Componente 2 (Gobierno e Instituciones).

d. Variable Dependiente: Patentes USPTO per cápita 2008.

Por otra parte, el estadístico F (ver tabla N°. 43) -para los 3 modelos- contrasta la hipótesis nula de que el valor poblacional de R es cero y, por tanto, indica que sí existe relación lineal significativa entre las Patentes USPTO per cápita 2008 (Variable dependiente) y las distintas combinaciones resultantes de los tres factores (Variables independientes). Asimismo, los 3 modelos con la diferente combinación de factores son significativos a $p < 0.01$.

La tabla de Coeficientes de Regresión Parcial (No. 44), nos permite generar la ecuación de regresión mínimo-cuadrática para los tres modelos.

- En la columna *Coeficientes no estandarizados* (no tipificados) encontramos los coeficientes (B_j) que forman parte de la ecuación en puntuaciones directas, a saber:

Modelo 1.

Patentes USPTO per cápita 2008 = 0,167 + 0,187 Componente 1 (Sistema de Innovación).

Modelo 2.

Patentes USPTO per cápita 2008 = 0,167 + 0,187 Componente 1 (Sistema de Innovación) + 0,049 Componente 5 (Educación primaria-secundaria).

Modelo 3.

Patentes USPTO per cápita 2008 = 0,167 + 0,187 Componente 1 (Sistema de Innovación) + 0,049 Componente 5 (Educación primaria-secundaria) + 0,046 Componente 2 (Gobierno e Instituciones).

Tabla N°. 44. Coeficientes de Regresión Parcial (Caso 3)

Modelo	Coeficientes no estandarizados		Coeficientes estandarizados	t	Sig.	
	B	Error típ.	Beta			
1	(Constante)	0,167	0,024	7,084	0	
	Componente 1	0,187	0,024	0,735	7,9	0
2	(Constante)	0,167	0,023	7,312	0	
	Componente 1	0,187	0,023	0,735	8,155	0
	Componente 5	0,049	0,023	0,191	2,116	0,039
3	(Constante)	0,167	0,022	7,538	0	
	Componente 1	0,187	0,022	0,735	8,406	0
	Componente 5	0,049	0,022	0,191	2,182	0,034
	Componente 2	0,046	0,022	0,18	2,063	0,044

Variable Dependiente: Patentes USPTO Per cápita 2008.

Tal y como enunciamos en el caso 1 y 2, estos coeficientes tipificados se interpretan de la siguiente manera:

En el modelo 1, el coeficiente del componente 1 (Sistema de Innovación), que vale 0,187, indica que, a un aumento de una unidad (en nuestra escala) en el Sistema de Innovación le corresponde un aumento de 0,187 unidades de patentes USPTO per cápita.

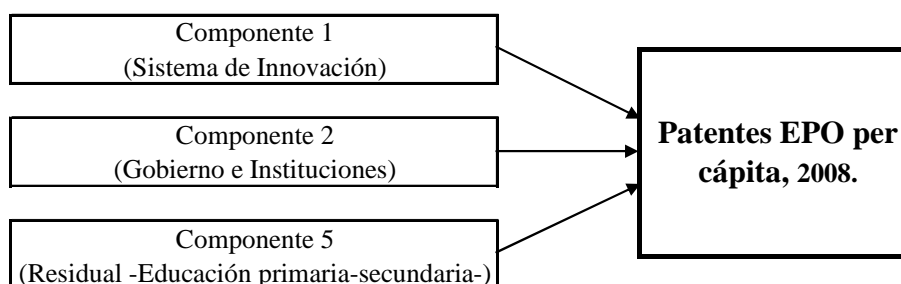
- Por su parte, los *Coeficientes Beta* (ver Coeficientes estandarizados), tal y como señalamos en el caso 1 y 2, están basados en las puntuaciones típicas y, por tanto, son directamente comparables entre sí. Indican la importancia relativa de cada variable independiente en la ecuación de regresión cuanto mayor (en absoluto) es su coeficiente de regresión tipificado.

En esta línea, a través de los coeficientes Beta de la Tabla N°. 44 podemos apreciar que la variable -Componente 1 “Sistema de Innovación”- es la más importante (la que más peso tiene en la ecuación); después el Componente 5 “Educación primaria-secundaria” y, por último, el Componente 2 “Gobierno e Instituciones”.

Finalmente, las pruebas t y sus niveles críticos (últimas dos columnas de la Tabla 44: t y $Sig.$) tienen por objeto contrastar la hipótesis nula de que un coeficiente de regresión vale cero en la población. Niveles críticos ($Sig.$) pequeños (menores que 0,05) indican que esa hipótesis debe ser rechazada. El nivel crítico t indica que los en los tres modelos los componentes poseen coeficientes significativamente distintos de cero. Asimismo, los tres modelos presentan niveles mínimos por debajo de 0,05, lo cual indica que dicha hipótesis es rechazada para este análisis.

6.3.4. Caso 4. La relación existente entre los siguientes factores: 1 (Sistema de Innovación), 2 (Gobierno e Instituciones) y 5 (Educación primaria y secundaria) y las patentes EPO en 2008 (Ver figura N°. 32)

Figura N°. 32. Caso 4.



Aplicación del análisis de regresión (Caso 4)

A través de la Tabla No. 45 podemos evidenciar la bondad del ajuste de los diferentes modelos cuando se introduce *stepwise regresion* en el paquete estadístico. A continuación describiremos las distintas combinaciones resultantes:

Modelo 1. El primer factor (Sistema Innovación) explica un 24,1% de las patentes EPO per cápita del año 2008.

Modelo 2. El primero y segundo factor (Sistema de Innovación y Gobierno e Instituciones, respectivamente) explican –en conjunto- un 40,5% de las patentes EPO per cápita del año 2008.

Modelo 3. Los factores 1, 2 y 5 (Sistema de Innovación, Gobierno e Instituciones, y Educación primaria-secundaria) explican –en conjunto- un 44,2% de las patentes EPO per cápita del año 2008.

Tabla N°. 45. Resumen del Modelo (Caso 4)

Modelo	R	R cuadrado	R cuadrado corregida	Error tít. de la estimación
1	,505 ^a	0,255	0,241	0,172250459
2	,653 ^b	0,427	0,405	0,152552889
3	,688 ^c	0,473	0,442	0,147682644

- a. Variables Predictorias:** (Constante), Componente 1 (Sistema de Innovación).
b. Variables Predictorias: (Constante), Componente 1 (Sistema de Innovación), Componente 2 (Gobierno e Instituciones).
c. Variables Predictorias: (Constante), Componente 1 (Sistema de Innovación), Componente 2 (Gobierno e Instituciones), Componente 5 (Educación primaria-secundaria).
Variable Dependiente: Patentes EPO per cápita 2008.

Tabla N°. 46. Resumen del ANOVA^d (Caso 4)

Modelo	Suma de cuadrados	gl	Media cuadrática	F	Sig.
1					
Regresión	0,538	1	0,538	18,128	,000 ^a
Residual	1,573	53	0,03		
Total	2,11	54			
2					
Regresión	0,9	2	0,45	19,341	,000 ^b
Residual	1,21	52	0,023		
Total	2,11	54			
3					
Regresión	0,998	3	0,333	15,254	,000 ^c
Residual	1,112	51	0,022		
Total	2,11	54			

- a. Variables Predictorias:** (Constante), Componente 1 (Sistema de Innovación).
b. Variables Predictorias: (Constante), Componente 1 (Sistema de Innovación), Componente 2 (Gobierno e Instituciones).
c. Variables Predictorias: (Constante), Componente 1 (Sistema de Innovación), Componente 2 (Gobierno e Instituciones), Componente 5 (Educación primaria-secundaria-).
Variable Dependiente: Patentes EPO per cápita 2008.

Por otra parte, el estadístico *F* (ver tabla N°. 46) -para los 3 modelos- contrasta la hipótesis nula de que el valor poblacional de *R* es cero y, por tanto, indica que sí existe relación lineal significativa entre las Patentes EPO per cápita 2008 (Variable dependiente) y las distintas combinaciones resultantes de los tres factores (Variables independientes). Asimismo, los 3 modelos con la diferente combinación de factores son significativos a $p < 0.01$.

La tabla de Coeficientes de Regresión Parcial (No. 47), nos permite generar la ecuación de regresión mínimo-cuadrática para los tres modelos.

- En la columna *Coeficientes no estandarizados* (no tipificados) encontramos los coeficientes (B_j) que forman parte de la ecuación en puntuaciones directas, a saber:

Modelo 1.

$$\text{Patentes EPO per cápita 2008} = 0,108 + 0,1 \text{ Componente 1 (Sistema de Innovación)}.$$

Modelo 2.

$$\text{Patentes EPO per cápita 2008} = 0,108 + 0,1 \text{ Componente 1 (Sistema de Innovación)} \\ + 0,082 \text{ Componente 2 (Gobierno e Instituciones)}.$$

Modelo 3.

$$\text{Patentes EPO per cápita 2008} = 0,108 + 0,1 \text{ Componente 1 (Sistema de Innovación)} \\ + 0,082 \text{ Componente 2 (Gobierno e Instituciones)} + 0,043 \text{ Componente 5 (Educación} \\ \text{primaria-secundaria)}.$$

Tabla N°. 47. Coeficientes de Regresión Parcial (Caso 4)

Modelo	Coeficientes no estandarizados		Coeficientes estandarizados	t	Sig.	
	B	Error típ.	Beta			
1	(Constante)	0,108	0,023	4,646	0	
	Componente 1	0,1	0,023	0,505	4,258	0
2	(Constante)	0,108	0,021	5,246	0	
	Componente 1	0,1	0,021	0,505	4,807	0
	Componente 2	0,082	0,021	0,414	3,946	0
3	(Constante)	0,108	0,02	5,419	0	
	Componente 1	0,1	0,02	0,505	4,966	0
	Componente 2	0,082	0,02	0,414	4,076	0
	Componente 5	0,043	0,02	0,215	2,118	0,039

Variable Dependiente: Patentes EPO Per cápita 2008.

Tal y como enunciamos en los tres casos precedentes, estos coeficientes tipificados se interpretan de la siguiente manera:

En el modelo 1, el coeficiente del componente 1 (Sistema de Innovación), que vale 0,1, indica que, a un aumento de una unidad (en nuestra escala) en el Sistema de Innovación le corresponde un aumento de 0,1, unidades de patentes EPO per cápita.

- Por su parte, los *Coefficientes Beta* (ver Coeficientes estandarizados), tal y como señalamos en los tres casos precedentes, están basados en las puntuaciones típicas y, por tanto, son directamente comparables entre sí. Indican la importancia relativa de cada variable independiente en la ecuación de regresión cuanto mayor (en absoluto) es su coeficiente de regresión tipificado.

En esta línea, a través de los coeficientes Beta de la Tabla N°. 47 podemos apreciar que la variable -Componente 1 “Sistema de Innovación”- es la más importante (la que más peso tiene en la ecuación); después el Componente 2 “Gobierno e Instituciones” y, por último, el Componente 5 “Educación primaria-secundaria”.

Finalmente, las pruebas *t* y sus niveles críticos (últimas dos columnas de la Tabla 47: *t* y *Sig.*) tienen por objeto contrastar la hipótesis nula de que un coeficiente de regresión vale cero en la población. Niveles críticos (*Sig.*) pequeños (menores que 0,05) indican que esa hipótesis debe ser rechazada. El nivel crítico *t* indica que los en los tres modelos los componentes poseen coeficientes significativamente distintos de cero. Asimismo, los tres modelos presentan niveles mínimos por debajo de 0,05, lo cual indica que dicha hipótesis es rechazada para este análisis.

6.4. Conclusiones del Análisis Empírico

A la luz de la evidencia mostrada en el análisis factorial, se obtienen los resultados que confirman que la competitividad y la capacidad de innovación de los países está explicada principalmente por los Sistemas de Innovación (formado por los bloques de empresa, educación, interacciones y tecnología) y el capital social y las políticas gubernamentales, básicamente. Con dichos 2 factores se consigue una explicación del 67.8% de la varianza y conforman los factores clave del Sistema Nacional de Innovación.

Asimismo, confirmamos la hipótesis 1, “*Existe una considerable convergencia entre los modelos de capital intelectual y los sistemas nacionales de innovación*”. Los resultados obtenidos a través del análisis factorial apoyan dicha hipótesis debido a que, para la

realización del mismo, introdujimos un conjunto de variables o indicadores (generalmente empleado por la literatura del capital intelectual) y, en consecuencia, obtuvimos un primer factor constituido por los pilares básicos de los sistemas nacionales de innovación (tecnología, empresa, educación e infraestructuras), al cual denominamos Sistema de Innovación. Asimismo, dicho factor explicaba el 56,688% de la varianza total de los datos. En esta línea de pensamiento, es de resaltar que los Sistemas Nacionales de Innovación están conformados básicamente por: (1) Los Sistemas de Innovación y (2) Gobierno e Instituciones.

Con respecto al análisis de regresión múltiple, se derivan las siguientes conclusiones:

- Los factores 1, 2 y 5 (Sistema de Innovación, Gobierno e Instituciones, y la Educación en sus primeras fases –primaria-secundaria-) explican –en conjunto- un 69,1% del PIB per cápita ppp 2008.
- Asimismo, estos tres factores explican –en conjunto- un 58,7% de las patentes otorgadas por la USPTO (*United States Patent and Trademark Office*).
- Con respecto a las patentes europeas, y para los citados tres factores, éstos explican –en conjunto- un 44,2% de las patentes otorgadas por la EPO (*European Patent Office*).

A tenor de los resultados descritos anteriormente, dicho análisis empírico evidencia la importancia que tiene para la competitividad e innovación de los países: la calidad de las políticas estipuladas por el Gobierno, un adecuado Sistema de Innovación, y finalmente, la educación en sus primeras fases (primaria-secundaria). Todo ello conformaría en esencia el Sistema Nacional de Innovación.

El análisis de regresión múltiple nos permite, además, validar las hipótesis 2 y 3, a saber:

- *H2. Los intangibles, aproximados a través del Sistema Nacional de Innovación, determinan la capacidad competitiva de las economías (expresada por su PIB per cápita ppp).*

- *H3. Los intangibles, aproximados a través del Sistema Nacional de Innovación, determinan el output innovador de las economías (expresado por sus Patentes USPTO y EPO per cápita).*

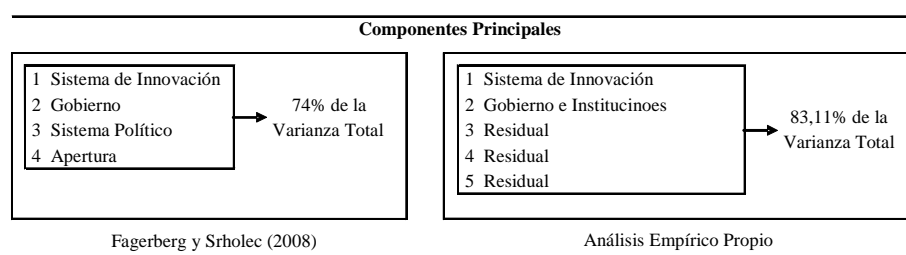
Consistencia con otros análisis estadísticos

Es de resaltar que nuestros resultados son consistentes con investigaciones realizadas en este mismo ámbito.

Con respecto a la innovación, tal y como podemos apreciar en la tabla N°. 48, nuestro análisis factorial, al igual que el de Fagerberg y Srholec (2008), también reveló que los dos principales determinantes de la competitividad de los países son: los Sistemas de Innovación y la calidad de las políticas gubernamentales y la variedad de instituciones que conforman, hasta cierta medida, el capital social de un país.

Asimismo, es de subrayar que los cuatro factores principales identificados en el análisis factorial de Fagerberg y Srholec, representan –en conjunto- el 74% de la varianza total de los datos, mientras que los cinco factores identificados en nuestro análisis estadístico representan –en conjunto- el 83,11% de la varianza total de los datos.

Tabla N°. 48. Análisis de Componentes Principales a Contraste



Fuente: Elaboración Propia.

Con respecto al Capital Intelectual, tal y como podemos apreciar a través la tabla No. 49, la mayoría de indicadores identificados por Hervás y Dalmau, (2007) como los principales factores que explican los *stocks* de capital intelectual de los países, convergen considerablemente con los indicadores derivados de nuestro análisis factorial. En este sentido,

es de resaltar que, al igual que los resultados de nuestro análisis empírico, los citados autores subrayan la capacidad tecnológica y las políticas gubernamentales orientadas a las empresas como los principales factores que determinan el potencial económico y de innovación de una nación.

Tabla N°. 49. Convergencia de indicadores con el modelo de Capital Intelectual de Hervás y Dalmau (2007).

INDICADORES DE CAPITAL INTELECTUAL	NUESTRO ESTUDIO
Bloque Humano y Educativo	
Gasto público total en educación, en porcentaje del PIB	(1) Gasto público total en educación (per cápita)
Inscritos en enseñanza secundaria.	(5) Ratio profesor alumno (educación secundaria)
Población con educación superior	(1) Logros en educación superior
Ingenieros cualificados	(3) Ingenieros cualificados
Sistema educativo	(3) Sistema educativo
Infraestructura Tecnológica	
Gasto total en I+D per cápita, en % del PIB	(1) Gasto total en I+D (en porcentaje del PIB)
Gasto de las empresas en I+D per cápita, en % del PIB	
Investigación básica	(1) Investigación básica
Patentes otorgadas a los residentes	(6) Patentes USPTO y Patentes EPO
Interacciones	
Cooperación tecnológica entre las empresas	(1) Cooperación Tecnológica
Transferencia de conocimiento	(1) Transferencia de Conocimiento
Estrategias de la empresa	
Total de personal en I+D en las empresas per cápita	(1) Personal total en I+D en las empresas (per cápita)
Espíritu emprendedor	(4) Espíritu emprendedor
Capital riesgo	(1) Capital riesgo
Marketing	
Satisfacción del cliente	
Política de Negocios	
Días necesarios para crear una nueva empresa	
Burocracia	(2) Burocracia
Legislación de la competencia	(2) Legislación de la competencia
Facilidad para hacer negocios	
Bloque Social	
Gasto total en salud, en % del PIB	
Calidad de vida	
Justicia	(2) Justicia
Bloque mercado	
Imagen Internacional	(2) Imagen en el extranjero
Cultura Nacional	
Exportación de alta tecnología	(2) Transacciones internacionales
Rendimiento económico	
PIB per cápita, ppp	(6) PIB per cápita, ppp

Fuente: Hervás y Dalmau (2007)

- (1) Componente 1 "Sistema de Innovación"
 (2) Componente 2 "Gobierno"
 (3) Componente 3 "Residual"
 (4) Componente 4 "Residual"
 (5) Componente 5 "Residual"
 (6) Output de nuestro modelo.

CAPÍTULO VII. CONCLUSIONES

En el presente capítulo expondremos las conclusiones más relevantes obtenidas a través del desarrollo de la presente tesis e ilustraremos las futuras líneas de investigación. En primer lugar, recordaremos cuál ha sido el objetivo planteado. A continuación, desarrollaremos las conclusiones tanto de la parte teórica como de la empírica. Para finalizar, indicaremos la contribución de nuestros resultados así como los límites y las líneas futuras de investigación.

7.1. Objetivo general

“Desde la perspectiva de Capital Intelectual y de los Sistemas Nacionales de Innovación, identificar los determinantes clave necesarios para que una nación pueda ser competitiva y, en consecuencia, pueda tener la capacidad de construir una economía más sólida y próspera para sus habitantes a través de la innovación y generación de conocimiento”.

7.2. Principales conclusiones de la revisión teórica

Con el propósito de alcanzar el citado objetivo general, hemos realizado una revisión detallada de las principales aportaciones dentro de cada una de las perspectivas, lo que nos ha permitido exponer un marco teórico que ha fundamentado las diferentes hipótesis a contrastar. En esta línea de pensamiento, y siguiendo el orden establecido en los capítulos del trabajo, las principales conclusiones de la revisión teórica son:

7.2.1. Marco Teórico de la Planificación Estratégica

La eficiencia de las actividades desarrolladas por una empresa está determinada por los recursos y las capacidades que ésta posee o a los que puede acceder. Por tanto, un análisis exhaustivo de los mismos es altamente pertinente. La “Teoría de los Recursos y Capacidades”, concentra sus esfuerzos en el análisis “interno” de los recursos y las capacidades que poseen o a los que pueden acceder las empresas, así como en su relación directa con los rendimientos económicos obtenidos y, además, como base para la formulación estratégica de la empresa.

Debido a que la empresa –como sistema abierto- interactúa constantemente con su entorno, un análisis “externo” de dicho entorno es fundamental en aras a una correcta formulación estratégica. El Modelo de las Cinco Fuerzas Competitivas de Porter (1980), nos permite identificar los factores “externos” que pueden influir sobre el grado de competencia en un sector determinado. Estas cinco fuerzas son: la amenaza de entrada de nuevos competidores, el poder de negociación de los compradores, el poder de negociación de los proveedores, la amenaza de productos sustitutivos, y la intensidad de la rivalidad. El análisis detallado de cada una de estas fuerzas, permite a la dirección de una empresa un marco de análisis a través del cual podrá elaborar la agenda de medidas estratégicas más adecuada.

Evidentemente, tanto los recursos tangibles como los intangibles, juegan un papel fundamental para el buen funcionamiento de la empresa. Sin embargo, los recursos intangibles han tomado un papel protagónico para las empresas, debido a que ellos les proporcionan características diferenciadoras, que les permiten la consecución y el sostenimiento de la ventaja competitiva. En este sentido, es de subrayar que dicho *marco estratégico interno y externo* se extrapola a los países, constituyendo las empresas una parte clave de los mismos, así como el entorno que las contextualiza.

7.2.2. Fundamentos del Capital Intelectual

El poder económico y productivo de las compañías modernas radica en el conocimiento, en contraste con los clásicos activos como tierra, capital y trabajo.

El conocimiento y la capacidad para crearlo y utilizarlo se constituyen en la principal fuente de ventaja competitiva para las organizaciones, las regiones y las sociedades (CIDEDEC, 2000).

La creación de conocimiento organizacional se refiere al potencial de las compañías para generar nuevos conocimientos, diseminarlos entre los miembros de la organización y materializarlos en productos, servicios y sistemas. La creación de dicho conocimiento, es el eje principal a través del cual las empresas innovan. Finalmente, es de éstas –innovaciones constantes- que se generan ventajas competitivas (Nonaka y Takeuchi, 1995).

Las principales cuestiones para las organizaciones públicas, las cuales tienen impacto en el crecimiento y en el empleo, son el desarrollo de los recursos intangibles y los enfoques de innovación, en particular en los campos funcionales de los intangibles: Programas de Investigación y Desarrollo, Sistemas Educativos, Políticas Fiscales y Políticas de Adquisiciones Públicas (Edvinsson y Bounfour, 2003).

Tal como ocurre con los recursos tangibles, los recursos intangibles también requieren una adecuada medición y gestión (tanto por parte de las direcciones de las empresas como por parte de los gobiernos de los territorios). Con respecto a su medición, sin embargo, la contabilidad tradicional, al no reflejar el valor de los activos intangibles, es inadecuada para captar la naturaleza dinámica de las organizaciones y de las economías de los territorios. Con respecto a su gestión, es de destacar que la manera en que la organización emplea y despliega

sus recursos, es tan importante como los propios recursos en sí. “No habría ninguna razón en tener un equipo de tecnología avanzada, valioso conocimiento o una marca valiosa, si ellos no fueran usados eficientemente. La eficiencia de los recursos físicos o financieros, o la gente en una organización, depende no solamente de su existencia sino de cómo ellos son dirigidos, de la cooperación entre las personas, de su adaptabilidad, de su capacidad innovadora, de las relaciones con los clientes y proveedores y de la experiencia y aprendizaje acerca de en qué trabaja bien y en qué no” (Jhonson y Scholes, 2005).

En su nivel más fundamental, la base del conocimiento de una economía puede ser definida como “la capacidad y habilidad para crear e innovar nuevas ideas, pensamientos, procesos y productos, y para trasladarlos en valor económico y riqueza” (World Knowledge Competitive Index, 2002).

7.2.3. Modelos y Regulaciones de Capital Intelectual Enfocados a las Empresas.

El primer informe de capital intelectual fue publicado en 1993 por Skandia AFS, bajo la dirección de Edvinsson. A continuación reproducimos un párrafo textual del mismo:

“En Skandia AFS el capital intelectual equivale, entre otras cosas, a los conocimientos, experiencia aplicada, tecnología organizacional, relaciones con los clientes, técnicas profesionales e interculturales que poseemos en el global de nuestra organización, es decir, los conocimientos colectivos arraigados en el capital humano y el capital estructural que dan a Skandia AFS una ventaja competitiva en el mercado. El valor del capital intelectual está determinado por el mayor o menor grado en el que estos activos inmateriales pueden convertirse en ingresos financieros para AFS considerado como un conjunto. El objetivo de la función CI consiste en el crecimiento y el desarrollo del capital intelectual como valor visible y duradero, complementario del balance de situación tradicional. En realidad, su verdadero objetivo es convertir el coeficiente de inteligencia en dinero”

Según Andriessen (2004) el Tablero de Mando Francés (*Tableau de Bord*) fue probablemente la primera herramienta para controlar el desempeño de las compañías con la ayuda de indicadores. Esta herramienta se remonta a la década de 1930 y es con frecuencia considerada como la predecesora del Cuadro de Mando Integral (Bessire y Backer, 2005).

Los mapas estratégicos constituyen una representación gráfica simplificada de la estrategia de la compañía, su función principal es la de ayudar al equipo directivo a saber dónde está y a dónde se debe conducir el negocio en el futuro. Siguiendo a Kaplan y Norton (2004) el uso de ésta técnica facilita la comunicación a toda la compañía de dicha estrategia, la asignación de responsabilidades estratégicas, el alineamiento de las personas clave, la focalización de los recursos (humanos, materiales, de información, etc.) hacia los aspectos clave del negocio, para conseguir los resultados estratégicos pretendidos a futuro por una organización.

Diversos estudios se han enfocado a analizar la actividad tecnológica de las empresas a través de medidas tales como el gasto en I+D, el número de patentes, y la citación que éstas últimas reciben en las solicitudes aprobadas de otras. La importancia de dichas medidas, radica en que éstas proveen un marco de análisis útil para explorar la importancia tecnológica y la rentabilidad de las invenciones patentadas.

Los modelos de capital intelectual dirigidos a las empresas, presentan, entre otros, los siguientes puntos débiles:

- Debido a que los indicadores son específicos para cada empresa, en la mayoría de los casos, la única comparación disponible es con respecto a los años previos.
- Una lista muy extensa de indicadores.
- No permiten una comprensión de las relaciones causa-efecto entre los indicadores.
- No reflejan el valor de todos los activos intangibles.
- La selección de indicadores se hace de manera arbitraria.

Los modelos de capital intelectual dirigidos a las empresas, presentan, entre otros, los siguientes puntos fuertes:

- Permiten la personalización de las medidas para cada empresa en particular.
- Facilitan el análisis periódico de los intangibles.
- Proporcionan una visión comprensiva de las fortalezas y debilidades de los recursos intangibles.
- Solucionan los siguientes problemas: la gestión interna del Capital Intelectual y el reporte externo a los accionistas.

El desarrollo de varias guías metodológicas (y de algunas regulaciones), con respecto al tratamiento contable del capital intelectual han sido conducidas por algunos países miembros de la Unión Europea. El propósito fundamental de dichas directrices es el de servir como herramienta para la adecuada redacción de una declaración de Capital Intelectual. Además, es de señalar que éstas son adaptadas a las circunstancias locales y a la cultura de negocios de cada nación

7.2.4. Capital Intelectual de los Territorios

Aunque el capital intelectual ha sido objeto de estudio desde hace más de una década, el análisis del mismo desde una perspectiva territorial es más reciente y está poco desarrollado.

La importancia del estudio de los intangibles ha exhortado el interés de varios autores, y de algunas entidades de ámbito internacional, quienes han desarrollado investigaciones con el propósito de explicar las mejoras en la posición competitiva de determinados territorios.

El estudio del capital intelectual debe centrarse en la búsqueda de mecanismos fiables que permitan medir los activos intangibles de los territorios, debido a que éstos inmateriales son los determinantes principales de su competitividad.

Siguiendo a Edvinsson y Kivikas (2004) sólo el conocimiento nos dará la oportunidad de crear una mejor riqueza de las naciones, así que necesitamos desarrollar el nuevo mapa de activos del conocimiento y el capital intelectual (CI) de las naciones.

Es de resaltar que la mayoría de modelos de Capital Intelectual dirigidos tanto a las empresas como a los territorios -descritos en los capítulos 3 y 4 de la presente tesis- están conformados por tres bloques principales –capital humano, capital estructural y capital relacional-. Aunque con distintas denominaciones y algunas modificaciones, cada modelo descompone generalmente el Capital Intelectual en los citados tres bloques genéricos. Otro denominador común de dichos modelos es que la elección de indicadores –y la asignación de peso, cuando procede- se hace según el criterio personal del autor. Asimismo, algunos modelos están constituidos por un gran número de indicadores, lo cual dificulta considerablemente su practicidad

7.2.5. Sistemas Nacionales de Innovación y su Convergencia con los Modelos de Capital Intelectual

Por otro lado, la literatura de los Sistemas Nacionales de Innovación, también ha realizado una meritoria contribución en la medición del esfuerzo innovador y la *performance* de los países. El concepto de Sistema Nacional de Innovación, fue usado en público por primera vez por Christofer Freeman, en un análisis de la economía nipona (Freeman, 1987), convirtiéndose, desde aquella época, en una herramienta analítica popular para los investigadores, quienes deseaban conseguir una comprensión más firme acerca de los procesos de interacción subyacentes del desarrollo económico y tecnológico de los países. El concepto de Sistema Nacional de Innovación es definido como *La red de instituciones públicas y privadas, cuyas actividades e interacciones inician, importan, modifican y difunden nuevas tecnologías*” (Freeman, 1987).

En este mismo contexto, Edquist (2005) sostiene que existen varios vacíos en la literatura, los cuales merecen más atención empírica por parte de los investigadores, a saber:

- El problema de especificar las fronteras o límites de los Sistemas Nacionales de Innovación (SNI), refiriéndose a la identificación de los determinantes -o factores- constituyentes de los Sistemas Nacionales de Innovación.
- El Sistema Nacional de Innovación ha sido usado más como concepto o etiqueta que como herramienta analítica. Resaltando la escasez de trabajos que confronten los argumentos teóricos con los empíricos en torno a este ámbito.

Con respecto a la configuración de dichas fronteras o límites de los Sistemas Nacionales de Innovación, varios trabajos han mencionado algunas actividades: I+D, implementación, finalidad, educación e interacciones (Liu and White, 2001), o funciones: crear nuevo conocimiento, guiar la dirección del proceso de búsqueda, suministrar recursos, crear economías externas positivas, y facilitar la formación de mercados (Johnson and Jacobsson, 2003). Sin embargo, es difícil seguir un enfoque holístico (Edquist, 2005) y, al mismo tiempo, especificar los determinantes exactos de la innovación.

Siguiendo a Furman, et al., (2002) la vitalidad innovadora en una localización es determinada por la Capacidad Innovadora Nacional. Ésta es definida como “el *potencial* de un país –como

entidad política y económica- para producir una corriente de innovaciones comercialmente relevantes”. La NIC (por sus siglas en inglés) es distinta a los logros puramente científicos y tecnológicos de un país, los cuales *no necesariamente* implican la aplicación económica de una nueva tecnología. Para que exista una verdadera innovación, ésta debe ser introducida con éxito en el mercado. La fortaleza o la debilidad en la capacidad de una nación para innovar constantemente, está determinada por tres elementos esenciales: infraestructuras comunes para la innovación, condiciones específicas de los *clusters* y calidad de las interacciones.

Los dos análisis de convergencia, desarrollados en el Capítulo V., evidenciaron el considerable solapamiento que existe entre los modelos de Innovación y los modelos de Capital Intelectual. En efecto, esto se debe a que curiosamente la mayoría de indicadores (como en el caso del *European Innovation Scorecard*) son intangibles.

7.3. Principales Conclusiones del Análisis Empírico

En dicho capítulo, realizamos un análisis factorial exploratorio, considerando una muestra de 55 economías y un período de tiempo comprendido entre el año 2000 y 2006, a través del cual identificamos los factores (Análisis factorial, independientemente del modelo bajo el cual comúnmente estén asociados, es decir, variables enmarcadas en los modelos de capital intelectual o en los sistemas nacionales de innovación) que mejor determinen (o configuren) la capacidad competitiva y de innovación de las naciones.

Asimismo, llevamos a cabo un análisis de regresión lineal multivariable entre los componentes o factores identificados y la competitividad de las economías a través del PIB per cápita ppp para el año 2008, así como el *output* de patentes per cápita en la UPSTO (*United States Patent and Trademark Office*) y en la EPO (*European Patent Office*) para el mismo año. El retardo de 2 años de diferencia entre las variables independientes (factores) y las dependientes (*output* de PIB y patentes) permite medir mejor la acumulación de la capacidad innovadora (*path dependence*). La principal fuente de información fue la base de datos del Anuario Estadístico de la Escuela de Negocios Suiza “IMD”, disponible en la UPV.

A la luz de la evidencia mostrada en el análisis factorial, se obtienen los resultados que confirman que la competitividad y la capacidad de innovación de los países está explicada principalmente por los Sistemas de Innovación (formado por los bloques de empresa,

educación, interacciones y tecnología) y el capital social y las políticas gubernamentales, básicamente. Con dichos 2 factores se consigue una explicación del 67.8% de la varianza y conforman los factores clave del Sistema Nacional de Innovación.

Asimismo, confirmamos la hipótesis 1, “*Existe una considerable convergencia entre los modelos de capital intelectual y los sistemas nacionales de innovación*”. Los resultados obtenidos a través del análisis factorial apoyan dicha hipótesis debido a que, para la realización del mismo, introdujimos un conjunto de variables o indicadores (generalmente empleado por la literatura del capital intelectual) y, en consecuencia, obtuvimos un primer factor constituido por los pilares básicos de los sistemas nacionales de innovación (tecnología, empresa, educación e infraestructuras), al cual denominamos Sistema de Innovación. Asimismo, dicho factor explicaba el 56,688% de la varianza total de los datos. En esta línea de pensamiento, es de resaltar que los Sistemas Nacionales de Innovación están conformados básicamente por: (1) Los Sistemas de Innovación y (2) Gobierno e Instituciones.

Con respecto al análisis de regresión múltiple, se derivan las siguientes conclusiones:

- Los factores 1, 2 y 5 (Sistema de Innovación, Gobierno e Instituciones, y la Educación en sus primeras fases –primaria-secundaria-) explican –en conjunto- un 69,1% del PIB per cápita ppp 2008.
- Asimismo, estos tres factores explican –en conjunto- un 58,7% de las patentes otorgadas por la USPTO (*United States Patent and Trademark Office*).
- Con respecto a las patentes europeas, y para los citados tres factores, éstos explican – en conjunto- un 44,2% de las patentes otorgadas por la EPO (*European Patent Office*).

A tenor de los resultados descritos anteriormente, dicho análisis empírico evidencia la importancia que tiene para la competitividad e innovación de los países: la calidad de las políticas estipuladas por el Gobierno, un adecuado Sistema de Innovación, y finalmente, la educación en sus primeras fases (primaria-secundaria). Todo ello conformaría en esencia el Sistema Nacional de Innovación.

El análisis de regresión múltiple nos permite, además, validar las hipótesis 2 y 3, a saber:

- H2. Los intangibles, aproximados a través del Sistema Nacional de Innovación, determinan la capacidad competitiva de las economías (expresada por su PIB per cápita ppp).
- H3. Los intangibles, aproximados a través del Sistema Nacional de Innovación, determinan el output innovador de las economías (expresado por sus Patentes USPTO y EPO per cápita).

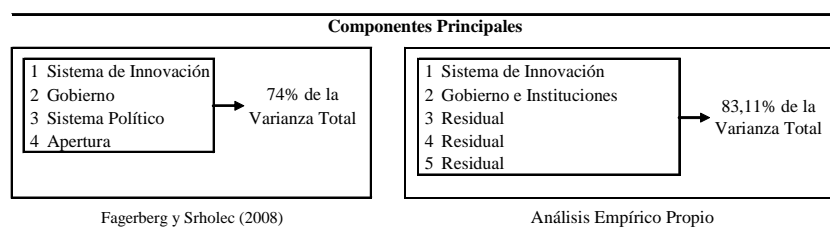
Consistencia con otros análisis estadísticos

Es de resaltar que nuestros resultados son consistentes con investigaciones realizadas en este mismo ámbito.

Con respecto a la innovación, tal y como podemos apreciar en la tabla N°. 48, nuestro análisis factorial, al igual que el de Fagerberg y Srholec (2008), también reveló que los dos principales determinantes de la competitividad de los países son: los Sistemas de Innovación y la calidad de las políticas gubernamentales y la variedad de instituciones que conforman, hasta cierta medida, el capital social de un país.

Asimismo, es de subrayar que los cuatro factores principales identificados en el análisis factorial de Fagerberg y Srholec, representan –en conjunto- el 74% de la varianza total de los datos, mientras que los cinco factores identificados en nuestro análisis estadístico representan –en conjunto- el 83,11% de la varianza total de los datos.

Tabla N°. 48. Análisis de Componentes Principales a Contraste



Fuente: Elaboración Propia.

Con respecto al Capital Intelectual, tal y como podemos apreciar a través la tabla No. 49, la mayoría de indicadores identificados por Hervás y Dalmau, (2007) como los principales factores que explican los *stocks* de capital intelectual de los países, convergen considerablemente con los indicadores derivados de nuestro análisis factorial. En este sentido, es de resaltar que, al igual que los resultados de nuestro análisis empírico, los citados autores subrayan la capacidad tecnológica y las políticas gubernamentales orientadas a las empresas como los principales factores que determinan el potencial económico y de innovación de una nación.

Tabla N°. 49. Convergencia de indicadores con el modelo de Capital Intelectual de Hervás y Dalmau (2007).

INDICADORES DE CAPITAL INTELECTUAL	NUESTRO ESTUDIO
<p>Bloque Humano y Educativo Gasto público total en educación, en porcentaje del PIB Inscritos en enseñanza secundaria. Población con educación superior Ingenieros cualificados Sistema educativo</p> <p>Infraestructura Tecnológica Gasto total en I+D per cápita, en % del PIB Gasto de las empresas en I+D per cápita, en % del PIB Investigación básica Patentes otorgadas a los residentes</p> <p>Interacciones Cooperación tecnológica entre las empresas Transferencia de conocimiento</p> <p>Estrategias de la empresa Total de personal en I+D en las empresas per cápita Espíritu emprendedor Capital riesgo Marketing Satisfacción del cliente</p> <p>Política de Negocios Días necesarios para crear una nueva empresa Burocracia Legislación de la competencia Facilidad para hacer negocios</p> <p>Bloque Social Gasto total en salud, en % del PIB Calidad de vida Justicia</p> <p>Bloque mercado Imagen Internacional Cultura Nacional Exportación de alta tecnología</p> <p>Rendimiento económico PIB per cápita, ppp</p>	<p>(1) Gasto público total en educación (per cápita) (5) Ratio profesor alumno (educación secundaria) (1) Logros en educación superior (3) Ingenieros cualificados (3) Sistema educativo</p> <p>(1) Gasto total en I+D (en porcentaje del PIB)</p> <p>(1) Investigación básica (6) Patentes USPTO y Patentes EPO</p> <p>(1) Cooperación Tecnológica (1) Transferencia de Conocimiento</p> <p>(1) Personal total en I+D en las empresas (per cápita) (4) Espíritu emprendedor (1) Capital riesgo</p> <p>(2) Burocracia (2) Legislación de la competencia</p> <p>(2) Justicia</p> <p>(2) Imagen en el extranjero</p> <p>(2) Transacciones internacionales</p> <p>(6) PIB per cápita, ppp</p>

Fuente: Hervás y Dalmau (2007)

(1) Componente 1 "Sistema de Innovación"
 (2) Componente 2 "Gobierno"
 (3) Componente 3 "Residual"
 (4) Componente 4 "Residual"
 (5) Componente 5 "Residual"
 (6) Output de nuestro modelo.

Contribución

Finalmente, es de destacar que los resultados de la presente tesis contribuyen al entendimiento de los fundamentos teóricos y a reforzar la conexión entre la parte teórica y la empírica. Nuestra investigación también tiene una implicación directa para los *policymakers*, ya que el estudio detallado de los factores permite definir e implementar políticas de innovación más acertadas.

7.4. Limitaciones y Futuras Líneas de Investigación

La principal limitación para desarrollar este estudio fue la escasez de datos, debido a que son generalmente las economías más desarrolladas las que publican información estadística, en consecuencia, quedaron excluidas de este análisis muchas naciones.

A tenor de estas limitaciones, las futuras líneas de investigación podrían incluir una muestra más amplia de países, clasificándolos a su vez, según su etapa de desarrollo económico o tamaño poblacional.

Asimismo, sería interesante y significativo contar con un listado de indicadores y un período de tiempo más extenso.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Abramovitz, M. (1956) "Resource and output trends in the United States since 1870". *American Economic Review* 46 (2): 5-23.
- Alemania (2002) Parliament State Secretary. Federal Ministry of Economics and Labour. *German Accounting Standards "GAS 12"*. Disponible en: <http://www.akwissensbilanz.org/>
- Allerton, H., y Prusak, L. (2003) *KM Today*. Serie, T+D (Serie Online). Julio 2003; 57 (7):35. Disponible en: Business Source Premier, Ipswich, MA. Búsqueda del 28 de Mayo de 2009.
- Amidon, D. (2003) "The Praxis of knowledge Innovation: The Case for SME's". Disponible en: www.entovation.com/whatsnew/praxis.htm Búsqueda del 14 de Mayo de 2009.
- Amidon, D. (2002) "The Innovation SuperHighway: Harnessing Intellectual Capital for Colaborative Advantage –Sample chapter". Disponible en: www.entovation.com/forthcoming.htm. Búsqueda del 10 de Mayo de 2009.
- Amidon, D. (2001) "The Intellectual Capital (IC) of Nations". Disponible en: www.entovation.com/whatsnew/ic-nations.htm. Búsqueda del 12 de Mayo de 2009. Búsqueda del 13 de Mayo de 2009.
- Amin, A. (2004) "Regions unbound: towards a new politics and place". *Geografiska Annaler B* 8G: 31-42.
- Amit, R., y Schoemaker, P. (1993) "Strategic assets and organizational rent". *Strategic Management Journal*. 14 (1): 33-46.
- Andrews, K. (1971) *The Concept of Corporate Strategy*, Irwin, Homewood, IL.
- Andriessen, D. (2001) "Weightless wealth: four modifications to standard IC theory". *Journal of Intellectual Capital* 2 (3): 204-214.
- Andriessen, D. (2004) *Making Sense of Intellectual Capital. Designing a Method for the Valuation of Intangibles*. Elsevier, Oxford, UK.
- Andriessen, D., y Tissen, R. (2000) *Weightless Wealth; Find Your Real Value in a Future of Intangible Assets*, Financial Times and Prentice-Hall, London.
- Archibugi, D., y Coco, A. (2004) *A new indicator of technological capabilities for developed and developing countries (ArCo)*. *World Development* 32 (4), 629-654.
- Archibugi, D., y Coco, A. (2005) "Measuring technological capabilities at the country level: A survey and a menu for choice". *Research Policy*, 34: 175-194.
- Asheim, B. y Coenen, L. (2005) "Knowledge bases and regional innovation systems: Comparing Nordic clusters". *Research Policy*, 34: 1173-1190.
- Asheim, B. y Gertler, M. (2005) "The geography of innovation". En: Fagerberg, J., Mowery, D., Nelson, R. (Eds.), *The Oxford Handbook of Innovation*. Oxford University Press, Oxford, pp. 291-317.

- Austria (2002) Ministerio de Educación, Ciencia, y Cultura. *UG 2002*. Disponible en: <http://www.arcs.ac.at/>.
- Autio, E. (1998) "Evaluation of RTD in Regional Systems of Innovation". *European Planning Studies* 6(2): 131-140.
- Barney, J. (1991) "Resource-based theories of competitive advantage: A ten-year retrospective on the resource-based view." *Journal of Management*, 27: 643-650.
- Barney, J. (1991) "Firm Resources and Sustained Competitive Advantage." *Journal of Management*, 17(1): 99-120.
- Barney, J. (1986) "Strategic factor markets: Expectations, luck and business strategy". *Management Science*, 42: 1231-1241.
- Bélgica (2008) AREOPA IC *Intellectual Capital Calculation*. Disponible en: <http://go.webassistant.com/areopa/upload/users/u1000013/pub/1000060/index.lhtml>.
- Benavides, C., & Quintana, C. (2003) *Gestión del Conocimiento y Calidad Total*. Ediciones Diaz de Santos, S.A., Madrid, España.
- Bessire D. y Backer, R. (2005) "The French Tableau de bord and the American Balanced Scorecard: a critical analysis". *Critical Perspectives on Accounting*, 16: 645-664.
- Bollinger, A. S. y Smith, R. D. (2001) "Managing organizational knowledge as a strategic asset". *Journal of Knowledge Management*, 5 (1): 8-18.
- Bontis, N., Dragonetti, N., Jacobsen, K., y Roos, G. (1999) "The Knowledge Toolbox: a review of the tools available to measure and manage intangible resources." *European Management Journal*, 17 (4): 391-401.
- Bontis, N. (1999) "Managing organizational knowledge by diagnosing intellectual capital: framing and advancing the state of the field", *International Journal of Technology Management*, 18 (5-8): 433-62.
- Bontis, N. (2002a) "Managing Organizational Knowledge by Diagnosing Intellectual Capital" en *The Strategic Management of Intellectual Capital and Organizational Knowledge*. Oxford University Press. pp. 621-642.
- Bontis, N. (2002b) National Intellectual Capital Index –IC Development in the Arab Region, en UNDP.
- Bontis, N (2004) "National Intellectual Capital Index. A United Nations initiative for the Arab region". *Journal of Intellectual Capital*, 5 (1): 13-39.
- Bounfour, A. (2003) *The Management of Intangibles*, Routledge, London, UK.
- Bounfour, A. y Edvinsson, L. (2004) *IC for Communities, Nations, Regions, Cities, and other Communities*. Butterworth-Heinemann, Boston, M.A.
- Bradley, K. (1997). "Intellectual capital and the new wealth of nations", *Business Strategy Review*, 8 (1): 53-62.
- Brooking, J. (1996) *Intellectual Capital. Core assets for the third millennium enterprise*. International Thompson Business Press, London, UK.

- Brown, J. y Duguid, P. (1991) "Organizational learning and communities of practice", *Organization Science*, 2 (1): 40-57.
- Budd, K. y Hirmis, A. (2004) "Conceptual framework for regional competitiveness", *Regional Studies*, 38 (9): 1015-28.
- Bunnell, T. y Coe, N. (2001) "Spaces and scales of innovation", *Progress in Human Geography* (25): 569-589.
- Bush, V., (1945) "Science, the Endless Frontier. A Report to the President on a Program for Postwar Scientific Research". *National Science Foundation*, Washington, D.C.
- Cañibano, L., y Sanchez, P. (2004) *Readings on intangibles and intellectual capital*. AECA, 24. Madrid, España.
- Carlsson, B. y Stankiewicz, R., (1995) "On the nature, function and composition of technological systems. En: Carlsson, B. (Ed.), *Technological Systems and Economic Performance: The Case of Factory Automation*. Kluwer, Dordrecht.
- Castellacci, F. y Archibugi, D. (2008) "The Technology Clubs: The distribution of knowledge across nations". *Research Policy*, 37: 1659-1673.
- Chaminade, C.. y Vang, J. (2008) "Globalisation of knowledge production and regional innovation policy: Supporting specialized hubs in the Bangalore software industry". *Research Policy*, 37: 1684-1696.
- Chatzkel, J. (2002) "A conversation with Göran Roos." *Journal of Intellectual Capital*, 3 (2), pp. 97-113.
- Chesnais, F. (1992). *National Systems of Innovation, Foreign Direct investment and the Operations of Multinational Enterprises*. En: Lundvall, B. A . *National Systems of Innovation: Towards a Theory of Innovation and Interactive Learning*. Printer Publishers. London.
- Christiansson, H. y Rosengren, K. (2004). Tesis de Master "Effort to Map the Intellectual Capital in Skane". School of Economics & Management, LUND UNIVERSITY. Tutor: Leif Edvinsson. Sweden.
- Chung, S. (2002) "Building a national innovation system through regional innovation systems". *Technovation*, 22: 485-491.
- CIDEC (2000). Centro de Investigación y Documentación sobre problemas de la Economía, el Empleo y las Cualificaciones Profesionales. "Gestión del Conocimiento y Capital Intelectual".
- Coleman, J. S. (1990) *Foundations of Social Theory*. Boston, MA: The Belknap Press of the Harvard Business School.
- Cooke, P. (2002) *Knowledge Economies. Clusters, Learning and Competitive Advantage*. Roulledge, London, U.K.
- Cooke, P., Gomez, M., y Etxebarria, G. (1997) "Regional innovation systems: Institutional and organizational dimensions". *Research Policy* (26): 475-491.
- Cronbach, L. (1951) "Coefficient alpha and the internal structure of test". *Psychometrika*, 16: 297-334.
- Dalmau y Hervás (2003) *Estrategia y política de empresa, una introducción*. Editorial Universidad Politécnica de Valencia, Valencia, España.

Dalum, B., Johnson, B. y Lundvall (1992). "Public Policy Learning Society". En Lundvall, B. A. . *National Systems of Innovation: Towards a Theory of Innovation and Interactive Learning*. Printer Publishers. London, U.K.

Desai, M., Fakuda-Parr, S., Johansson, C., Sagasti, F., (2002) "Measuring the technology of nations and the capacity to participate in network age". *Journal of Human Development* 3(1): 95-122.

Dinamarca (2001) Danish Agency for Trade and Industry. Ministry of Trade and Industry (2000) "A Guideline for Intellectual Capital Statements – A Key to Knowledge Management". Disponible en: <http://www.pnbukh.dk/site/10186.htm>.

Drucker, P. (1993) *Post-capitalist society*. New York: Harper Business, 16.

Drucker, P. (1994). "The Age of Social Transformation". *The Atlantic Monthly*, Noviembre, pp. 68.

Edquist, C. (2005) "Systems of Innovation: Perspectives and Challenges", en (eds.) Fagerberg, J, Mowery, D. y Nelson, RR (2005) *The Oxford Handbook of Innovation*, Oxford Publishers, Oxford.

Edvinsson, L., y Stenfelt, C. (1999) "Intellectual Capital of Nations for Future Wealth Creation". *Journal of Human Resource Costing and Accounting*, 4(1): 21-33.

Edvinsson, L., y Kivikas, M. (2004) *Medición, control y gestión de los intangibles*. Ediciones Deusto, 47-57.

Edvinsson, L., y Malone, M. S. (1997) *Intellectual capital: realizing your company's true value by finding its hidden brainpower*. New York: Harper Business.

Edvinsson, L. (2002a) *Corporate Longitude: what you need to know to navigate the knowledge economy*. London: Financial Times Prentice Hall.

Edvinsson, L. (2002b) *Corporate Longitude*, Bookhouse Publishing. Stockholm, Suecia.

Eisenhardt, K. y Matin, J. (2000) "Dynamic capabilities: what are they?", *Strategic Management Journal*, 21: 1105-21.

Escorsa, P. y Valls, J. (2003) *Tecnología e Innovación en la Empresa*. Ediciones UPC, España.

España (2008) Oficina Española de Patentes y Marcas. Disponible en: www.oepm.es

España. (2003) Proyecto Intellectus, *Modelo Intellectus: Medición y Gestión del Capital Intelectual*. Centro de Investigación sobre la Sociedad del Conocimiento (CIC) Madrid.

España (2002) Proyecto Meritum, *Directrices para la gestión y difusión sobre intangibles: informe de capital intelectual*, 3.

España. (1998) Instituto Universitario Euroforum. *Medición del Capital Intelectual*.

Europe Commission (2003). *Innovation policy: updating the Union's approach in the context of the Lisbon strategy*. Disponible en: <http://europa.eu/scadplus/leg/en/lvb/n26021.htm>

European Commission (2003) *Observatory of European SMEs 2003, n.º 2, SME and access to finance*, Luxembourg.

European Commission (2002) *Involving Regions in the European Research Area: Tuning the territorial conditions to optimise knowledge creation and transfer in Europe*. Tsagaris Consult. PWC Consulting, Brussels.

Europe Commission (2002) *Towards a knowledge-based Europe, 2002*. Directorate General Press and Communication.

Fagerberg, J. (1987) "A technology gap approach to why growth rates differ". *Research Policy*, 16 (2-4): 87-99.

Fagerberg, J. (1994) "Technology and international differences in growth rates". *Journal of Economic Literature*, 32: 1147-1175.

Fagerberg, J., Verspagen, B. y Von Tunzelman, N. (1994) *The Dynamics of Technology, Trade and Growth*. Aldershot: Edward Elgar.

Fagerberg, J. y Srholec (2008) "National Innovation Systems, Capabilities and Economic Development". *Research Policy*, 37: 1417-1435.

Florida, R. (2002) *The Rise of the Creative Class*, Basic Books, New York, NY.

Freeman, C., (1987) *Technology Policy and Economic Performance: Lessons from Japan*. Printer Publisher, London, UK.

Freeman, C., (1992) "Formal scientific and technical institutions in the national system of innovation". En: Lundvall, B. (Ed.), *National Systems of Innovation: Towards a Theory of Innovation and Interactive Learning*. Pinter, London.

Freeman, C., (2002) "Continental, national and sub-national innovation systems –complementarity and economic growth". *Research Policy*, 31: 191-211.

Fromhold-Eisebith, M. (2007) "Bridging Scales in Innovation Policies: How to Link Regional, National and International Innovation Systems". *European Planning Studies*, 15 (2): 217-233.

Furman, J.L. y Hayes, R. (2004) "Catching up or standing still?. National innovative productivity among "follower" countries, 1978-1999". *Research Policy* 33: 1329-1354.

Furman, J.L., Porter, M.E., y Stern, S. (2002) "The Determinants of National Innovative Capacity". *Research Policy* 31: 899-933.

García, M., (1999) *Los determinantes intangibles del valor de las empresas: el Capital Intelectual, en las Sociedades del Conocimiento*, Ediciones Professional Management Publications, Bilbao, 39.

Gee, S., (1981) "Technology Transfer, Innovation & International Competitiveness" Wiley & Sons, Nueva York.

Gómez, M., Zabala, J. y Fernández, I. (2008) "Panorámica de la Innovación en España a través de la Evolución de Indicadores Regionales. Situación Española" *Economía Industrial*, 368: 125-139.

Grant, R. (1991) "The Resource-Based Theory of Competitive Advantage: Implications for Strategy Formulation". *California Management Review*, 33(3): 114-135.

Grant, R. (1996a) *Dirección Estratégica. Conceptos, técnicas y aplicaciones*. Thomson Civitas, 309.

Grant, R. (1996b) "Toward a knowledge-based theory of the firm". *Strategic Management Journal*, 17, (n.º especial de invierno): 109-122.

Grant, R. (2004) *Dirección Estratégica. Conceptos, técnicas y aplicaciones*. Thomson Civitas, 331, 363.

- Griliches, Z. (1990) "Patent Statistics as Economic Indicators: A Survey". *Journal of Economics Literature*, XXVIII: 1661-1707.
- Griliches, Z. (1995) "R&D and Productivity: Econometric Results and Measurement Issues". En *Handbook of the Economics of Innovation and Technological Change*, editado por Paul Stoneman, 52-89. Oxford, Reino Unido: Backwell.
- Gu, S. y Lundvall, L. (2006) "Policy learning as a key process in the transformation of China's innovation system". En Lundvall, B-A., Intakummenerd, P., Vang, J. (Eds.). *Asian Innovation Systems in Transition*. Edward Elgar, Cheltenham.
- Hair, J., Anderson, R., Tatham, R. y Black, W. *Análisis Multivariante*. Quinta edición. Pearson, Prentice Hall Iberia. Madrid, 1999. pp. 73-123.
- Hamel, G. (2006) "The why, what, and how of management innovation". *Harvard Business Review*, 84 (2): 72-84.
- Hamel, G., y Prahalad, C. K. (1994) *Competing for the future*. Boston: Harvard Business School Press.
- Hall, B. (1993). "Industrial Research during the 1980s: Did the Rate of Return Fall?. BPEA" *Macroeconomics*, 289-393.
- Hall, B. H., (2005) "Innovation and diffusion". En: Fagerberg, J., Mowery, D.C., Nelson, R.R. (Eds.), *The Oxford Handbook of Innovation*. Oxford University Press, Oxford, 459-484.
- Hall, B. H., Jaffe, A.B., Trajtenberg, M. (2005) "Market value and patent citations". *Rand Journal of Economics*, 36: 16-38.
- Hall, B. H., Thoma, G. y Torrisi, S. (2007) The market value of patents and R&D: Evidence from European firms. *National Bureau of Economic Research (NBER)- Working Paper*.
- Hervás, O., y Dalmau, P. (2006) "How to measure IC in clusters: empirical evidence" *Journal of Intellectual Capital*, 7 (3): 354-380.
- Hervás, O., y Dalmau, P. (2007) "Which IC components explain national IC stocks?". *Journal of Intellectual Capital*, 8 (3): 444-469.
- Hidalgo, A., y Pavón, J. (1996) *Gestión e Innovación: Un enfoque estratégico*. Ediciones Pirámide.
- Hirschman, A. (1958) *The Strategy of Economic Development*. Yale University Press, New Haven. Capítulo 6.
- Howells, J. (1999) "Regional Systems of Innovation?", en D. Archibugi, J. Howells & J. Michie (Eds). *Innovation Policy in a Global Economy*, pp. 67-93. Cambridge: Cambridge University Press.
- Hu, Mei-Chih; Mathews, J. (2005) "National Innovative Capacity in East Asia". *Research Policy*, 34: 1322-1349.
- Hudson, W. (1993) *Intellectual Capital: how to build it, enhance it, use it*. New York: John Wiley & Sons.
- Iammarino, S. (2005) "An Evolutionary Integrated View of Regional Systems of Innovation: Concepts, Measures and Historical Perspectives". *European Planning Studies*, 13 (4): 497-519.
- Jordá, R. y Lucendo, Á. (2002) "Escenarios para una Estadística sobre Innovación de Dimensión Regional. Su aplicación en Andalucía". *Economía Industrial*, 344: 11.

- Jensen, Rolf (1999) *The Dream Society: how the coming shift from information to imagination will transform your business*. McGraw-Hill, New York.
- Johnson B., (1992) "Institutional Learning". En: Lundvall, B. A. *National Systems of Innovation: Towards a Theory of Innovation and Interactive Learning*. Printer Publishers. London.
- Johnson, F., Scholes, K., & Whittington, R. (2005) *Exploring Corporate Strategy*. Pearson Education, 117, 118.
- Johnson, A., Jacobsson, S., (2003) "The emergence of a growth industry: a comparative analysis of the German, Dutch and Swedish Wind Turbine Industries". En: Metcalfe, S., Cantner, U. (Eds.), *Transformations and Development: Schumpeterian Perspectives*. Physical/Springer, Heidelberg.
- Jones, C., (1995) "R&D based models of economic growth". *Journal of Political Economy* 103: 739-784.
- Kaiser, R. y Prange, H. (2003) "The reconfiguration of national innovation systems in OECD countries". Paper preparado para la SEGERA International Conference "Innovation in Europe: Dynamics, Institutions, and Values, Roskilde/DK, Munich, May. Disponible en www.prange-gstoehl.de/Heiko/Data/Reconfig_NIS_OECD.pdf
- Kaplan, R. S. y Norton, D.P. (1992) "The Balanced Scorecard –measures that drive performance". *Harvard Business Review*, 70 (1): 71-79.
- Kaplan, R. S. y Norton, D.P. (2004) *The Balanced Scorecard –Translating Strategy into Action*. Harvard Business School Press, Boston, MA.
- Kaplan, R. S. y Norton, D.P. (2004) "Measuring the strategic readiness of intangible assets", *Harvard Business Review*, 82 (2): 52-63.
- Kim, L., (1997). *Imitation to Innovation: The Dynamics of Korea's Technological Learning*. Harvard Business School Press, Harvard.
- Kim, W. y Mauborgne, R. (1999) "Strategy, value innovation, and the knowledge-economy." *Sloan Management Review*, 40 (3): 41-53.
- Institute for Management Development -IMD- (2009) A través de la base de datos de la Biblioteca de la Universidad Politécnica de Valencia.
- Legendijk, A. (2000) "Learning in non-core regions: towards "intelligent clusters. Addressing business and regional needs", en Boekema, F., Morgan, K., Bakkers, S. y Rutten, R. (Eds), *Knowledge, Innovation and Economic Growth: The Theory and Practice of Learning Regions*, Edward Elgar, Cheltenham, 165-91.
- Lall, S., Altabadejo, M., (2001) "Indicators of relative importance of IPRs in developing countries". Background Paper for ICTSD/UNCTAD Capacity Building Project on Trips and Development. Disponible en: <http://stdev.unctad.org/capacity/lall.pdf>
- Lave, J. y Wenger, E. (1991) *Situated Learning: Legitimate Peripheral Participation*. Cambridge University Press, Cambridge.
- Lesser, E. y Prusak, L. (1999) "Communities of practice, social capital and organizational knowledge", *Information Systems Review*, 1 (1): 3-9.

- Lev, B. (2001) *Intangibles: management, measurement and reporting*. Washington, DC: The Brookings Institution, 136-161.
- Lev, B., y Sougiannis, T. (1999) “Penetrating the book-to-market black box: the R&D effect.” *Journal of Business Finance and Accounting*, 26: 419-449.
- Lev, B. y Zarowin, P. (1998) *The boundaries of financial reporting and how to extend them. Documento de trabajo*, New York University.
- Liu, X., White, S., 2001. “Comparing innovation systems: a framework and application to China’s transitional context”. *Research Policy*, 30:1091–1114.
- Loebis, L. y Schmitz, H. (2005) “Java furniture makers: globalization winners or losers?.” *Development in Practice*, 15 (3/4): 514-521.
- Lundvall, B-A. (1992). *National Systems of Innovation: Towards a Theory of Innovation and Interactive Learning*. Pinter Publishers, London.
- Lundvall, B-A. y Borrás, S. (1998). “The globalising learning economy: implications for innovation policy”, Informe basado en las contribuciones de siete proyectos auspiciados por el programa TSER, Comisión de la Unión Europea, Bruselas.
- Luthy, D. (1998) “Intellectual Capital and its measurement.” En: *Proceedings of the Asian Pacific Interdisciplinary Research in Accounting Conference (APIRA)*, Osaka, Japón. Disponible en: <http://www3.bus.osaka-cu.ac.jp/apira98/archives/htmls/25.htm>
- McDonald, F. y Vertova, G. (2001) “Geographical concentration and competitiveness in the European Union”, *European Business Review*, 13 (3): 157-65.
- Malhotra, Y. (2000) “Knowledge assets in the global economy: Assessment of national intellectual capital”, *Journal of Global Information Management*, 8 (3): 5-15.
- Malo, J. (1992) *Tableau de Bord, Encyclopédie du Management*. Vuibert, Paris, 923-939.
- Mansfield, E. (1991) “Academic Research and Industrial Innovation.” *Research Policy*, 20: 1-12.
- Martins, B. y Viedma, J. (2005) “The Region’s Intellectual Capital Benchmarking System: Tapping into a Region’s Economic Growth Potential from an Intellectual Capital View”. Artículo presentado en el Congreso « Reporting e controlli per le pubbliche amministrazioni. L’ evoluzione italiana e la prospettiva internazionale » En la facultad de economía y empresa, Universidad de Ferrara, Forli, Italia. 11 – 12 Noviembre de 2005.
- Modrego, A. (1993) “Innovación Tecnológica y Competitividad.” *Política Científica*, 37: 18-21.
- Mouritsen, J., Larsen, H., y Bukh, P. (2001a) “Intellectual capital and the –capable firm- : narrating, visualizing and numbering for managing knowledge.” *Accounting, Organization and Society*, 7/8: 735-762.
- Mouritsen, J., Larsen, H., y Bukh, P. (2001b) “Valuing the future: Intellectual Capital supplements at Skandia.” *Accounting, Auditing and Accountability Journal*, 14 (14): 399-422.
- Nahapiet, J. y Ghoshal, S. (1998) “Social capital, intellectual capital, and the organizational advantage”. *Academy of Management Review*, 23 (2): 242-66.

- Nakamura, L. (2000) "Economics and the New Economy: The Invisible Hand Meets Creative Destruction. Federal Bank of Philadelphia." *Business Review*, 3-16: 20.
- Nelson, R. and Winter, S (1982) *An Evolutionary Theory of Economic Change*. The Belknap Press of Harvard University, London.
- Nelson, R. (1993) *National Innovation Systems. A Comparative Analysis*. New York : Oxford University Press.
- Niosi, J. y Bellon, B. (1994) "The global interdependence of national innovative systems : Evidence, limits & implications." *Technology in Society*, 16 (2): 173-197.
- Nonaka I. y Takeuchi, H. (1995) *The knowledge-creating company*. Oxford University Press Inc.
- Nonaka, I., y Takeuchi, H. (1999) "La Organización Creadora de Conocimiento. Cómo las compañías japonesas crean la dinámica de la innovación". Oxford University Press.
- Noruega (2002) Asociación Noruega de Analistas Financieros. *Directrices para Reportar el Capital Conocimiento*. Disponible en: www.larvik.kommune.no, www.finansalytiker.no, www.nordicinnovation.net.
- OECD (2006) *Science, technology and industry: scoreboard 2005*. OECD Publishing, Paris.
- OECD (1999) International Symposium: Measuring and Reporting Intellectual Capital. Amsterdam 9-11 Junio 1999. Charles Leadbeater 1999. *New Measures for the New Economy*.
- OCDE (1981) *Manual de Frascati*, Paris.
- Oerlemans, L., Meeus, M., Boekema, F., (1998) Do networks matter for innovation? The usefulness of the economic network approach in analysing innovation. *Tijdschrift voor Economische en Sociale Geografie* 89: 298-309.
- Ohmae, K., (1995) *The End of the Nation-State: The Rise of Regional Economies*. The Free Press, New York.
- Orlikowski, W. (2002) "Knowing in practice: enacting a collective capability in distributed organizing", *Organization Science*, 13 (3): 349-74.
- Pakes, A. y Griliches, Z. (1984) "Patents and R&D at the Firm Level: A first look", en GRILICHES, pp. 55-72.
- Pardo, A. y Ruiz, M. (2005) *Análisis de datos con SPSS 13 Base*. Mc Graw Hill. Madrid, pp. 507-513.
- Pavón, J. y Goodman, R. (1981) *Proyecto Moltedec. La planificación del desarrollo tecnológico*. CDTI-CSIC, Madrid. (Publicación Oficial).
- Pavitt, K., (1980) "Industrial R&D and the British economic problem." *R&D Management* 10: 149.
- Pasher, E. & Asociados (1999) *The Intellectual Capital of the State of Israel "A Look to the Future"*.
- Peteraf, M. (1993) "The Cornerstone of Competitive Advantage: A Resource-Based View." *Strategic Management Journal*, 14 (3): 179-191.
- Petty, R. y Guthrie, J. (2000) "Intellectual capital literature review- measurement, reporting and management." *Journal of Intellectual Capital*, 1 (2): 155-76.

- Petrash, G. (1996) "Dow's Journey to a Knowledge Value Management Culture." *European Management Journal*, 14 (4).
- Pietrobello, C. y Rabellotti, R. (2007) *Upgrading and Governance in Clusters and Value Chains in Latin America*. Harvard University Press. Cambridge, MA.
- Porter, M. (1998) "Clusters and the new economics of competition." *Harvard Business Review*, 76 (6): 77-90.
- Porter, M. (1990) *The Competitive Advantage of Nations*, The Free Press, New York, NY.
- Porter, M. (1991) "Toward a dynamic theory of strategy", *Strategic Management Journal*, 12: 95-117.
- Porter, M. (2003) *Ser Competitivo. Nuevas Aportaciones y Conclusiones*. Ediciones Deusto, Madrid, España.
- Porter, M. y Stern, S. (2003) "Ranking National Innovative Capacity: Findings from the National Innovative Capacity Index, Global Competitiveness Report". *World Economic Forum*. Geneva, Switzerland.
- Powell, W. (1998) "Learning from Collaboration: Knowledge and Networks in the Biotechnology and Pharmaceutical Industries" *California Management Review*, 40 (3): 228-40.
- Powell, W., Koput, K. y Smith-Doerr, L. (1996) "Interorganizational collaboration and the locus of innovation: networks of learning in biotechnology" *Administrative Science Quarterly*, 41: 116-45.
- Pöyhönen y Smedlund (2004) "Assessing intellectual capital creation in regional clusters." *Journal of Intellectual Capital*, 5 (3): 351-365.
- Quinn, J. B. (1992) *Intelligent Enterprise: A Knowledge and Service Based Paradigm for Industry*. The Free Press, Nueva York.
- Radovanovic, D. (2003) Master Thesis "Intelligence & Lund" -What lessons Lund can learn in order to become an intelligence city- School of Economics & Management, LUND UNIVERSITY. Tutor: Leif Edvinsson, Sweden.
- Rescher, N. (1969) *Introduction to value theory*. Englewood Cliffs, NJ: Prentice-Hall.
- Rembe, A. (1999) "Invest in Sweden: Report 1999", Halls offset AB: Estocolmo, Sweden.
- Robertson, P. y Patel, P. (2007) "New wine in old bottles: Technological diffusion in developed economies" *Research Policy*, 36: 708-721.
- Rodriguez, J., Merino, C., Murcia, C. y Villar L. (2002) "Towards an Intellectual Capital Report of Madrid: New Insights and Developments". Presentado en *The Transparent Enterprise. The Value of Intangibles* 25-26. Noviembre 2002 Madrid, España.
- Rojas, R., (2006) "Competitividad, Innovación y Capital Intelectual: Estado del Arte y una Aplicación Empírica" Universidad Politécnica de Valencia. Departamento de Organización de Empresas.
- Romer, P., 1990 "Endogenous technological change". *Journal of Political Economy*, 98: S71-S102.
- Roos, G., Roos, J., Dragonetti, N., y Edvinsson, L. (1997a) *Intellectual Capital: navigating in the new business landscape*. New York: Cambridge University Press, 64, 182.

Roos, J. y Roos, G., (1997b) "Valuating intellectual capital: the next generation", Financial Times. *Mastering Management Journal*. Mayo.

Rosenberg, N. (2000) *Schumpeter and the Endogeneity of Technology*. Routledge, New York.

Rostow, W. (1960) *The Stages of Economic Growth: A Non-Communist Manifesto*. Cambridge University Press, Cambridge/New York, pp. 52.

Schmitz, H. (2006) "Regional systems and global chains". Paper presentado en el *Fifth International Conference on Industrial Clustering and Regional Development*. oec.pku.edu.cn/icrd/.

Schumpeter, J. (1939) *Business Cycles: A Theoretical, Historical and Statistical Analysis of the Capitalism Process*. McGraw Hill, Nueva York.

Schumpeter, J. (1952) *Capitalism, Socialism and Democracy*, 2nd ed. George Allen & Unwin, Ltd., London.

Seufert, A., Von Krogh, G. y Banch, A. (1999) "Towards knowledge networking". *Journal of Knowledge Management*, 3 (3): 180-90.

Skandia (1995) *Visualizing intellectual capital in Skandia*. Supplement.

Solow, R.M., 1956. "A contribution to the theory of economic growth." *Quarterly Journal of Economics*, 70: 65-94.

Spender, J-C (1996) "Making knowledge the basis of a dynamic theory of the firm." *Strategic Management Journal*, 17: 45-63.

Stähle, P., y Bounfour, A. (2008) "Understanding Dynamics of Intellectual Capital of Nations". *Journal of Intellectual Capital*, 9 (2): 164-177.

Stähle, P., Pöyhönen, A. y Kyläheiko, K. (2004) "Towards operationalization of dynamic capabilities", en Hosni, Y. (Ed.), *Internet Economy: Opportunities and Challenges for the Developed and Developing Regions of the World*, Elsevier, Amsterdam.

Stenfelt, Carolina et al (1996) *Welfare and Security for Future Generations*, Stockholm, Market Academy. Stockholm University. Sweden.

Stewart, T. A. (1991) "Brainpower." *Fortune*. Disponible en:
Engt y <http://www.fortune.com/fortune/print/0,15935,372049,00.html>.

Stewart, T. A. (1994) "Your company's most valuable asset: Intellectual Capital." *Fortune*. 28-33.

Stewart, T. A. (1997) *Intellectual Capital: The New Wealth of Organizations*. Nueva York: Doubleday: 11, 67, 75, 163, 226, 227.

Stewart, T. A. (2001) "Intellectual capital: ten years later, how far we've come." *Fortune*: 106-107.

Storper, M. y Venables, F. (2002) "Buzz: the economic force of the city", artículo presentado en la *Druid Summer Conference*, 6-8 Junio, Copenhagen.

Suecia (1997) *Intellectual Capital Sweden AB. IC-Rating^T* Disponible en:
<http://www.intellectualcapital.se/rating.htm>.

- Sullivan, P. (2004) *Rentabilizar el capital intelectual. Técnicas para optimizar el valor de la innovación*. Editorial, Paidós Empresa.
- Sullivan, P. (2000) *Value driven intellectual capital: how to convert intangible corporate assets into market value*. New York: John Wiley & Sons.
- Sveiby, K. E. (1997) *The new organizational wealth: managing & measuring knowledge-based assets*. San Francisco: Berrett-Koehler Publishers.
- Sveiby, K. E. (2001) “The Balanced Score Card (BSC) and the Intangible Assets Monitor – a comparison”. Disponible en: <http://www.sveiby.com/articles/BSCandIAM.html>
- Sveiby, K. E., et al. (1989) “The invisible balance sheet”. Disponible en : <http://www.sveiby.com/articles/IntangAss/DenOsynlig.pdf>
- Swanborn, P. (1981) *Methoden van sociaal-wetenschappelijk onderzoek*. Amsterdam : Boom Meppel.
- Teece, D., Pisano, G. y Shuen, A. (1997). “Dynamic capabilities and strategic management”. *Strategic Management Journal*, 18: 509-33.
- Tödting, F., Lehner, P., y Kaufmann, A. (2008) “Do different types of innovation rely on specific kinds of knowledge interactions?” *Technovation*.
- Toivanen, O., P. Stoneman, y D. Bosworth (2002) “Innovation and the market value of UK firms, 1989-1995”. *Oxford Bulletin Of Economics And Statistics* 64: 40.
- Toffler, N. (1990) *Powershift : Knowledge, Wealth and Violence at the Edge of the 21st Century*, Bantam Books, Nueva York.
- Tovstiga, G., y Tulugurova, E. (2009) “Intellectual capital practices : a four-region comparative study”. *Journal of Intellectual Capital*, 10 (1): 70-80.
- Trompenaars, F., y Hampden-Turner, C. (1997) *Riding the waves of culture*. London: Nicholas Brealey Publishing.
- United Nations Industrial Development Organization -UNIDO- (2002) *Industrial Development Report 2002-2003. Competing through Innovation and Learning*. Vienna, <http://www.unido.org>.
- United Nations Development Program –UNDP- (2001) *Human Development Report 2001. Making New Technologies Work for Human Development*. Oxford University Press, New York, <http://www.undp.org>.
- USPTO -U.S. Patent and Trademark Office Patent (2009) *Counts by Country/State and Year Utility patents*. Disponible en: http://www.uspto.gov/go/taf/cst_utl.pdf
- Van den Berg, H. (2003) “Models of Intellectual Capital valuation: a comparative evaluation”. Presentado en el *Sexto Congreso Mundial de Gestión de Capital Intelectual en Mc Master University*, Hamilton, Ontario, Canadá.
- Vega-Jurado, J., Gutiérrez-Gracia, A, Fernández-de-Lucio, I., Manjarrés-Herríquez, L. (2008). “The effect of external and internal factors on firms’ product innovation”. *Research Policy*, 37: 616-632.
- Viedma, J. M. (2001). *World Congress on Intellectual Capital Readings*. Butterworth Heinemann. Editado por Nick Bontis: 243-265.

Viedma, J. M. (2003), "CICBS: Cities' Intellectual Capital Benchmarking System. A Methodology and a Framework for Measuring and Managing Intellectual Capital of Cities. A practical Application in the City of Mataró", presentado en el 6o. Congreso Mundial sobre Gestión de Capital Intelectual e Innovación, Hamilton, Ontario, Canada, Ene. 15-17, 2003.

Wagner, C., Horlings, E., Dutta, A., (2004) A science and Technology capacity index: input for decisionsmaking, in press.

Wernerfelt, B. (1984) "A resource based view of the firm." *Strategic Management Journal*, 5: 171-180.

World Economic Forum –WEF- (2001) *The Global Competitiveness Report*. Oxford University Press, New York.

World Economic Forum -WEF- (2002) *The Global Competitiveness Report*. Oxford University Press, New York.

World Economic Forum –WEF- (2003-2004) *The Global Competitiveness Report*. Oxford University Press, New York.

World Economic Forum -WEF- (2005-2006) *The Global Competitiveness Report*. Oxford University Press, New York.

Yeh-Yun, C. y Edvinsson, L. (2008) "National Intellectual Capital: Comparison of the Nordic countries". *Journal of Intellectual Capital*, 9: 525-545.

ANEXOS

ANEXO I. Metodología Empleada por el Anuario de Competitividad Mundial del IMD.

El Anuario de Competitividad Mundial de la Escuela de Negocios Suiza “IMD” es el informe anual más integro a nivel mundial sobre la competitividad de las naciones, publicado sin interrupción desde 1989.

La Escuela de Negocios Suiza IMD “International Institute for Management Development” publica anualmente el Anuario de Competitividad Mundial. En su edición 2009, incluye 57 países, todos ellos actores claves en los mercados mundiales. El IMD analiza y jerarquiza la capacidad de las economías para proporcionar un entorno que permita a sus empresas competir con éxito en el ámbito internacional, tomando en consideración 327 indicadores específicos, agrupados en cuatro grandes factores (Figura N°. 33).

A través de la figura podemos apreciar que cada uno de estos cuatro factores se divide a su vez en 5 subfactores, que pretenden ayudar a analizar con mayor detalle cada uno de los factores principales. Así, el WCY presenta 20 subfactores que comprenden 329 criterios (o indicadores) para evaluar la competitividad de las economías. Cada subfactor, independientemente del número de criterios que analiza, tiene igual ponderación en la consolidación global de los resultados, que es del 5%, o sea, (20 x 5 = 100). El objetivo principal de aplicar esta metodología de valoración es el de mejorar la fiabilidad de los resultados y, además, ayudar a asegurar un alto grado de compatibilidad con los resultados anteriores. Sin embargo, para la construcción del Ranking de Competitividad Total, únicamente son usados 245 criterios (135 provenientes de entidades colaboradoras, y 110 de la encuesta de percepción conducida por el IMD). Los restantes 84 criterios son presentados exclusivamente como información soporte.

Figura N°. 33. Factores y Subfactores de la Competitividad (IMD).

<p>Desempeño Económico (82 criterios)</p> <ul style="list-style-type: none"> - Economía doméstica - Comercio internacional - Inversión internacional - Empleo - Precios 	<p>Eficiencia de las Empresas (67 criterios)</p> <ul style="list-style-type: none"> - Productividad y eficiencia - Mercado de trabajo - Mercado financiero - Prácticas de gestión - Actitudes y valores
<p>Eficiencia Gubernamental (70 criterios)</p> <ul style="list-style-type: none"> - Finanzas públicas - Política fiscal - Marco institucional - Legislación comercial - Marco social 	<p>Infraestructura (110 criterios)</p> <ul style="list-style-type: none"> - Infraestructura básica - Infraestructura tecnológica - Infraestructura científica - Salud y medio ambiente - Educación

Fuente: *World Competitiveness Yearbook*, 2009.

A través de la tabla N°. 50, dejamos entrever el listado de los 28 indicadores utilizados finalmente tanto para el análisis factorial, como para el análisis de regresión multivariable. Con relación a este último análisis, es de subrayar que hemos utilizado además los siguientes indicadores:

- PIB Per Cápita 2008 (A partir del International Monetary Fund y del Institute for Management Development “IMD”).
- Patentes USPTO (*United States Patent and Trademark Office*)
- Patentes EPO (*European Patent Office*)

Tabla N°. 50. Descripción de indicadores utilizados en el análisis empírico.

VARIABLE	DESCRIPTION
Total expenditure on R&D	Percentage of GDP
Basic research	Basic research does enhance long-term economic development
Higher education achievement	Percentage of population that has attained at least tertiary education for persons 25-34
Total R&D personnel in business per capita	Full-time work equivalent (FTE) per 1000 people
Total R&D personnel nationwide per capita	Full-time work equivalent (FTE) per 1000 people
Technological cooperation	Technological cooperation between companies is developed
Employee training	Employee training is a high priority in companies
Knowledge transfer	Knowledge transfer is highly developed between companies and universities
Venture capital	Venture capital is easily available for business development
Total public expenditure on education per capita	US\$ per capita
International transactions	International transactions can be freely negotiated with foreign partners
Competition legislation	Competition legislation is efficient in preventing unfair competition
Image abroad	The image abroad of your country encourages business development
Brain drain	Brain drain (well-educated and skilled people) does not hinder competitiveness in your economy
Justice	Justice is fairly administered
Intellectual property rights	Intellectual property rights are adequately enforced
Bureaucracy	Bureaucracy does not hinder business activity
Sustainable development	Sustainable development is a priority in companies
Development and application of technology	Development and application of technology are supported by the legal environment
Qualified engineers	Qualified engineers are available in your labor market
Youth interest in science	Youth interest in science is strong
Competent senior managers	Competent senior managers are readily available
University education	University education meets the needs of a competitive economy
Educational system	The educational system meets the needs of a competitive economy
Entrepreneurship	Entrepreneurship of managers is widespread in business
Flexibility and adaptability	Flexibility and adaptability of people are high when faced with new challenges
Pupil-teacher ratio (secondary education)	Ratio of students to teaching staff
Pupil-teacher ratio (primary education)	Ratio of students to teaching staff

Fuente: Elaboración propia a partir del IMD.

ANEXO II. Gestión del Conocimiento en el BBVA

El objetivo fundamental del BBVA es la creación de valor para sus accionistas de forma sostenida en el tiempo. En palabras de Enrique Caballero (Subdirector General del Grupo BBVA y Responsable de Calidad, Comunicación y Gestión del Conocimiento), la progresión del BBVA se ha cimentado tanto en una fuerte expansión de la actividad y los resultados, como en la renovación de las bases de la competitividad. Para ello, afirma, se continúa desarrollando un modelo propio de creación de valor que responde a una disciplina de gestión fuertemente arraigada. A este respecto, resalta la gestión de los activos intangibles que son reconocidos por el Grupo como uno de los pilares fundamentales de su valor, así como la capacidad de mantener el liderazgo. En consecuencia y motivados por la inquietud de explorar las vías que permiten gestionar de forma más excelente dichos activos intangibles, el Grupo BBV viene trabajando desde 1997 en este proyecto de medición del Capital Intelectual y Gestión del Conocimiento.

El modelo para la medición del Capital Intelectual y la Gestión del Conocimiento del Grupo integra:

- La identificación y medición de los activos intangibles que crean o crearan valor en el futuro (para hacerlos más visibles).
- La gestión de los procesos que hacen crecer el Capital Intelectual (para hacerlo más valioso).

En este sentido, resalta que uno de los aspectos fundamentales en el diseño del modelo tiene que ser su alineación con el modelo de creación de valor de cada negocio y, por tanto, con los Factores Críticos para el Éxito (FCE) de la estrategia que se desarrolla, con lo que se contribuye a dotar de altos niveles de coherencia entre la formulación estratégica y los medios para su consecución.

El modelo de medición del Capital Intelectual mantiene la estructura clásica:

- *Capital Humano*: integra tanto las competencias actuales (conocimientos, habilidades y actitudes), como la capacidad de aprender y crear de las personas y equipos de trabajo que forman parte del Grupo.
- *Capital Estructural*: recoge el conocimiento sistematizado, explicitado o internalizado por la organización. La explicitación y estructuración del conocimiento permite una transmisión rápida de éste, generando un espiral ascendente de conocimiento y mejora continua.
- *Capital Relacional*: comprende las formas de relacionarse del Grupo y los agentes de su entorno (clientes, proveedores y competidores, etc.) y que como activo intangible, de vital importancia para la organización, también debe ser medido y gestionado.

Desde la perspectiva de la gestión del conocimiento, afirma que destacar la importancia de identificar y estructurar los activos intangibles de las empresas es sólo el primer paso, dado que el aspecto más relevante es el derivado de la capacidad que genera el modelo para poder gestionar estos activos para incrementar el Capital Intelectual de las empresas. Finalmente, subraya algunos de los resultados que se pueden extraer del desarrollo de dichos modelos de medición y de gestión del Capital Intelectual:

- El propio diálogo que se establece en los equipos durante el proceso de desarrollo resulta enriquecedor, pues mediante un nuevo lenguaje se puede intercambiar conocimiento sobre aspectos muy relevantes para el éxito del grupo, área, unidad, etc.
- La reflexión estratégica que se realiza desde la perspectiva del Capital Intelectual que está detrás de la creación de valor, permite lograr altos niveles de coherencia entre la formulación de la estrategia y los medios para su consecución.
- Un mapa de indicadores de activos intangibles de la empresa que sirve de herramienta para controlar la evolución de dichos activos. Se debe ser consciente de que si en un primer paso no

se puede llegar a cubrir la totalidad de los elementos intangibles que aportan valor a la empresa, el esfuerzo debe centrarse en los más relevantes de cara a la estrategia y los más factibles desde el punto de vista de su implantación.

- Un plan de acciones dirigidas a mejorar la Gestión del Conocimiento. Identificación de fuentes para captar nuevo conocimiento, sistemas y metodologías para estructurar y explicitar éste para que pueda ser compartido con mayor facilidad, dinámicas dirigidas a compartir y generar conocimiento entre personas, equipos, comunidades de aprendizaje, etc., y desarrollo de herramientas tecnológicas que apoyen el almacenamiento y distribución del conocimiento estructurado.

ANEXO III. Modelo de Medición de Activos Intelectuales de Dow Chemical Company

Dow Chemical es una compañía americana con presencia en más de 175 países, con ventas anuales de 49 billones de dólares y con una plantilla de 43.000 empleados. (www.dow.com). Es de resaltar que dicha compañía ha invertido considerables recursos económicos en el desarrollo de una visión, unos sistemas funcionales y herramientas, para la “gestión del valor” de sus activos intelectuales. Principalmente, ésta se ha venido beneficiando del esfuerzo de pequeños grupos de personas, quienes han aplicado la creatividad, el conocimiento, la experiencia, y el trabajo en equipo a los sistemas de reingeniería y a los procesos que contribuyen a la creación de valor.

Siguiendo a Petrash (1996), Dow define sus activos intelectuales como “el conocimiento o los instrumentos legales (patentes, marcas registradas, derechos de propiedad, y los secretos comerciales) que tienen valor o potencial de valor”. Dow también reconoce que ambos son parte de un organismo de conocimiento más amplio denominado “Capital Intelectual”. La empresa se adhiere a la clásica taxonomía del capital intelectual.

Capital Intelectual = Capital Humano + Capital Organizacional + Capital Clientela.

En consecuencia, el *capital humano* es ese conocimiento que cada persona tiene y genera; el *capital organizacional* es ese conocimiento que ha sido capturado/institucionalizado dentro de la estructura, los procesos, y la cultura de una organización; y el *capital clientela* es la percepción del valor obtenido por un cliente al hacer negocios con un proveedor de bienes y/o de servicios.

El modelo de gestión del capital intelectual propuesto por la compañía (figura N° 34) está compuesto por seis fases, a saber: 1. Estrategia Competitiva, 2. Valoración, 3. Clasificación, 4. Tasación, 5. Inversión, 6. Portafolio.

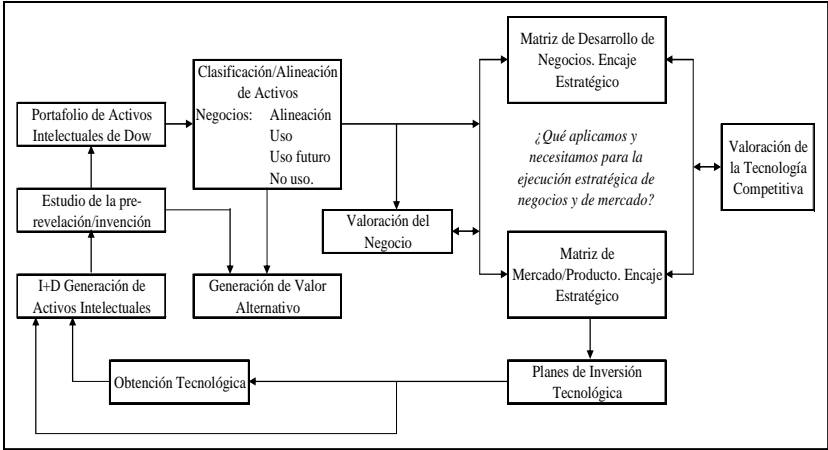
La fase de *portafolio* comprende la reunión de todos los activos intelectuales que posee la compañía. La segunda fase consiste en la *clasificación*, en esta etapa se determina el uso de la propiedad. En consecuencia, cada negocio clasifica todas sus propiedades dentro de tres categorías (los negocios en uso, los negocios que se usarán, y los negocios que no se usan). La tercera fase, *la estratégica*, está dividida en dos partes: 1. la integración en el portafolio de las estrategias de negocio para apalancar completamente las propiedades de valor máximo y, 2. la identificación de las lagunas de propiedad intelectual en el portafolio requeridas para implementar más efectivamente la estrategia de negocio. La fase de *valoración* y la fase de *evaluación competitiva* son necesarias para conseguir la fase estratégica.

En este sentido, es preciso resaltar que Dow ha desarrollado un exhaustivo proceso de valoración de la propiedad intelectual (intangibles) para uso interno, en apoyo de la certificación, de la priorización oportuna, y de los propósitos en materia fiscal. Dicho proceso es denominado “Método de Factor Técnico” y fue desarrollado de manera conjunta con asesores de A.D. Little. En resumen, este proceso combina un número de metodologías industrialmente aceptadas, de tal forma que permite una

estimación adecuada, de bajo coste y abreviada, de la contribución de valor monetario de los activos intangibles, en términos de un porcentaje del valor presente neto de los negocios en los cuales la empresa opera. Para la valoración de las patentes, por ejemplo, Dow emplea el árbol de patentes.

Este modelo proporciona un marco de análisis a través del cual se obtiene una panorámica de las tecnologías que requiere la compañía para alcanzar los objetivos de negocios indicados en su estrategia. Es decir, permite un entendimiento con respecto a los recursos y al cuerpo de trabajo que está disponible fuera de la compañía. En consecuencia, será necesario determinar si es más viable obtener la tecnología a través de empresas conjuntas, de su compra, de licencias, de investigación cooperativa con entidades externas, o del desarrollo de la misma en el propio seno de la empresa. Finalmente, si se tiene éxito en la obtención de los requerimientos tecnológicos y, además, se pueden proteger apropiadamente, los activos intelectuales se incorporarán dentro del portafolio y el proceso comenzará de nuevo.

Figura N°. 34. Modelo de Medición de Activos Intelectuales de Dow



Fuente: Petrash (1996).