

**ÁNGEL DÍAZ CHAO**

*Universidad Rey Juan Carlos  
Gerente de Investigación de la Fundación SEPI*

**JUAN MANUEL MENÉNDEZ**

*Universidad Complutense de Madrid  
Consultor en Capital Humano*

**JOSÉ LUIS MONTES**

*Universidad Rey Juan Carlos*

Este trabajo ha sido seleccionado para su publicación por: don Simón DOLAN, don Enric GENESCA GARRIGOSA, don Xavier LLOPART PÉREZ, doña M.<sup>a</sup> del Carmen MARTÍNEZ GONZÁLEZ, don Miquel PORRET GELABERT y doña Rosario SOLA FERRÉ.

**Extracto:**

**AUNQUE** existe un amplio acuerdo acerca de que en la economía actual los principales recursos competitivos son la innovación y el talento, más que los capitales físico y financiero, no hay un método objetivo para la medida de estos nuevos tipos de capitales.

Para contribuir a atenuar esta importante carencia, se propone un método estadístico objetivo, contrastado y práctico, que permite: a) medir el capital humano, o cualquier otro capital intangible, de una empresa, y b) establecer cuáles son los factores que determinan su formación, así como en qué medida contribuyen a ella.

De esta forma, los responsables en las distintas instituciones pueden conocer qué medidas tomar para optimizar los resultados, en este importante aspecto de su gestión, facilitándoles así la toma objetiva y acertada de decisiones.

Como aplicación, en esta investigación se construye un índice de capital humano (ICH), mostrándose su aplicación en una muestra significativa de empresas manufactureras españolas.

A lo largo del estudio se contrastan y analizan las claves de un nuevo paradigma económico, que avanza desde la economía industrial a la economía del conocimiento con sus implicaciones y efectos: la importancia del capital humano y de su gestión eficiente en el contexto que promueven las tecnologías de la información y de la comunicación. Además, se analizan la importancia del capital humano y de su gestión eficiente

.../...

.../...

en el contexto que promueven las tecnologías de la información y de la comunicación, se revisan los estudios que relacionan la gestión de los Recursos Humanos con los resultados empresariales y, finalmente, se evalúan empíricamente la productividad y eficiencia del capital humano en la empresa industrial española con los datos proporcionados por la Encuesta de Estrategias Empresariales (ESEE).

Los resultados ponen de relieve la importancia del esfuerzo innovador en la acumulación de capital humano por parte de las empresas. Empresas con mayor personal destinado a I+D ofrecen mayores valores del índice. Además, otras variables como la duración de la jornada laboral, la política de formación por parte de la empresa hacia los trabajadores o la productividad ejercen una influencia positiva y significativa sobre el ICH. Se revelan como factores predominantes: la innovación, el personal destinado a I+D, la duración de la jornada laboral, la política de formación por parte de la empresa hacia los trabajadores y la productividad.

Como conclusión se establece que la clave del éxito empresarial radica actualmente en la capacidad de innovar, la cual no sólo se consigue con el capital físico, sino con el talento de los empresarios y profesionales y con la mejora del rendimiento humano.

---

## Sumario:

---

1. Hacia una nueva economía basada en el conocimiento: algunas reflexiones.
2. Los recursos humanos en la economía del conocimiento: nueva economía, nuevas competencias.
3. Indicadores de la gestión del capital humano y de sus resultados.
4. El desarrollo del capital humano en la empresa: su impacto sobre los resultados empresariales.
5. Un estudio empírico sobre la productividad-eficiencia del capital humano.
6. Conclusiones.

Bibliografía.

## 1. HACIA UNA NUEVA ECONOMÍA BASADA EN EL CONOCIMIENTO: ALGUNAS REFLEXIONES

En la actualidad se acumulan los síntomas de superación del capitalismo post-industrial, basado en la preponderancia del sector servicios tradicionales y de las grandes corporaciones con poder de mercado, y se adivina una nueva estructura productiva, con un factor preponderante –el conocimiento– que tiene unos canales de difusión muy potentes, las nuevas tecnologías de la información y la comunicación (TIC) <sup>1</sup>.

Adicionalmente, y en paralelo, se ha añadido un nuevo fenómeno: la globalización <sup>2</sup>. Planteado así, entendemos que la *economía del conocimiento* es un concepto más amplio que el de *nueva economía*, aunque algunos autores tienden a identificarlos dada la existencia de múltiples variables comunes. De hecho, algunas actividades y empresas del sector industrial –es de esperar que cada vez sean más– son intensivas en conocimiento y participan de este concepto.

Por otro lado, dentro del sector de las TIC existe un notable componente industrial (piénsese por ejemplo en la industria del hardware, telefonía, material de oficina, equipos digitales, etc.).

La característica esencial del cambio es la aparición de un nuevo y emergente factor de producción: el conocimiento, que tiende a desplazar a los factores clásicos: tierra, trabajo y capital (véase la **figura número uno**).

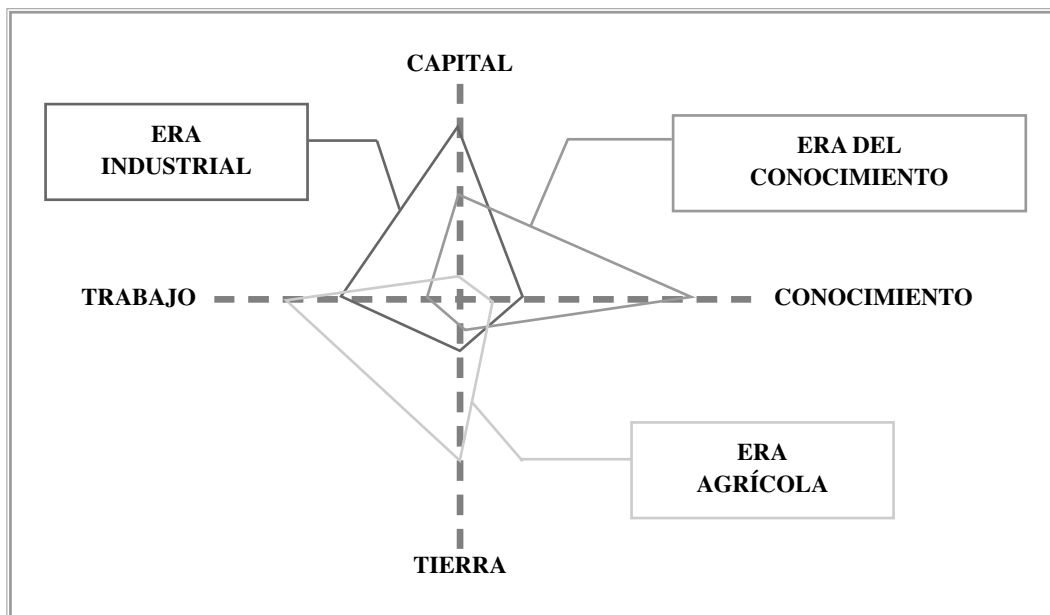
A ello no puede ser ajeno ni la empresa industrial –aunque la mayor parte de su producción siga siendo de bienes físicos– ni los recursos humanos y sus métodos de gestión, al cambiar los requerimientos de conocimientos, habilidades y competencias por parte del sistema productivo.

La economía del conocimiento no es, por tanto, privativa de las actividades del sector servicios.

---

<sup>1</sup> Ya Daniel BELL reconocía en la década de los setenta el avance de las economías basadas, fundamentalmente, en la industria manufacturera hacia economías post-industriales, en donde el énfasis en la producción de bienes iría disminuyendo en beneficio de la producción de conocimiento.

<sup>2</sup> Globalización y tecnología se refuerzan mutuamente: si la primera es consecuencia de la segunda, un mercado global y, por tanto, más competitivo acelera el proceso de innovación tecnológica consolidando el nuevo marco global.

**Figura 1.** De la economía agrícola a la economía del conocimiento.

FUENTE: GOREY y DORAT (1996) y BUENO (1999).

Desde el punto de vista empresarial, los principales recursos competitivos son factores intangibles<sup>3</sup> como la innovación y el talento, más que el capital físico y financiero. Como afirma JERICÓ (2001): «cada producto que compramos contiene una mayor proporción de activos inmateriales y, en el ámbito de la competencia entre empresas, la diferenciación proviene de los intangibles producidos por el talento de los profesionales, su creatividad y la relación con los clientes, siendo la ventaja competitiva basada en la reducción de costes más quebradiza que nunca».

La creciente importancia de la economía basada en el conocimiento<sup>4</sup> –que en el ámbito de la OCDE llega a suponer más de un 50% del PIB y de la producción empresarial– proviene de la confluencia de una serie de factores: los avances científicos y tecnológicos, el crecimiento de las TIC, la globalización y los cambios en la demanda.

<sup>3</sup> La revalorización e importancia de los activos intangibles es una de las manifestaciones destacadas de la economía del conocimiento. Las empresas se han dado cuenta de nuevas formas de creación de valor a través de activos intangibles tales como: marcas, capital humano, propiedad intelectual, relaciones con los proveedores y con los consumidores, etc. En MENÉNDEZ y MONTES (2002) se estudia este fenómeno.

<sup>4</sup> Según la OCDE, las economías basadas en el conocimiento –*Knowledge Based Economy* (KBE)– son aquellas fundamentadas en la producción, distribución y uso del conocimiento y de la información. En esta definición se reconoce implícitamente que el conocimiento es un factor de producción.

En la transición hacia economías basadas en el conocimiento se detectan, fundamentalmente, los siguientes cambios detallados en el **cuadro número uno**:

- Aparición de nuevas actividades económicas y modificación de la estructura sectorial de las economías. Surgen sectores y empresas intensivas en conocimiento.
- Transformación de los patrones de inversión que implica un crecimiento de ésta en intangibles como I+D y en otros activos relacionados con la innovación.
- Mayor cualificación profesional generalizada en todos los sectores.
- Incremento de las exportaciones de productos de alta tecnología.

### CUADRO 1. CAMBIOS EN LA SOCIEDAD INDUSTRIAL HACIA LA SOCIEDAD DEL CONOCIMIENTO

Analógico	Digital o numérico
Transistores	Microprocesadores
Tratamiento de datos	Tratamiento de la información
Máquinas de calcular	Máquinas de comunicar
<i>Softwares</i> cerrados	<i>Softwares</i> abiertos
Ordenadores aislados	Redes de ordenadores
Multimedia	Plurimedia
Saturación informativa	Agentes inteligentes
Continentes	Contenidos
Gamas estables de productos	Evolución rápida de los productos
Productos con servicios	Servicios con productos
Grupos geográficos	Grupos virtuales
Coste	Valor
Mercados basados en la oferta	Mercados basados en la demanda
Mercados nacionales	Mercados globales
Mercados de masas	Mercados segmentados
Creación-Producción-Difusión	Creación-Difusión-Producción
Culturas nacionales	Culturas mestizas
Jerarquías	Redes

FUENTE: *CARTIER (1999)*.

Las TIC expanden el conocimiento y disminuyen el riesgo de muchas decisiones económicas. Además de aumentar la producción por unidad de tiempo, reducen incertidumbres y contribuyen al desarrollo de nuevos productos y servicios que aumentan la riqueza nacional.

A título ilustrativo, en el **cuadro número dos** se delimitan los sectores que integran las TIC, distinguiendo entre actividades manufactureras y de servicios; y en el **número tres** se ofrece una panorámica más exhaustiva de las mismas.

**CUADRO 2. EL SECTOR DE LA INFORMACIÓN Y LAS COMUNICACIONES**

<b>EL SECTOR DE LA INFORMACION Y LAS COMUNICACIONES: DEFINICIONES</b>	
<b>Manufacturas</b>	Máquinas de oficina, contabilidad y equipos informáticos. Hilos y cables aislados. Válvulas, tubos y otros componentes electrónicos. Transmisores de televisión y radio, y aparatos para telefonía y telegrafía con hilos. Receptores de televisión y radio, y aparatos de grabación y reproducción de sonido y video. Instrumentos y aplicaciones de medición, verificación, ensayo y navegación. Equipos de control de procesos industriales.
<b>Servicios</b>	Comercio mayorista de maquinaria, equipos y materiales. Alquiler de máquinas y equipos de oficina. Venta minorista de equipos de oficina y material informático. Telecomunicaciones. Actividades informáticas y relacionadas. Emisiones de radio y televisión.
<p>NOTA: Las principales diferencias entre ambas definiciones se concentran en el comercio minorista de equipos de oficina y material informático y la difusión de programas audiovisuales, los cuales no están incluidos en la definición de la OCDE.</p>	

FUENTE: OCDE (2000) y US Department of Commerce (2000).

**CUADRO 3. EL SECTOR DE LAS TECNOLOGÍAS DE  
LA INFORMACIÓN Y LA COMUNICACIÓN**

<b>Internet</b>	Proveedores de servicios	Buscadores/portales	Centros de validación y registro
<b>Contenidos</b>	Reproducción discográfica	Reproducción videográfica	Producción audiovisual Edición textos
<b>Servicios</b>	<b>Telecomunicaciones</b>	<b>Audiovisual</b>	<b>Informática</b>
	Fijas Móviles Datos Satélites Cable Valor Añadido	TV Terrestre TV Satélite Radio	Software Bases datos Outsourcing
	Comercio electrónico Tarjetas de pago Transacciones Internet		
<b>Industria</b>	Instalación		Comercialización y mantenimiento
	Integración de sistemas		
	Software estándar	Soportes audiovisuales	Ofimática
	Subcontratación electrónica		
	Productos de consumo	Equipos profesionales	Equipos de informática Equipos de telecomunicaciones
Componentes electrónicos			

FUENTE: BANEGAS (2003).

Desde el punto de vista de la teoría microeconómica, la competencia imperfecta parece ser inherente también a la *economía del conocimiento*: las ventajas iniciales adquiridas por la pronta aplicación y explotación del conocimiento –la llamada curva de aprendizaje– se convierten en permanentes e irreversibles.

## 2. LOS RECURSOS HUMANOS EN LA ECONOMÍA DEL CONOCIMIENTO: NUEVA ECONOMÍA, NUEVAS COMPETENCIAS

La economía y la empresa basada en el conocimiento demandan habilidades y competencias distintas de las tradicionales de la Economía Industrial <sup>5</sup>.

Algunas de ellas son instrumentales, pero otras son intrínsecas a las personas (habilidades comunicativas, capacidad para el trabajo en equipos interdisciplinarios, gestión del tiempo, fluidez en el análisis de información, capacidad para compartir el conocimiento, etc.) <sup>6</sup>.

Nuestra atención se centrará, a continuación, en analizar en el contexto de la nueva economía del conocimiento, algunos cambios que se están produciendo en el mercado de trabajo y la respuesta con que las empresas están afrontando estos cambios para, finalmente, reflexionar sobre las interrelaciones entre tecnología y capital humano.

Situándonos en el mercado de trabajo, destacamos las siguientes tendencias:

1. La tecnología, la globalización y el aumento del sector industrial y de servicios intensivos en conocimiento han convertido al trabajo, entendido como mano de obra *física* y esencial en la Economía Industrial, en un factor de producción secundario en las economías occidentales actuales, en beneficio del talento.
2. El trabajo se está concretando cada vez en mayor medida en producción intangible intensiva en conocimiento, pero incluso la producción tangible tiene un mayor componente de conocimiento <sup>7</sup>.
3. En coherencia con lo anterior, los trabajos relacionados con el conocimiento están aumentando (8 de cada 10 trabajos nuevos que se crean en las economías avanzadas corresponden a este tipo según la OCDE).

<sup>5</sup> Además, recuérdese que muchas industrias y sectores de la *Vieja Economía* se han convertido en parte de la *Nueva Economía*.

<sup>6</sup> En DELORS (1996) se describen nuevas habilidades básicas agrupadas en cuatro categorías: aprender a ser, aprender a saber, aprender a hacer y aprender a convivir.

<sup>7</sup> Actualmente, el 70% del valor de los automóviles es intangible y la cifra se eleva al 85% en los bienes de alta tecnología (como microprocesadores, CDs, etc.)

4. Cada vez es mayor el porcentaje de trabajos que exigen conocimientos y habilidades con los ordenadores (la alfabetización digital), tal como se muestra en los correspondientes informes de la OCDE.
5. Los niveles de formación, cualificación media y competitividad de la fuerza laboral son cada vez mayores <sup>8</sup>.
6. Existe una creciente competencia entre sectores y entre empresas por los *trabajadores del conocimiento*. De ahí la importancia que están adquiriendo las políticas de atracción y de retención del talento.
7. Se está intensificando la dualidad del mercado de trabajo entre, por un lado, un número creciente de trabajos que exigen mayores competencias y conocimientos y que ofrecen altos salarios y, por otro, trabajos que requieren poca cualificación y con muy bajos salarios, junto con la disminución de las categorías profesionales intermedias (*the middle job*).

A su vez, las empresas tienen que afrontar estos cambios:

1. Cambiando el centro de atención desde el capital financiero hacia el capital humano.
2. Definiendo los requerimientos de capital humano, para alinearlos y apoyar a los objetivos empresariales.
3. Aplicando políticas de atracción, retención, incentivo y retribución del talento humano.
4. Innovando y maximizando la inversión en tecnología.
5. Aumentando la productividad y el valor de las acciones.

Ya en la famosa, aunque hoy lejana, frase de SOLOW (1987), convertida en paradoja, «la era de los ordenadores puede verse en todas partes salvo en las estadísticas de productividad» podemos detectar la preocupación por la relación entre innovación y tecnología con la productividad (en este caso por la *aparente* poca relación existente). Podemos razonar siguiendo a GORDON (1998), que «*algo malo pasa con los ordenadores*» en el sentido de que muchas actividades del sector servicios son *inherentemente inmunes* a los aumentos de la productividad derivados del uso de ordenadores, debido fundamentalmente a que éstos se tienen que interrelacionar con las personas. Quizá entonces debiéramos decir como SOLANS (2000) que «*algo malo pasa con las personas en sus relaciones con los ordenadores*».

---

<sup>8</sup> Para Peter DRUCKER, el incremento de la cualificación media de la población es el origen de la Economía del Conocimiento.



Para maximizar la inversión en tecnología, hay que procurar que las personas –el factor humano– la usen eficazmente <sup>9</sup>. Consideremos algunos principios claves para ello:

**1) Integrar los sistemas para facilitar el acceso de los trabajadores a la información.**

Por ejemplo, utilizando portales de empleado para proporcionar a éstos un único punto de acceso a todos los recursos que necesitan para realizar sus tareas.

**2) Asegurar que el diseño de la tecnología se ajusta a las características y necesidades reales de los usuarios finales.**

Con ello aumentamos el grado de aceptación de los sistemas, se reduce la curva de aprendizaje y mejoraremos la productividad.

Una mejora del rendimiento del capital humano de determinados departamentos (Recursos Humanos, *call-centers*, redes comerciales, etc.) puede tener un rápido y significativo impacto en los resultados del negocio.

**3) Aplicar la tecnología a los colectivos con mayor impacto en resultados.**

Uno de los usos más frecuentes de la tecnología es el de optimizar funciones internas (por ejemplo proporcionar un conjunto integrado de herramientas para la gestión de todo el ciclo de vida de un empleado, desde el reclutamiento hasta la formación).

**4) Utilizar la tecnología para optimizar los procesos.**

Hoy en día las tecnologías *e-learning* hacen posible que el aprendizaje sea continuo, y esté integrado en el trabajo diario.

**5) Asegurarse que los recursos están capacitados y dispuestos a utilizar la tecnología.**

### 3. INDICADORES DE GESTIÓN DEL CAPITAL HUMANO Y DE SUS RESULTADOS

Dada la heterogeneidad, en cuanto a su procedencia y enfoque, de los distintos indicadores tanto relacionados con el capital humano como con los resultados de su gestión, hemos decidido agruparlos en dos tipos: en primer lugar, comentaremos una serie de indicadores básicos relaciona-

---

<sup>9</sup> En los últimos años, las organizaciones han hecho importantes inversiones en tecnologías de la información, que les han ayudado a racionalizar los procesos, reducir costes y han proporcionado a los directivos una visión integrada del negocio. Pero estos últimos se enfrentan a la creciente necesidad de obtener **más de su tecnología**: mejorar la capacidad de la organización para captar clientes, incrementar su eficiencia y moverse a mayor velocidad.

dos con la gestión del capital humano. Dentro del segundo grupo de indicadores, hemos seleccionado aquellos indicadores más significativos para los objetivos de esta investigación provenientes de los modelos de capital intelectual.

### **Indicadores básicos de gestión del capital humano.**

#### **1) Número de personas**

Es, y ha sido siempre, el indicador más básico relacionado con el capital humano de una empresa. Se desglosará el número total de personas que integran la organización en tres niveles:

1. Unidad de negocio o de coste.
2. Área o departamento.
3. Tipo de trabajo.

A partir de esta *foto fija*, es conveniente realizar un seguimiento mensual de la evolución de esta información, correlacionándola con algún otro indicador de desempeño organizativo (ingresos generados, productividad, horas extras, etc.).

Lo interesante sería identificar relaciones o, en su caso, ausencia de relación entre el número de personas y las distintas variables que se consideren.

Además, podremos revisar el grado de precisión de nuestros sistemas de planificación de personas (sobre o infradimensionamiento), y cómo los factores que en ella influyen (bajas por enfermedad, previstas o no, rotación, jubilaciones, etc.) influyen en los resultados de desempeño organizativo y en la eficiencia de cada departamento o unidad de negocio.

#### **2) Rotación**

Analizando la rotación, voluntaria o no, unidad de negocio a unidad de negocio, departamento a departamento, fácilmente pueden identificarse patrones que nos dirán mucho de la moral de los empleados y sobre el estilo de gestión de los Recursos Humanos; especialmente si hacemos una segunda segmentación por posiciones o personas críticas, edad, antigüedad en la función, tipo de trabajo y sexo.

Midiendo la rotación, voluntaria o no, de las personas que se han incorporado recientemente y vinculándola a la fuente de reclutamiento, podremos determinar la calidad y valor de la fuente.

La rotación no deseada de personas clave puede convertirse en un indicador adicional de la capacidad de los supervisores y directivos, como gestores de personas y, en consecuencia, estar presente en su evaluación del desempeño.

### 3) Coste por persona

El coste medio por persona de las diferentes iniciativas relacionadas con la gestión del capital humano (salarios, incentivos, premios, revisiones de sueldo, beneficios, formación, etc.) desglosado por unidad de negocio/departamento nos permitirá valorar el valor de retorno de la inversión en capital humano al correlacionar este dato con el desempeño del negocio o departamento (ingresos generados, productividad, reducción de costes alcanzada, etc.)<sup>10</sup>.

### 4) Absentismo

Es uno de los indicadores relacionados con la apreciación objetiva de la motivación y del clima laboral.

Será importante realizar un seguimiento desglosado de la incidencia<sup>11</sup> –que no debería ser superior al 1%–, duración media e impacto económico (costes directos para la empresa y significación: coste por persona y porcentaje del coste por absentismo sobre masa salarial).

La observación y seguimiento de esta información debería ser tomada como punto de partida para la planificación de acciones de mejora (programas de conciliación entre la vida personal y profesional, programas de salud, política de promoción interna, etc.).

### 5) Ratio de promoción interna

La gestión del mercado interno de trabajo se ha convertido en una prioridad de la función de Recursos Humanos si se considera:

1. La necesidad de ofrecer desarrollo profesional a las personas con mejor desempeño y potencial, ya que, en un momento de reactivación del mercado de trabajo, aquellos que no encuentren oportunidades dentro, las buscarán fuera.
2. El ahorro de costes que esta práctica supone, el eliminar tanto los riesgos como los costes directos de reclutamiento y selección, especialmente en el caso de niveles directivos<sup>12</sup>.

Además, los programas de movilidad interna tienen un efecto positivo sobre la motivación de los empleados.

<sup>10</sup> Por ejemplo, es de esperar que el valor de retorno del coste de una determinada acción formativa se pueda identificar con un cierto incremento de la productividad o de ingresos del área de aquellas personas que han asistido a la acción formativa con respecto a los que no lo han hecho.

<sup>11</sup> Porcentaje de personas que, en el período considerado, incurrían en algún tipo de ausencia no planificada sobre el total de personas de la unidad de negocio/departamento.

<sup>12</sup> Whirpool, que en 2003 realizó más de 160 contrataciones internas (aproximadamente la mitad de sus posiciones abiertas), registró un ahorro directo de un millón de dólares en costes de reclutamiento.

Mantener el talento conocido tendrá mucho que ver con la capacidad de las organizaciones para asegurarse sus niveles de productividad actuales o requeridos en el futuro. Piénsese que para ocupar una vacante, el tiempo medio para que la persona adquiera el nivel de competencia necesario para desempeñar eficientemente su trabajo se duplica, cuando la cobertura de esta función se realiza a través de una contratación externa.

Habría que seguir dos indicadores: el porcentaje de vacantes internas que se cubren mediante promoción o nombramiento interno (desglosado por departamentos, áreas o unidades de negocio), y la consolidación de ahorros anuales que estas prácticas reportan a la organización.

### **Indicadores provenientes de los modelos de capital intelectual <sup>13</sup>.**

- 1) Gasto en TIC/empleado (en euros).
- 2) Rendimiento de las TIC/empleado.
- 3) Gasto en desarrollo de competencias por empleado (en euros).
- 4) Gasto en formación/empleado (en euros).
- 5) Proporción de empleados menores de 40 años.
- 6) Recursos de I+D/recursos totales (%).
- 7) Participación en horas de formación (%).
- 8) I+D invertida en investigación básica (%).
- 9) I+D invertida en diseño de productos (%).
- 10) I+D invertida en aplicaciones (%).
- 11) Índice de empleados con responsabilidades.
- 12) Promedio de años de servicio en la empresa.
- 13) Número de mujeres directivas.
- 14) Índice de motivación (%).
- 15) Promedio de edad de los empleados.
- 16) Tiempo de formación (días/año).

---

<sup>13</sup> Para un mayor detalle de cada uno de ellos (y de otros adicionales), así como de las categorías a las que pertenecen, consúltense EDVINSSON y MALONE (1999).

- 17) Competencias del personal en TIC.
- 18) Número de empleados a tiempo parcial.
- 19) Porcentaje de directivos con estudios superiores.
- 20) Rotación de los empleados (%).

#### 4. EL DESARROLLO DEL CAPITAL HUMANO EN LA EMPRESA: SU IMPACTO SOBRE LOS RESULTADOS EMPRESARIALES

A partir de las contribuciones de SCHULTZ (*Investment in Human Capital*, 1961) y BECKER (*Human Capital*, 1964), se desarrolla la teoría del capital humano y los fundamentos de la economía de la educación. Los economistas del capital humano presentan el proceso educativo y formativo como una inversión que, al aumentar las habilidades y capacidades productivas personales, se traducirá en incrementos de productividad. Los datos sobre el valor económico de la educación se obtienen a partir de los cálculos de las tasas de rendimiento (privadas y sociales), aplicando técnicas de análisis coste-beneficio.

Aunque la teoría del capital humano se estanca en las décadas de los setenta y ochenta, la creciente incorporación de las TIC al sistema económico –que exige una mayor cualificación de los trabajadores y nuevas demandas de formación–, la importancia de las actividades de I+D y el protagonismo que está adquiriendo la creación y gestión del conocimiento y del capital intelectual, revitalizan el interés por el estudio de la cualificación de los recursos humanos –especialmente en el ámbito de la empresa– y su aportación a la productividad, a la competitividad y a la creación de valor.

Sin embargo, nuestro desconocimiento de la aportación de las empresas y de la formación en el puesto de trabajo a la producción de conocimientos sigue siendo considerable, y el escepticismo que ha predominado en muchos empresarios sobre el rendimiento de la formación en la empresa y el carácter de inversión enigmática que aún conservan este tipo de inversiones han sido notables <sup>14</sup>. Lamentablemente, hay pocas estadísticas fiables sobre la inversión total de conocimientos y de técnicas que se adquieren en el trabajo; pero algunos cálculos indirectos sugieren que tales inversiones pueden rivalizar en importancia con las inversiones para la adquisición de conocimientos en el sistema educativo reglado (BECKER, 1993).

---

<sup>14</sup> También son confusos los datos globales a nivel de economías. Como afirma BECKER (1993): «Creo que más del 20% de los recursos totales de una economía se destinan a inversiones de alguna modalidad de capital humano (formación en el puesto de trabajo, mejores hábitos de trabajo, la enseñanza formal, programas de prevención de la salud, etc.). Esta forma de inversión suele ignorarse en las cuentas de la renta nacional, y, en general, se ha infravalorado su contribución al éxito económico, debido, en parte, a la escasez de datos significativos por lo que respecta a su importancia».

La mayor parte de las investigaciones empíricas sobre la aportación del capital humano a los resultados de la empresa ha girado en torno a la relación entre las prácticas de Recursos Humanos y la creación de valor. Examinaremos los dos siguientes trabajos al respecto <sup>15</sup>.

### **El impacto de la gestión del capital humano sobre el valor de las acciones: el índice de capital humano (ICH) de Watson-Wyatt.**

El propósito inicial del estudio de la consultora Watson Wyatt es descifrar el *misterio* de cómo el factor humano contribuye a la creación de valor para el accionista. Para ello, construye un índice de capital humano (*HCI, Human Capital Index*) que permite relacionar las *buenas prácticas* en la gestión del capital humano con la creación de valor para el accionista.

En la primera investigación sobre el ICH (1999) participaron 405 empresas de Norteamérica, mientras que en la segunda (2002) se amplía el número de empresas consultadas a 750 –de tamaño grande y con gran tradición comercial– extendiéndolo a Europa <sup>16</sup> además de Norteamérica (algunas significativas son, por ejemplo, American Express, Microsoft, Daimler Chrysler Corporation, Shell Oil, General Motors, etc.). Las empresas respondieron a un cuestionario de más de 200 preguntas.

Entre las conclusiones y resultados más significativos, destacamos los siguientes:

1. Mientras que un 30% de la capitalización de una empresa en el mercado se debe al valor de los activos físicos, una cifra similar es atribuible a las políticas de Recursos Humanos.
2. De acuerdo con los datos de las investigaciones de los ICH de los años 1999 y 2001, todo lo demás constante, mejoras en cinco áreas clave <sup>17</sup> pueden originar un aumento en el valor de mercado de más del 47% (siendo el área de «incentivos y recompensas claros» la que puede explicar aumentos de hasta el 16,5% en el valor de mercado, siguiéndole a continuación la de un «entorno de trabajo flexible» con un 9%) <sup>18</sup>.
3. El ICH es un instrumento para identificar las prácticas que proporcionan el mayor rendimiento, convirtiéndose, por tanto, en la mejor medida del ROI para los programas de capital humano. De acuerdo con la información que nos suministran los datos de las empresas

<sup>15</sup> GALLUP también ha investigado desde hace tiempo cómo se relacionan las actitudes de los empleados con los resultados de una organización. En este sentido, ha desarrollado un modelo que describe las relaciones entre la contribución individual de cada empleado y los resultados finales de la empresa, en términos del aumento de su valor.

<sup>16</sup> En concreto colaboraron más de 250 empresas europeas, doce de ellas de España.

<sup>17</sup> Éstas son: excelencia en la selección, incentivos y recompensas claros y responsabilidad, entornos de trabajo flexibles, comunicaciones integradas y utilización de los recursos con cautela.

<sup>18</sup> Una de las *herramientas* técnicas utilizadas en este trabajo es la denominada «*Q de Tobin*», que mide la relación entre el valor de mercado y el coste de la reposición de los activos. Es un indicador generalmente aceptado de la capacidad de una organización para crear valor económico más allá de sus activos físicos. Permite valorar activos intangibles como la I+D, el capital intelectual, el capital humano, las marcas comerciales, etc.

consultadas para el período 1996-2000, se deduce que aquellas que puntuaron bajo en sus ICH (el último 25% de la muestra) registraron un rendimiento total para los accionistas del 21%, mientras que las del primer cuarto se beneficiaron de un rendimiento total del 64%; tres veces más que las del último 25% (último grupo).

4. Watson Wyatt comparó las puntuaciones en el ICH y los datos financieros para las 51 empresas que participaron tanto en el informe de 1999 como en el del 2001, encontrando una correlación entre la puntuación obtenida en el ICH de 1999 y los rendimientos financieros, dos años después.
5. De acuerdo con el último estudio, determinadas prácticas de Recursos Humanos habían contribuido en gran medida a la creación de valor para el accionista: los contratos o fórmulas de trabajo *flexibles* y la facilidad de que los empleados puedan acceder a las tecnologías de la información y de la comunicación.
6. Mientras que una *excelente selección* proporciona el mayor rendimiento de las cinco categorías claves anteriormente citadas, la formación y el desarrollo registra el menor. Esto podría explicarse tanto porque la formación y el desarrollo no son una competencia *central* o *esencial* para muchas organizaciones como porque muchas de ellas lo hacen ineficientemente.

#### **El estudio sobre el rendimiento de la inversión en capital humano de Deloitte & Touche («creando valor a través de la gente»).**

El estudio parte de los datos proporcionados por más de 200 empresas de un amplio número de industrias de Estados Unidos y Canadá. Dos tercios de ellas operan en más de un país (23 en más de 30 países); y el 42% de ellas tienen unos ingresos anuales que superan el billón de dólares. Se recopilieron tres tipos de datos:

1. Información sobre las políticas de capital humano (por ejemplo en formación y desarrollo, comunicación y liderazgo, medidas de rendimiento y productividad, etc.).
2. Información sobre el rendimiento organizativo y financiero de los ejercicios fiscales más recientes (ratio entre el valor de mercado y el valor según balance <sup>19</sup>, rendimiento total de las acciones en los últimos 3-5 años, etc.).
3. Información acerca de la orientación al mercado y cultura organizativa de cada empresa.

---

<sup>19</sup> La ratio valor de mercado/valor según balance demostró ser el indicador con mayor solidez estadística del vínculo con las políticas de capital humano.

La investigación considera 114 variables para evaluar las políticas de Recursos Humanos, de las que se han identificado 17 *críticas*<sup>20</sup> en cuanto a que originan unos resultados financieros superiores y, por tanto, son en las que deben concentrarse las empresas para lograr un mayor rendimiento de su inversión en capital humano.

La puntuación obtenida en el «HC ROI» es un indicador de la fortaleza de las prácticas *críticas* de capital humano de una empresa en relación con las de otras, también participantes.

A partir de estas 17 prácticas de capital humano, se asignaron puntuaciones para cada empresa participante en una escala de 1 a 100.

En general, las puntuaciones en el índice estaban comprendidas entre 4 y 81. Una puntuación por encima de 60 situaba a la empresa en el primer cuarto de las mejores. Aquellas cuyas puntuaciones eran inferiores a 40, deberían revisar sus políticas de Recursos Humanos.

El estudio de Deloitte sobre el rendimiento de la inversión en capital humano relaciona, por tanto, las prácticas en materia de capital humano con el rendimiento financiero de la empresa.

Después de estas consideraciones metodológicas, sintetizamos, a continuación, los principales resultados obtenidos:

1. Las políticas de capital humano explican hasta el 43% de la diferencia entre el valor de mercado de una empresa, en relación a su valor según balance en comparación con otra.
2. Algunas prácticas de capital humano tienen validez universal en cuanto al aumento del valor de la empresa, por lo que son aplicables a todo tipo de empresas. Suponen el 28% de la cifra total anterior.
3. Otras medidas originan valor sólo en empresas con una cierta orientación de mercado (innovación de producto, atención al cliente, eficiencia operativa), suponiendo entre un 5 y 15% de la cifra global.
4. El resto de la diferencia entre el valor de mercado y el valor según balance atribuible a la gestión del capital humano viene determinada por dos variables, el perfil empresarial de la empresa<sup>21</sup> y otros factores (como por ejemplo el capital intelectual, el capital relacional o la volatilidad del propio mercado).
5. Las ratios de facturación pueden no ser buenos predictores del rendimiento financiero; por lo que es recomendable revisar las medidas o indicadores que se están utilizando para evaluar la eficiencia en la gestión del capital humano.

<sup>20</sup> Las 17 variables *críticas* se agruparon, por otro lado, en las siguientes categorías:

Fijación de salarios de partida, medición de la productividad del trabajador, mejoras de productividad, gestión del talento, premios/incentivos a la productividad, comunicación estratégica.

<sup>21</sup> El perfil empresarial se define como los ingresos, la orientación de mercado, la cultura organizativa y el número de países en los que la empresa opera.



Aunque cada empresa debe elaborar una estrategia específica de capital humano coherente con la empresarial, entre las recomendaciones que se sugieren para que las políticas de RR.HH. logren traducirse en una mayor creación de valor hemos seleccionado la de *concentrarse en lo esencial*, que en la práctica supone:

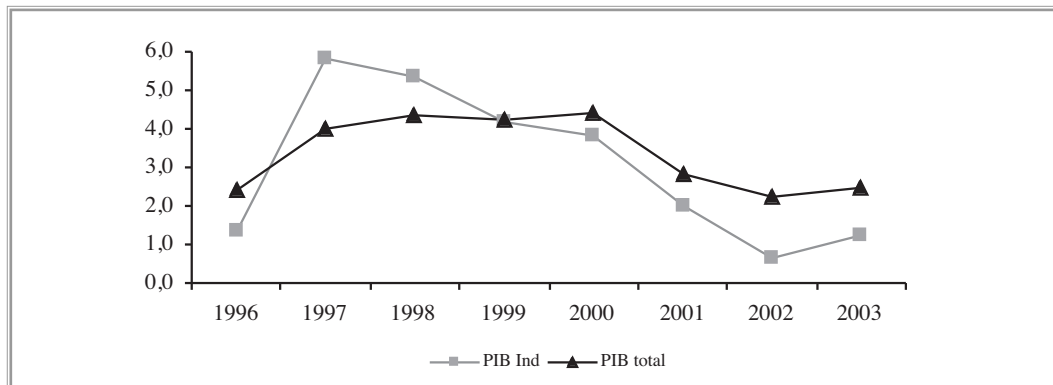
- a) Examinar qué puestos de trabajo son claves para el éxito de la empresa.
- b) Identificar los trabajadores que proporcionan un mayor rendimiento.
- c) Ofrecer varias alternativas de desarrollo profesional para los empleados.
- d) Diseñar planes de incentivos.
- e) Una política de información y comunicación interna.
- f) Asegurarse de que los trabajadores comprenden *qué se espera de ellos*.

## 5. UN ESTUDIO EMPÍRICO DE LA PRODUCTIVIDAD-EFICIENCIA DEL CAPITAL HUMANO

### El sector manufacturero en España.

Durante los últimos años, la economía española ha obtenido uno de los ciclos expansivos más largos de su historia reciente, con tasas que han superado el 4% durante cuatro años, concretamente, durante el período 1997-2000. A pesar de la ralentización de la economía mundial desde 2001, la economía española ha continuado creciendo, en términos anuales, por encima del 2%. Todo ello ha favorecido un acercamiento a los niveles de renta per cápita de los países de nuestro entorno.

**GRÁFICO 1.** Tasa de crecimiento del PIB Industrial frente al total de la economía española. 1996-2003.

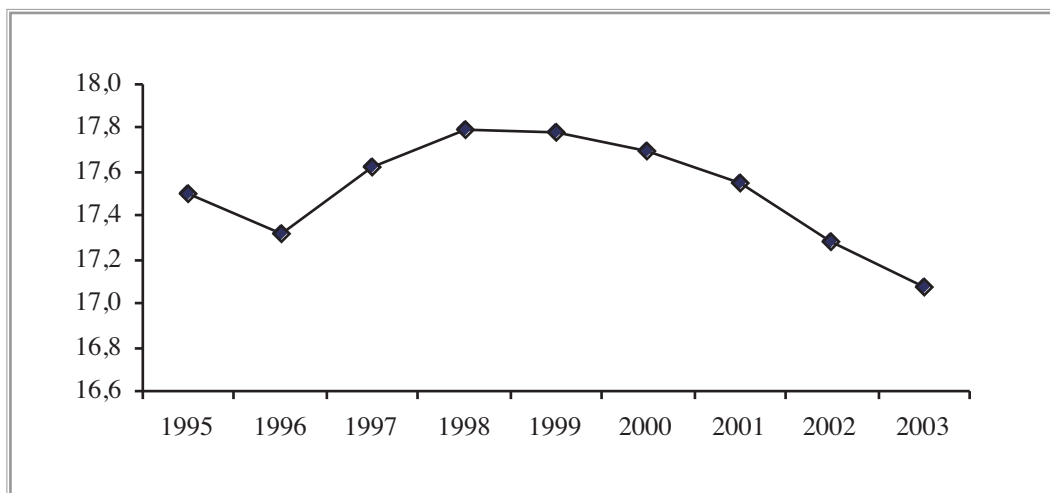


FUENTE: *Elaboración propia a partir de datos del INE.*

Una de las características más importantes de esta etapa expansiva de la economía española ha sido, precisamente, la capacidad de crecer, no sólo por encima de nuestros socios europeos, sino de continuar con esta senda positiva, incluso a partir de la crisis de la economía mundial iniciada en 2001.

No obstante, y a pesar de este buen comportamiento, una mayor desagregación de este crecimiento nos revela pautas de comportamiento bien diferenciadas. Nos estamos refiriendo a la del sector industrial frente al resto de sectores productivos. Tal y como revela el gráfico adjunto, frente a los importantes registros superiores al 4%, anteriormente comentados, la rama industrial ha sufrido un importante deterioro, ralentizando su avance desde el 5,8% alcanzado en 1997 hasta el 0,6% y 1,3% de 2002 y 2003, respectivamente. Esta brusca disminución ha generado una pérdida de importancia relativa de la economía industrial. Concretamente, en 2003, el PIB industrial apenas suponía el 17% del total frente al casi 18% de cinco años antes.

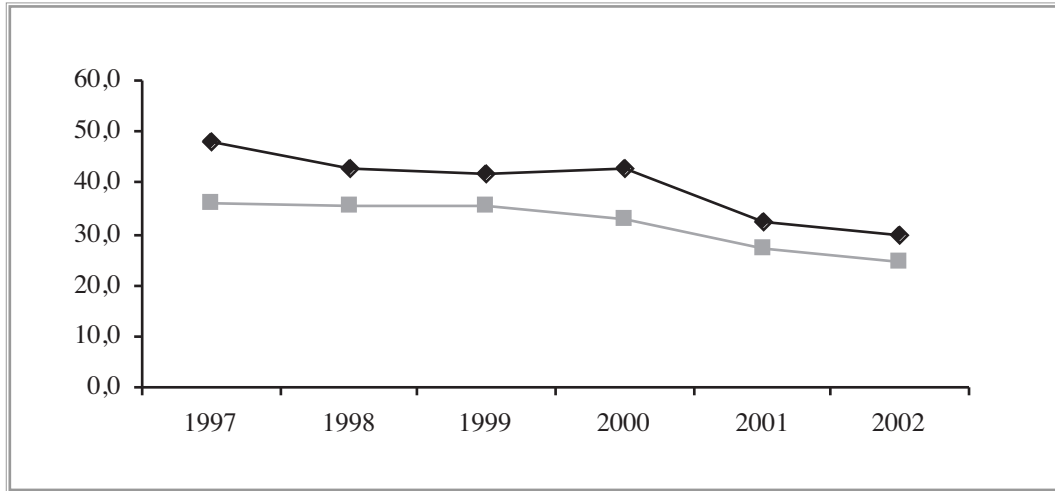
**GRÁFICO 2.** Peso del PIB Industrial en la economía española. 1995-2003.



FUENTE: *Elaboración propia a partir de datos del INE.*

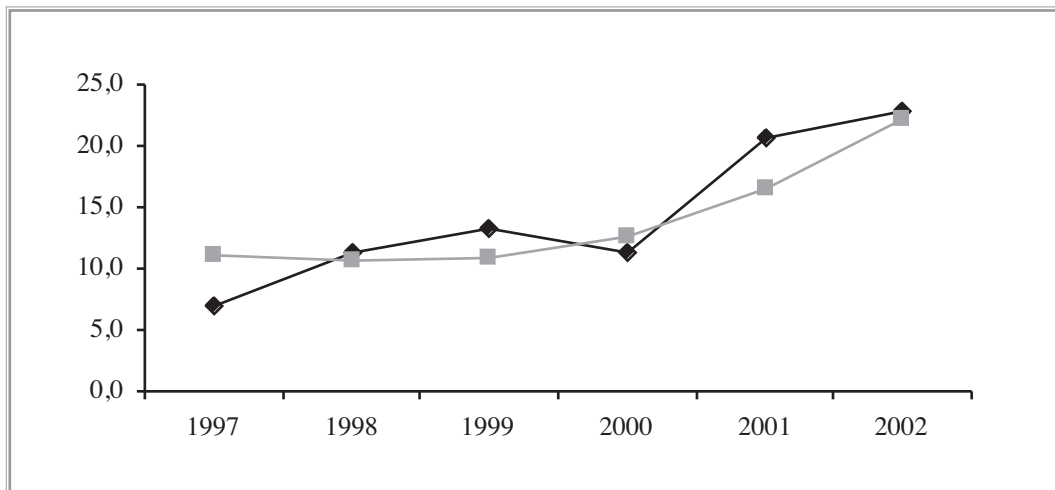
Este importante deterioro de la industria otorga, si cabe, más importancia al papel de la innovación y del capital humano en la empresa de cara a la supervivencia de la misma.

La Encuesta Sobre Estrategias Empresariales (ESEE), que analizaremos en detalle en este capítulo, ofrece datos de la evolución del sector industrial de la economía española. En esta línea, los resultados de la ESEE revelan también el mal comportamiento del sector en los últimos años. Así, en el período 1997-2002, el porcentaje de empresas industriales que se encontraba en mercados en fase expansiva disminuyó en más de 11 puntos en el caso de las empresas de menos de 200 trabajadores, y en más de 17 en el caso de las de más de 200.

**GRÁFICO 3.** Porcentaje de empresas industriales en situación expansiva. 1997-2002.

FUENTE: *Elaboración propia a partir de datos de la Fundación SEPI.*

En el lado opuesto, y en consonancia con estos datos, el porcentaje de empresas operando en mercados recesivos aumentó de forma constante en el mismo período. En las empresas grandes, esta cifra aumentó hasta el 22,8% en 2002 desde el 7,0% de 1997. En las empresas de menos de 200 trabajadores, pasó del 11,1% de 1997 hasta el 22,2% en 2002.

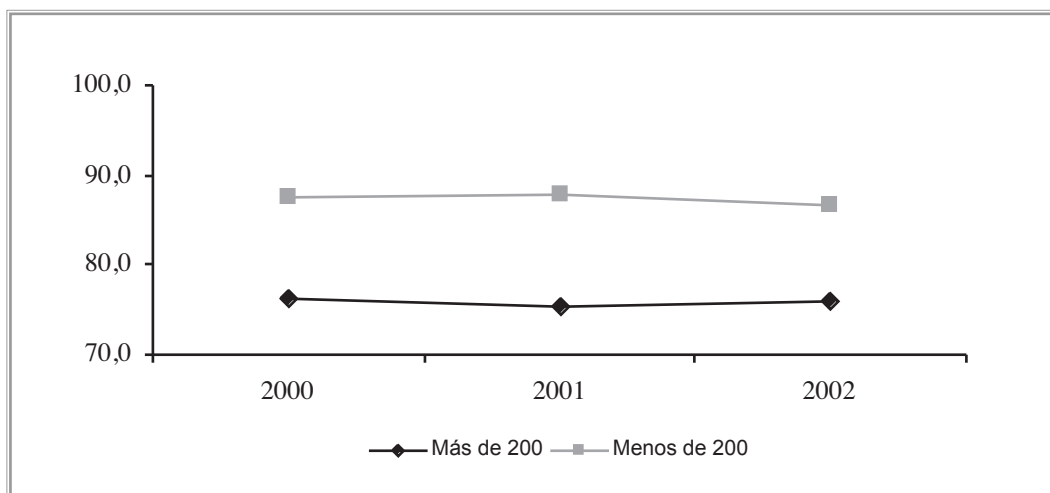
**GRÁFICO 4.** Porcentaje de empresas industriales en situación recesiva. 1997-2002.

FUENTE: *Elaboración propia a partir de datos de la Fundación SEPI.*

En este contexto económico, y tal y como se ha venido manifestando en los primeros apartados, el apoyo y la mejora del capital humano en la empresa es un aspecto básico para la generación de valor en la misma. Según datos de la ESEE para el año 2002, el 73,5% de las empresas industriales de más de 200 trabajadores realizó algún tipo de actividad tecnológica, mientras que en el caso de las empresas con menos de 200 trabajadores, esta cifra fue del 23,1%. No obstante, son estas últimas empresas las que mayor porcentaje de las ventas dedicaron a I+D en dicho período.

Una forma alternativa y, en muchos casos, complementaria a la actividad innovadora en la empresa es la colaboración con centros tecnológicos o participación accionarial en empresas dedicadas a I+D. En el año 2002, más del 75% de las empresas de menos de 200 trabajadores mantuvieron algún tipo de colaboración tecnológica. Esta cifra aumenta hasta el 86,7% en el caso de las de más de 200 (véase **gráfico 5**).

**GRÁFICO 5.** Empresas manufactureras que realizan algún tipo de colaboración tecnológica (%). 2000-2002.



FUENTE: *Elaboración propia a partir de datos de la Fundación SEPI.*

### La Encuesta de Estrategias Empresariales.

Una vez expuestos los rasgos que han caracterizado la evolución del sector manufacturero en España en los últimos años, realizaremos una breve descripción de la base de datos que utilizaremos para la construcción de nuestro índice de capital humano.

La ESEE es una investigación estadística, realizada por la Fundación SEPI, que encuesta anualmente un panel de empresas representativo de las industrias manufactureras. En concreto, la ESEE proporciona información anual única por su contenido, muy detallada y de alta calidad

sobre un conjunto muy amplio de características de la estructura, el comportamiento y los resultados de las empresas industriales españolas desde el año 1990. El número anual de empresas encuestadas sobrepasa las 1.700.

La ESEE complementa la información existente en las dos fuentes estadísticas básicas de las que tradicionalmente se ha dispuesto para el análisis de la industria española: la Encuesta Industrial del Instituto Nacional de Estadística y la Central de Balances del Banco de España. El diseño de la ESEE incorpora tres características principales, una de contenido y dos de método, que se resumirán brevemente.

En primer lugar, el contenido de la encuesta está orientado a obtener información sobre las estrategias de las empresas, entendiendo por estrategias las decisiones que las empresas adoptan sobre aquellas variables que constituyen sus instrumentos de competencia, incluyendo tanto los más flexibles o modificables en el corto plazo (por ejemplo, los precios o el grado de promoción de los productos), como aquellos que requieren plazos más largos para su replanteamiento (por ejemplo, las elecciones en el espacio de productos o las actividades de I+D). Como estas decisiones se adoptan en estrecha interacción con el entorno competitivo, e interesan especialmente con relación al resultado que producen, se completan con información acerca de dicho entorno (mercados de la empresa), y con algunos datos contables imprescindibles para aproximarse a los resultados. Además, hay que señalar que la encuesta se ha ido adaptando a los cambios sufridos en las estrategias y entorno competitivo de las empresas en estos últimos años y, en particular, los derivados de los procesos innovadores, el desarrollo de la Nueva Economía o los procesos de internacionalización empresarial anteriormente analizados.

En segundo lugar, delimita y mantiene una muestra representativa de las empresas industriales manufactureras españolas. De esta forma, y siempre que se tengan en cuenta las peculiaridades de esta representatividad, las inferencias establecidas a partir de la muestra pueden reclamarse como válidas para la población de referencia.

En tercer lugar, la ESEE ha dirigido su esfuerzo explícitamente a la obtención de datos de panel –observaciones consistentes a lo largo del tiempo de las mismas unidades– que permitieran explotar a fondo todas las ventajas de análisis que proporcionan este tipo de datos.

La población de referencia de la ESEE son las empresas con 10 o más trabajadores de la industria manufacturera <sup>22</sup>. El ámbito geográfico es el conjunto del territorio nacional y todas las variables medidas tienen una referencia temporal anual.

Para nuestro análisis utilizaremos el año 2002, para el cual ya podemos contar con variables relativas a la importancia del empleo en I+D por cualificación de los trabajadores, de forma que podamos contrastar la incidencia de esta estructura en el capital humano acumulado por la empresa.

---

<sup>22</sup> Desde el año 2000, esta última queda definida como la que abarca las divisiones 15 a 37 de la CNAE-93, excluyendo la 23, es decir, las actividades industriales relacionadas con refino de petróleo y tratamiento de combustibles. Esto supone un cambio con respecto a los años previos, donde la clasificación sectorial está referida a la CNAE-74.

### El modelo general de sistemas de ecuaciones estructurales.

Dada la naturaleza intangible (latente) del capital humano, el instrumento propuesto para su medida son los sistemas de ecuaciones estructurales con variables latentes y errores de medida. En ellos se describe cómo la variable latente capital humano se manifiesta a través de otras variables (no latentes), que sí se pueden medir con mayor objetividad. Además, como se dice posteriormente, este tipo de modelos contemplan la posibilidad de que exista un cierto error de medida en la valoración de estas variables medibles. El que sea posible la inclusión de este error en el modelo, lleva a estimaciones más precisas de sus parámetros.

De esta forma, la medida propuesta presenta una confianza en su exactitud imposible de lograr por otros métodos. Además, la determinación de la influencia de las distintas variables en el capital humano no se hace mediante procedimientos más o menos subjetivos, sino que se lleva a cabo mediante el procedimiento estadístico de máxima verosimilitud con información completa. Estimándose así matemáticamente los valores de los parámetros del modelo.

El modelo general de los sistemas de ecuaciones estructurales es un modelo matemático formal, un conjunto de ecuaciones lineales, que comprende, como casos particulares, varias clases de modelos tales como: los modelos de regresión, los sistemas de ecuaciones simultáneas, el análisis factorial y el *path analysis*. Las variables en el sistema de ecuaciones pueden ser tanto variables directamente observadas y medibles como variables (teóricas) latentes, que representan conceptos no observados directamente, tales que pueden ser solamente abordados y medidos mediante variables observadas y medibles. Las variables latentes han de ser continuas, no obstante las variables observadas dependientes pueden ser continuas, censuradas, binarias, ordenadas, categóricas (ordinales), o combinaciones de estos tipos de variables.

El modelo general está compuesto por dos submodelos: el modelo estructural, que relaciona las variables latentes, y el modelo de medida, que relaciona cada variable latente con las correspondientes variables que la miden (indicadores). Se asume que existe una estructura causal entre las variables latentes.

Los modelos de ecuaciones estructurales tienen ciertas características distintivas deseables como: a) inclusión explícita del error de medida en el proceso de estimación, b) estimación simultánea de los parámetros de una serie de relaciones de dependencia, en donde una variable puede actuar como dependiente en unas ecuaciones e independiente en otras, c) pueden recoger causas recíprocas y modelos recursivos y no recursivos, y d) aunque es una técnica confirmatoria, nuevos desarrollos permiten también su uso como exploratoria.

El modelo general de los sistemas de ecuaciones estructurales se define (JÖRESKÖRG, K.G., 1977) mediante un sistema de ecuaciones estructurales lineales cuya representación matricial es:

$$\eta = \alpha + B\eta + \Gamma\xi + \zeta \quad (1)$$

en donde  $\eta$  ( $m \times 1$ ) y  $\xi$  ( $n \times 1$ ) son vectores aleatorios de, respectivamente, variables latentes dependientes e independientes,  $\alpha$  es un vector ( $m \times 1$ ) representando las intersecciones con los ejes,  $B$  ( $m \times m$ ) es la matriz de coeficientes de las variables latentes endógenas representando los efectos de variables  $\eta$  en otras variables  $\eta$ ,  $\Gamma$  ( $m \times n$ ) es la matriz de coeficientes de las variables latentes exógenas, representando los efectos directos de las variables  $\xi$  en las variables  $\eta$ , y  $\zeta$  es un vector ( $m \times 1$ ) indicativo de las perturbaciones aleatorias en la ecuación. Se asume que  $E(\eta) = 0$ ,  $E(\xi) = 0$ ,  $E(\zeta) = 0$ .

Las variables observadas (medibles) están representadas por los vectores ( $p \times 1$ ), en donde  $p$  es el número de indicadores de  $\xi$ , y  $\chi$  ( $q \times 1$ ), siendo  $q$  el número de indicadores de  $\eta$ , que están relacionados con las variables latentes mediante las ecuaciones:

$$y = \tau_y + \Lambda_y \eta + \varepsilon \quad (2)$$

y

$$x = \tau_x + \Lambda_x \xi + \delta \quad (3)$$

siendo  $\varepsilon$  ( $p \times 1$ ) y  $\delta$  ( $q \times 1$ ) los vectores de los términos de error. Se asume que  $\varepsilon$  está incorrelacionado con  $\eta$ ,  $\xi$  y  $\delta$ ; y que  $\delta$  está incorrelacionado con  $\eta$ ,  $\xi$  y  $\varepsilon$ .  $\Lambda_y$  ( $p \times m$ ) y  $\Lambda_x$  ( $q \times n$ ) son matrices que contienen los coeficientes estructurales  $\lambda_{ij}$ , que relacionan las variables latentes y medibles (observadas), y  $\tau_y$  ( $p \times 1$ ) y  $\tau_x$  ( $q \times 1$ ) son los vectores de los términos de intersección constantes.

La hipótesis fundamental de estos sistemas es  $\Sigma = \Sigma(\phi)$ , en donde  $\Sigma$  es la matriz covarianzas de la población y  $\Sigma(\phi)$  la matriz de covarianzas del modelo, escrita como función de un vector de parámetros de éste  $\phi$ . Las estimaciones de los parámetros se obtienen minimizando una función de ajuste:

$$F(\phi) = F(S, \hat{\Sigma}(\phi))$$

Una vez han sido estimados los parámetros del modelo, la matriz de covarianzas de éste se compara con la matriz de covarianzas de los datos y si la diferencia entre ambas matrices es estadísticamente aceptable el modelo de ecuaciones estructurales propuesto se reconoce como una explicación plausible de la realidad.

El **gráfico 7** muestra el esquema de las estimaciones que expondremos a continuación. Como se puede observar en el mismo y, tal y como acabamos de ver, hay tres tipos de variables: las variables latentes no observables (capital humano) (expuestos en la **tabla 1**); y los errores de medida ( $e$ ). En términos de las ecuaciones estructurales 1, 2 y 3, esta última relaciona la matriz de indicadores ( $x$ ) de las variables latentes exógenas ( $\xi$ ) con éstas; en este caso con el capital humano  $\xi$  y la matriz de los errores de medida  $\delta$ . La ecuación 2 refleja las relaciones entre los indicadores de las variables latentes endógenas ( $\eta$ ), siendo «y» la matriz de estos indicadores, y  $\eta$  la de latentes endógenas, más el error de estimación  $\varepsilon$ . Por último, la ecuación 1 refleja las relaciones entre variables latentes no observables que, en nuestro modelo, no existen y, por tanto, no se estiman.

**Propuesta de modelo: las variables elegidas.**

Para la construcción del índice hemos tratado de recoger tres grupos de variables: el primero, recoge variables relativas a la estructura de recursos humanos de la empresa (PERETT, REMPIDA, REMPIDM, REMPIDS, PERTOT); el segundo ofrece variables de inversión, por parte de la empresa en la formación de sus trabajadores (GEFIF, GEFVM, GEFI, GEFIT); y el tercero, se compone de variables relativas a la actividad innovadora (IDV, REMPIDA, REMPIDM, REMPIDS –estas tres últimas variables son indicadores tanto del primer grupo como de este tercero–). Además, se incluyen, dos variables relativas a las horas de trabajo (HEFN y HEXN) y la productividad (PHN).

**CUADRO 4. VARIABLES UTILIZADAS EN LA CONSTRUCCIÓN DEL ÍNDICE DE CAPITAL HUMANO**

Variable	Descripción
PERETT	Personal de contratado temporal por ETT
REMPIDA	Ratio de personal auxiliar en I+D sobre personal total
REMPIDM	Ratio de personal titulado medio en I+D sobre personal total
REMPIDS	Ratio de personal titulado superior en I+D sobre personal total
PERTOT	Personal total en la empresa
IDV	Inversión en I+D sobre ventas
GEFIF	Gastos externos en formación en ingeniería y formación técnica
GEFVM	Gastos externos en formación ventas y marketing
GEFI	Gastos externos en formación en idiomas
GEFIT	Gastos externos en formación totales
HEFN	Horas efectivas
HEXN	Horas extraordinarias
PHN	Productividad por hora efectiva trabajada

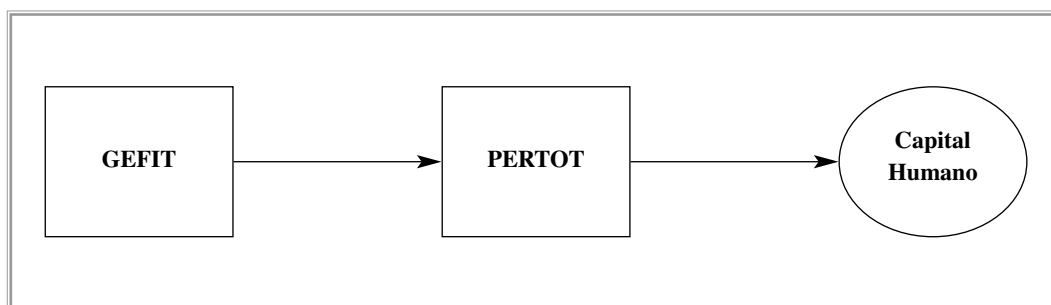
En principio, se espera que todas las variables estén relacionadas con el índice de capital humano, a excepción del gasto externo en formación total (GEFIT). La razón es que para muchas empresas puede coincidir con algunos de los gastos externos expuestos, por lo que sería una combinación lineal de esas variables. Dicho de otro modo, el efecto del gasto en formación total en el índice ya está recogido para muchas empresas por el desglose que hemos realizado (véase cuadro anterior).



Además de estas relaciones, se estimará también un conjunto de relaciones causales entre las propias variables indicadas anteriormente. Es decir, no sólo estamos interesados en saber cuál es el efecto directo sobre el índice, pueden existir relaciones de algunas variables sobre otras de forma que tengan efectos indirectos sobre el capital humano de la empresa. Así, por ejemplo, un incremento del gasto en formación en marketing puede ocasionar, además del efecto positivo y directo en el índice, un incremento de la productividad de los trabajadores, de forma que se refleje en un mayor valor del propio índice. Esto ocasiona que esta variable tenga un doble efecto: uno directo y otro indirecto. Intuitivamente, esto podría significar que la inversión en el capital humano de un trabajador (o grupo de trabajadores), se refleja no únicamente en éste sino también en otros que sin haberlo recibido se ven beneficiados de dicha inversión.

El gasto externo en formación total será incluido para estimar el efecto que genera en el índice de forma indirecta a través, precisamente, del personal total en la empresa (véase gráfico). De esta forma, una incidencia positiva indica que cuanto mayor es la inversión en formación, el personal, independientemente de su titulación, genera mayor conocimiento a la empresa (mayor capital humano).

**GRÁFICO 6.** Efecto indirecto de las variables sobre el Índice de Capital Humano.



FUENTE: *Elaboración propia.*

Para las variables descritas, la muestra total se compone de 1.625 empresas. A continuación, trataremos de exponer el modelo econométrico que nos permitirá generar un índice de capital humano para dicha muestra representativa del sector manufacturero español.

### **El Índice de Capital Humano: el modelo.**

Según el modelo descrito, las relaciones finales que vamos a estimar son las expuestas en el gráfico adjunto.



CUADRO 5. ESTIMACIÓN DEL ÍNDICE DE CAPITAL HUMANO 2002

Explicada	Explicativa	C.S.E.	C.E. <sup>1</sup>	S.E.	C.R.	P	
<b>A. Relaciones con el ICH</b>							
GEFI	←	Capital_Humano	10566,4	0,329	1274,71	8,289	***
GEFIF	←	Capital_Humano	7780,5	0,18	1578,94	4,928	***
GEFVM	←	Capital_Humano	3040,25	0,128	905,674	3,357	***
HEFN	←	Capital_Humano	- 10,8	- 0,179	2,215	- 4,876	***
HEXN	←	Capital_Humano	7,229	0,246	1,118	6,467	***
IDV	←	Capital_Humano	0,194	0,107	0,063	3,057	0,002
PERETT	←	Capital_Humano	3,309	0,217	0,56	5,905	***
PERTOT	←	Capital_Humano	142,209	0,4	14,387	9,885	***
PHN	←	Capital_Humano	11,657	0,635	0,89	13,096	***
REMPIDA	←	Capital_Humano	0,207	0,101	0,07	2,936	0,003
REMPIDM	←	Capital_Humano	0,255	0,151	0,058	4,397	***
REMPIDS	←	Capital_Humano	0,481	0,286	0,073	6,567	***
<b>B. Relaciones causales entre variables</b>							
GEFIF	←	GEFI	0,483	0,36	0,036	13,39	***
GEFIT	←	GEFI	0,352	0,423	0,019	18,871	***
IDV	←	GEFI	0	0,128	0	5,99	***
PERTOT	←	GEFIT	0,002	0,172	0	8,098	***
PERETT	←	GEFVM	0	0,147	0	5,736	***
PERTOT	←	GEFVM	0,002	0,117	0	4,673	***
HEFN	←	IDV	- 1,481	- 0,044	0,813	- 1,823	0,068
HEXN	←	PERETT	0,092	0,048	0,049	1,875	0,061
REMPIDS	←	PERTOT	0	0,039	0	1,37	0,171
IDV	←	REMPIDA	0,367	0,417	0,019	19,241	***
GEFI	←	REMPIDS	2717,44	0,142	483,977	5,615	***
GEFVM	←	REMPIDS	3353,04	0,237	376,797	8,899	***
<b>C. Errores de medida</b>							
PHN	←	e1	14,179	0,772	0,697	20,35	***
PERTOT	←	e2	299,708	0,842	7,287	41,13	***
HEXN	←	e3	28,31	0,965	0,536	52,846	***
HEFN	←	e4	59,113	0,981	1,076	54,956	***
PERETT	←	e5	14,594	0,958	0,272	53,729	***
GEFIT	←	e6	24215,4	0,906	424,898	56,991	***
GEFI	←	e7	29471,8	0,916	610,228	48,296	***
GEFVM	←	e8	22606,7	0,952	405,164	55,796	***
GEFIF	←	e9	38318,6	0,888	702,985	54,508	***
IDV	←	e10	1,57	0,868	0,028	56,338	***
REMPIDS	←	e11	1,596	0,951	0,031	51,236	***
REMPIDM	←	e12	1,673	0,989	0,03	55,776	***
REMPIDA	←	e13	2,043	0,995	0,036	56,463	***

C.S.E. Coeficientes sin estandarizar; C.E. Coeficientes estandarizados; P. p-valor.

\*\*\* Significativa al 99% de confianza.

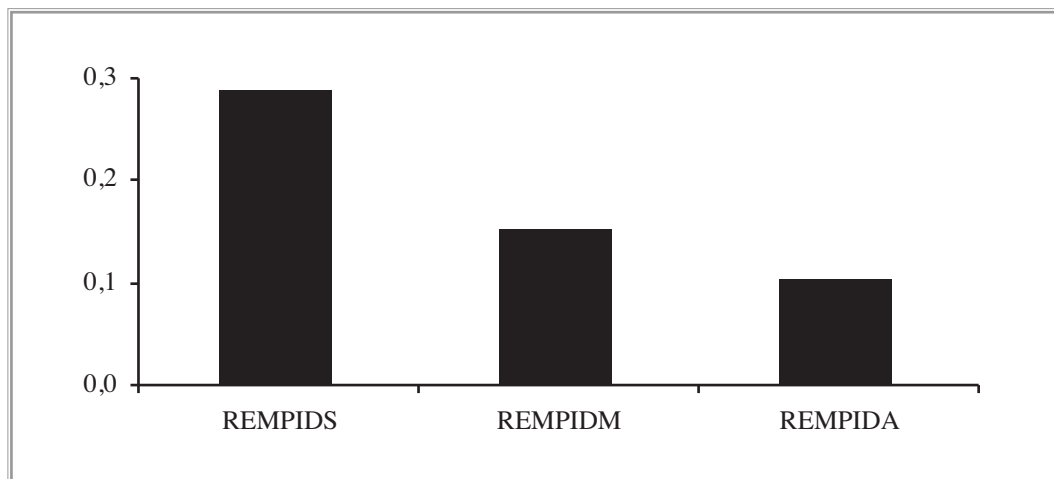
<sup>1</sup> El coeficiente estandarizado es el resultado de eliminar el efecto de las unidades en cada variable, de forma que permite comparar los coeficientes de cada índice.

### El Índice de Capital Humano: comentarios de los resultados.

Un primer punto destacable es el efecto positivo de la productividad (PHN) con el ICH. Esto sugiere, tal y como era de esperar, que las empresas con un mayor nivel productivo tienen mayores índices. Así, la productividad es un buen indicador de capital humano ya que refleja las habilidades particulares de los trabajadores de la empresa en empeño de su trabajo.

Un segundo grupo de variables son las relativas al personal dedicado a I+D. Tanto el personal administrativo como el de grado medio o el superior elevan el capital humano de la empresa. No obstante sus efectos no son iguales en magnitud. Tal y como reflejan sus coeficientes estandarizados, la mayor proporción de titulados superiores dedicados a I+D produce un efecto positivo y mayor que la incorporación de personal auxiliar o de grado medio. A su vez, el personal titulado medio genera más capital humano que el auxiliar (véase también gráfico adjunto).

**GRÁFICO 8.** Efecto del personal en I+D sobre el Índice de Capital Humano.

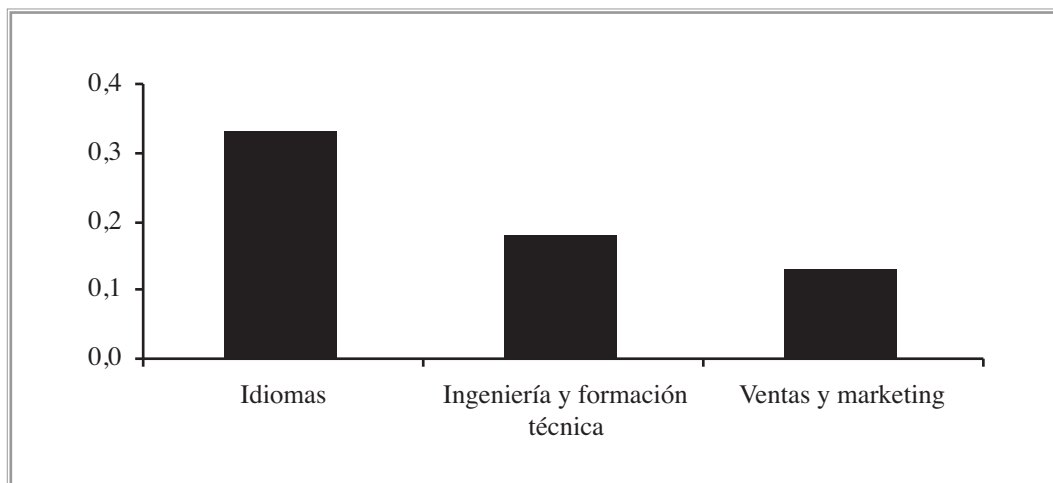


Con respecto a la temporalidad, el modelo muestra un efecto positivo sobre el capital humano de la incorporación de personal temporal. Este resultado, aunque pueda parecer algo sorprendente, puede estar mostrando la capacidad de la empresa para adaptarse de manera más flexible a sus necesidades, de forma que la incorporación de este tipo de personal genera interacciones positivas tanto para la empresa como para los propios empleados fijos.

El efecto del personal total es, como no podría ser de otra manera, positivo. Cuanto mayor es la empresa, es decir, cuantos más trabajadores tiene, mayor es el capital humano acumulado por la misma.

Otro resultado esperado es la incidencia de la formación, a través de cursos, de los empleados. Tanto la realizada en ingeniería y formación técnica como la de idiomas o en ventas y marketing, tienen efectos positivos y significativos sobre el ICH, siendo la de idiomas la que genera un mayor valor del índice y la de marketing la que menos (véase gráfico).

**GRÁFICO 9.** Efecto del gasto en formación del personal sobre el Índice de Capital Humano según tipología de gasto.



Así mismo, es destacable que aquellas empresas con jornadas efectivas excesivamente largas tienen menor acumulación de capital humano. No obstante, la realización de horas extras genera valor añadido al índice. Esto indica que empresas con jornadas cortas que amplían puntualmente las mismas con horas extraordinarias, tienen un capital humano acumulado muy superior al de empresas que cubren esas horas extras con jornadas más largas.

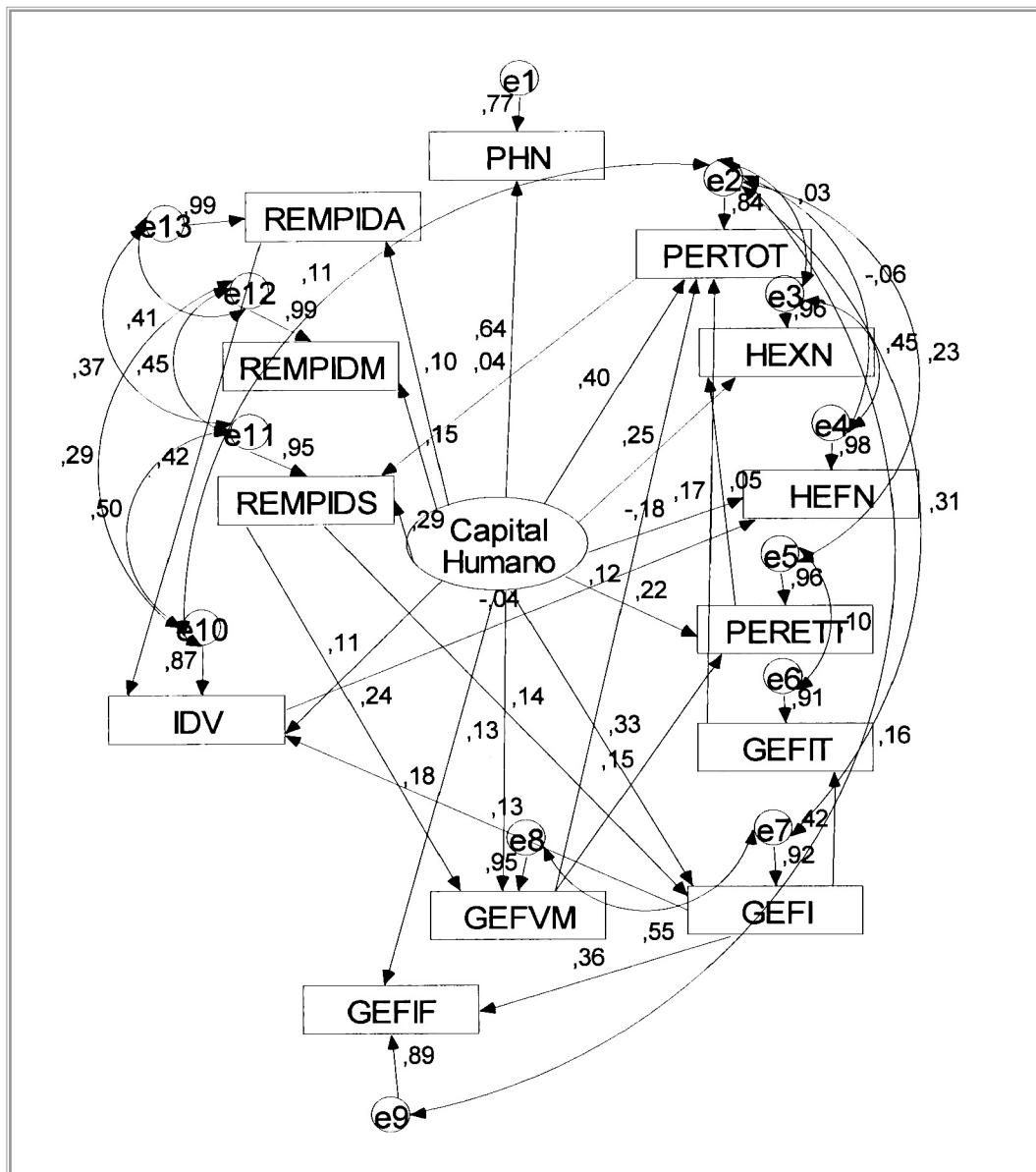
Por último, el esfuerzo innovador efectuado por las empresas (IDV) tiene también efectos positivos y significativos sobre el ICH. De esta forma, se confirma lo comentado en capítulos anteriores, es decir, cuanto mayor es la cultura innovadora de la empresa, mayor es la acumulación de capital de la misma.

Para generar mayor capital humano, además de las medidas que acabamos de comentar, las empresas tienen a su disposición un segundo grupo de indicadores que inciden indirectamente sobre el ICH. Nos estamos refiriendo a las relaciones causales que existen entre las propias variables (bloque B del cuadro anterior). Así, cuanto mayor es la inversión en I+D, menor es la jornada efectiva, de forma que el ICH es mayor. Es decir, en la medida en que generemos innovaciones bien sea de producto, de proceso u organizativas, menor es la necesidad de tener jornadas excesivamente largas. Esto, como acabamos de ver, genera efectos positivos sobre el ICH.

Asimismo, variables de gasto externo en personal muestran relaciones positivas con la proporción de personal titulado superior en I+D.

El **gráfico 10** muestra el modelo completo con todas las relaciones que acabamos de comentar.

**GRÁFICO 10.** Resultados de estimación del Índice de Capital Humano: modelo completo con coeficientes estandarizados.



Por otro lado, la medida de la bondad del ajuste en los modelos de ecuaciones estructurales está sometida a una cierta controversia, lo que explica la profusión de índices alternativos de los que se dispone. Por esta razón, se presentan un número variado de ellos, con el fin de que el lector juzgue el ajuste de acuerdo con el que, en su opinión, sea más adecuado. No obstante, como se detalla a continuación, los valores obtenidos son aceptables en todos ellos.

En el primer grupo mostrado el rango del valor puede variar entre 0 y 1, indicando 1 ajuste perfecto. En la literatura económica se consideran valores aceptables del ajuste los superiores a 0,9.

El índice GFI, *Goodness of Fit Index* (JORESKÖRG y SORBÖRN, 1985), toma un valor de 0,992. El AGFI, *Adjusted Goodness of Fit Index*, similar al anterior, pero teniendo en cuenta los grados de libertad, toma el valor de 0,982. Para el NFI, *Normed Fit Index*, el valor obtenido es de 0,983. Por tanto, se han obtenido valores superiores a 0,9 en todos los casos, indicando un buen ajuste del modelo.

A continuación se presenta un nuevo grupo de índices cuyo campo de variación es entre 0 y 1, indicando 1 ajuste perfecto. En este caso la literatura recomienda valores próximos a 1. El RFI, *Relative Fit Index* (BOLLEN, 1986), toma un valor de 0,967. Otros índices similares como IFI, *Incremental Fit Index* (BOLLEN, 1989), toma el valor de 0,991. Para el índice TLI, *Tucker-Lewis Index* (BENTLER y BONET, 1980), se obtuvo 0,982 y para el CFI, *Comparative Fit Index* (BENTLER 1990), el valor fue de 0,991.

A la vista de los resultados podemos concluir que los resultados comentados son fiables en su conjunto dado que los índices de bondad de ajuste del modelo son muy elevados.

## 6. CONCLUSIONES

La metodología desarrollada por JÖRESKÖRG (1977) nos ha permitido construir un índice de capital humano. Para ello hemos utilizado los datos de la ESEE. Esta encuesta, realizada en el sector manufacturero de la economía española, nos ha permitido introducir variables de capital humano y que son relativas también a I+D. De esta forma, hemos podido comprobar la incidencia en el capital humano acumulado por la empresa a partir, no sólo de la estructura de recursos humanos de la misma, sino también de la I+D.

Las principales conclusiones que se derivan de nuestro modelo son:

- La productividad por hora trabajada es un indicador del capital humano acumulado por la empresa. Esta incidencia, recogida a través de la productividad expresa la interacción de los trabajadores y sus diferentes habilidades, generando un mayor nivel del ICH cuanto mayor es la productividad

- Las empresas que tienen personal dedicado a I+D poseen también un mayor ICH respecto a las que no lo tienen. Además, las habilidades del personal en estas áreas inciden de forma diferente. Por un lado, los trabajadores con mayor nivel formativo (titulados superiores) son los que más capital humano generan. Por otra parte, el personal auxiliar genera menos capital humano, aunque incide también de forma positiva en índice.
- Las empresas con mayor nivel de horas de jornada laboral tienen también menor capital humano acumulado, mientras que las empresas tienen jornadas cortas y las sustituyen por horas extraordinarias, tienen un mayor ICH.
- La existencia de una política de formación exterior para los empleados incide también en el ICH. Este efecto es positivo mayor en el caso de la formación en idiomas. No obstante, inciden también de forma positiva la formación en actividades de marketing y ventas y las de ingeniería y formación técnica.
- Un segundo grupo de variables muestra también efectos indirectos sobre el ICH, ejerciendo influencia positiva sobre los componentes del ICH que acabamos de comentar. Así, por ejemplo, la inversión en I+D disminuye la necesidad de realizar jornadas largas, con lo que aumenta el ICH.

## BIBLIOGRAFÍA

- ABOWD, J.; HALTIWANGER, J.; JARMIN, R.; LANE, J.; y otros autores [2002]: «The relation among Human Capital, Productivity and Market Value: Building Up from Micro Evidence». *Technical Paper* n.º TP-2002-14, U.S. Census Bureau, LEHD Program, USA.
- ATKESON, A. y KEHOE, P.J. [2001]: «The Transition to a New Economy after the Second Industrial Revolution». *NBER Working Paper 8676*. ATKESON, A. y KEHOE, P.J. [2001]: «The Transition to a New Economy after the Second Industrial Revolution». *NBER Working Paper 8676*.
- BANEGAS, J. [2003]: *La nueva economía en España*. Alianza Editorial.
- BARCELÓ, M. (coordinadora) [2001]: *Hacia una economía del conocimiento*, ESIC Ed. y PriceWaterhouseCoopers, Madrid.
- BENTLER, P.M. [1990]: «Comparative fit indexes in structural models», *Psychological Bulletin*, 107, 238-246  
*Psychometrika*, 51, págs. 375-377.
- BENTLER, P.M. y BONETT, D.G. [1980]: «Significance tests and goodness of fit in the analysis of covariance structures», *Psychological Bulletin*, 88, págs. 588-606.



- BOLLEN, K.A. [1986]: *Sample size and Bentler and Bonett's nonnormed fit index*.
- [1989]: «A new incremental fit index for general structural equation models», *Sociological Methods and Research*, 17, págs. 303-316.
- BRYNJOLFSSON, E. y HITT, L.M. [2003]: «Computing productivity: Firm-Level Evidence», *Review of Economics and Statistics*, November 2003.
- CANCELO, M. y VÁZQUEZ, M. [1995]: «Estudio de la competitividad de la industria a través de la productividad», *Euro-American Association of Economic Development*, documento de trabajo n.º 2.
- CARTIER, M. [1999]: *La veille: introduction*, [www.medium.com](http://www.medium.com)
- [1999]: *Le nouveau contexte de la veille*, [www.mmedium.com](http://www.mmedium.com)
- CASTELLS, M. [2000]: *La era de la información: economía, sociedad y cultura. Vol. I. La sociedad Red*. Madrid: Alianza Editorial.
- [2001]: *La Galaxia Internet. Reflexiones sobre Internet, empresa y sociedad*, Plaza & Janés, Madrid.
- DAVENPORT, T. [2000]: *Capital Humano*, Ed. Gestión 2000, S.A., Barcelona.
- DELOITTE & TOUCHE [2002]: *Human Capital ROI Study. Creating shareholder value through people*.  
[www.deloitte.com](http://www.deloitte.com)
- DOMINGO SOLANS, E. [2001]: *Europa y la nueva economía*, Conferencia inaugural del Curso de Verano «Comunicación y empresa en la era digital», organizado por la Fundación General de la Universidad Complutense, San Lorenzo de El Escorial, 9 de julio de 2001.
- EDVINSSON, L. y MALONE, M.S. [1999]: *El capital intelectual*, Ed. Gestión 2000, S.A., Barcelona.
- GOLEMAN, D.; KAUFMAN, P. y RAY M. [2000]: *El espíritu creativo*, Ediciones B Argentina S.A., para Javier Vergara Editor, Buenos Aires.
- GORDON, R. [2000] «Does the "New Economy" Measure Up to the Great Inventions of the Past?», *Journal of Economic Perspectives* (borrador 2000).
- JIMÉNEZ, A. (coordinador) [2000]: *Creando valor... a través de las personas*, Ed. Díaz de Santos, S.A. y Watson Wyatt Worldwide, Madrid.
- JERICÓ, P. [2001]: *Gestión del Talento*, Prentice Hall-Financial Times, Madrid.
- JÖRESKOG, K.G. y SÖRBOM, D. [1984]: *LISREL-VI user's guide* (3rd ed.). Mooresville, IN: Scientific Software.
- MELLE, M. y RAYMOND, J.L. [2001]: «Competitividad internacional de las PYME industriales españolas», *Papeles de Economía Española 89-90*, págs. 88-105.
- MENÉNDEZ, J.M. y MONTES, J.L. [2002]: «La importancia de los activos intangibles en la economía y el desarrollo del capital humano en la empresa», *Working Papers 2002*, Universidad Rey Juan Carlos, Madrid.
- PEREDA, S. y BERROCAL, F. [1999]: *Gestión de Recursos Humanos por Competencias*, Ed. Centro de Estudios Ramón Areces, S.A., Madrid.
- [2001]: *Técnicas de Gestión de los Recursos Humanos por Competencias*, Ed. Centro de Estudios Ramón Areces, S.A., Madrid.

- OCDE [1996]: *The Knowledge-based economy*, París.
- [1998]: *Human capital investment*, París.
- [1999]: *Science, Technology and Industry. Scorebard 1999. Benchmarking Knowledge-based Economies*, París.
- [1999]: *The knowledge based Economy: a Set of Facts and Figures*, París.
- [2001]: *Science, Technology and Industry Scoreboard 2001: towards a Knowledge based Economy*, [www.oecd.org/publications](http://www.oecd.org/publications)
- [2003]: *Human Resources in the New Economy. Key Messages*, Business and Industry Advisory Committee to the OECD.
- PORTER, M.E. [2001]: «Strategy and the Internet», *Harvard Business Review*, marzo, págs. 62-78.
- SMITH, J. [2000]: *Human Resources Practices Related to a Knowledge Based Worforce*, Knowledge Management Workshop, Washington D.C.
- SVEIBY, K.E. [2000]: *Capital Intelectual, la nueva riqueza de las empresas*, Ed. Gestión 2000, publicado por Maxima Laurent du Mesnil Éditeur, París.
- TISSEN R.; ANDRIESEN, D. y LEKANNE DEPREZ, F. [2000]: *El valor del conocimiento*, Prentice Hall-Financial Times, Madrid.
- VILASECA, J. y TORRENT, J. [2001]: «la nova economía: ¿evolució o revolució? La realitat econòmica de la Informació», *Perspectiva econòmica de Catalunya*, n.º 211, págs. 67-80.
- [www.accenture.es](http://www.accenture.es)
- [www.astd.org](http://www.astd.org)
- [www.deloitte.com](http://www.deloitte.com)
- [www.ppionline.org](http://www.ppionline.org)
- [www.watsonwyatt.com](http://www.watsonwyatt.com)