



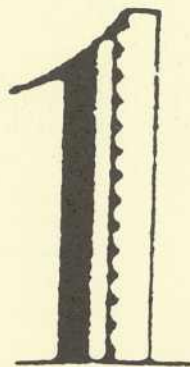
FUNDACION BBV

DOCUMENTA

La empresa y el cambio tecnológico

Profesor Juan Rada

Diciembre 1991



CONFERENCIA

La empresa y el cambio tecnológico

Profesor Juan Rada

Diciembre 1991



Cátedra FBBV.

Director: **D. Juan Urrutia Elejalde**, catedrático de Fundamentos del Análisis Económico de la Universidad Carlos III de Madrid.

Conferencia de Divulgación número I

JUAN RADA

Realizó sus estudios de Economía y Sociología en la Universidad Católica de Chile, prosiguiendo sus estudios de postgrado en la Universidad de Londres, donde alcanzó su doctorado.

Ha sido director general del Instituto IMI-Ginebra.

En la actualidad es director general del International Institute for Management Development (IMD); igualmente es profesor de Technology Management en el IMD, donde desarrolla sus investigaciones.

Ha participado como consultor de numerosos gobiernos y organizaciones internacionales, y colabora con el Information Technology Council de Britihs Petroleum Company.

Además es miembro de numerosas instituciones y organizaciones internacionales.

Ha publicado numerosos libros y artículos.

Entre sus más recientes publicaciones destacan: *New Demands on Decision-Markers in Government and Industry*, *The Emerging Service Economy* y *The Role of Management Development in Technological Change*.

“LA EMPRESA Y EL CAMBIO TECNOLÓGICO”

Profesor D. Juan Rada
*Director General del International Institute
for Management Development, de Lausana*

Presentación:
D. Josep Riverola (IESE)
Madrid, 2 de diciembre de 1991

Hoy la Fundación BBV nos ofrece la oportunidad de escuchar y dialogar con una persona muy interesante. Dentro de un momento yo citaré tres características de esta persona, pero, en principio, me gustaría resaltar esta característica. Yo creo que es la oportunidad, no sólo de escuchar, sino de tener una interacción con alguien que tiene cosas interesantes que decir y eso no es demasiado normal en estos días.

Hasta cierto punto, el que yo le esté presentando es una anomalía, una anomalía del destino; yo creo que, quizá, debería presentarme él a mí, pero, quizá por argumentos de localidad, es un placer presentar a Juan Rada.

Antes he dicho que me gustaría resaltar tres características de Juan Rada y las voy a enunciar ahora. Hoy todo el mundo habla de fusiones, y no es nada fácil conseguir, no digamos simplemente la mezcla, sino la fusión de dos empresas o de dos colectivos. Y entonces creo que aquí hay un bonito ejemplo de dos colectivos, dos escuelas de negocio, con una tradición en Europa, que en este momento están reaccionando químicamente, formando una de las escuelas de negocio líder de nuestro continente. Me refiero obviamente al IMD y al IMI que están formando en este momento el IMD del cual es director general Juan Rada.

Esta es una de sus características más importantes, el liderar este proceso de fusión de estas dos escuelas de negocios europeas de primera línea para formar una de las grandes escuelas de negocios de Europa.

La segunda característica de Juan Rada es su especialidad. Ustedes dirán: hombre, ¿pero dirigiendo una escuela de negocios se tiene tiempo también para ser un especialista? Pues aquí tienen ustedes un ejemplo de alguien que a la vez dirige una institución prestigiosa y es además un especialista en una rama de gran interés, como es la rama de “Gestión de la tecnología”. Pero tecnología con “t” mayúscula, yo diría, porque una de las cosas que se pueden detectar en la obra, amplia obra de Juan Rada, es su interés no por la tecnología en sí, sino por el impacto que la tecnología tiene en el desarrollo de las personas, y a través de las personas en el desarrollo de los pueblos.

De manera que Juan combina no únicamente su actividad investigadora, sino que además aporta una línea de práctica notable que hace que sea consultor de algunas empresas europeas importantes.

Y, finalmente, un aspecto que a mí, quizá, es el que me impresionó más, cuando lo conocí, y

es que, además de estas dos habilidades, debido a avatares de la vida profesional, nos hemos visto involucrados en una cierta actividad que requería el diagnóstico de una serie de situaciones. Y aquí me sorprendió la habilidad de Juan Rada para el diagnóstico. Es una ciencia o un arte, un arte negro quizá, que no se ha apreciado en lo que vale. Diagnosticar es algo que requiere ingenio y conocimiento, digno de una mente que combine los mejores atributos de lo latino con lo sajón.

Dadas estas tres características, yo creo que ha llegado el momento de que yo me calle, que no tengo nada interesante que decir, y cedo la palabra al conferenciante, que sí lo tiene.

Muchas gracias.

INTERVENCION DE D. JUAN RADA:

Yo quisiera comenzar agradeciendo la oportunidad hoy día creada por la Fundación Banco Bilbao Vizcaya y agradecer específicamente a don José Angel Sánchez Asiaín, al embajador de Chile por la oportunidad de hoy, y al profesor Riverola.

El tema que tenemos hoy es amplio y complejo y mi intención en los cuarenta y cinco minutos que intento usar es reducirlo a tres partes. La primera parte, poner en perspectiva el concepto de tecnología, qué significa la tecnología, de qué manera debemos concebir el problema tecnológico. En segundo lugar, analizar las tendencias que afectarán los desarrollos tecnológicos en los años noventa. Uno de los problemas aquí es necesariamente el de la especulación, y hay que saber cuáles son los grandes ejes que van a transportar la tecnología en los próximos diez años, como fue la conservación de energía en los años setenta y como fue la racionalización industrial en la década de los

ochenta. Y el tercer aspecto es el impacto en la empresa.

Yo quisiera desarrollar estos tres puntos con brevedad, pero al mismo tiempo con algún grado de claridad, ya que el tema tiene mucha mitología y mucho de incompreensión.

El primer punto atañe a la perspectiva del concepto de tecnología. Se trata, simplemente, de volver cerca de ochenta años atrás, a una distinción muy clásica, que hiciera Schumpeter, un economista que trabajó sobre el problema tecnológico y que dijo que debemos distinguir entre la capacidad de inventar y la capacidad de innovar. Y éstas son dos lógicas distintas de los procesos.

La capacidad de inventar es la capacidad de generar nuevas ideas, la capacidad de generar nuevos conceptos, de descubrir nuevas leyes de la naturaleza, y es el tipo de cosas de las cuales la gente obtiene premios Nobel en ciencia y en tecnología. La capacidad de innovar, sin embargo, decía Schumpeter, es la capacidad de transformar ideas en riqueza, transformar ideas en proceso generador de riqueza. En su época él hizo una investigación y concluyó que el 2% de las invenciones pasan a ser innovaciones. En otras palabras, que el 98% de las nuevas ideas nunca se transforman en riqueza.

La Universidad de Sussex, en 1980, trató de reproducir la experiencia de Schumpeter con un sistema estadístico más refinado y concluyó que Schumpeter estaba equivocado, que solamente el 3% de las inversiones pasaban a ser innovaciones y al cabo de cerca de setenta años de desarrollo industrial había habido un aumento del 50% de la eficiencia.

En otras palabras, hay un problema de confusión en la discusión de la problemática tecnológica entre nuestras capacidades de generar nuevas ideas, que son procesos individuales, que

son procesos de genialidad, que son procesos de creación, con nuestra capacidad de transformar estas ideas en riqueza, en partes de mercado, en estructuras competitivas que son procesos organizativos, y que son procesos de gestión. Cuando uno habla de la gestión tecnológica está hablando, de hecho, del proceso de innovación, más que del proceso de invención.

Es la primera distinción que yo quisiera hacer para tener perspectivas sobre la tecnología. Es decir, es útil para nosotros hacer esta distinción clásica entre el invento y la invención ¿Cuáles son las características de este proceso? Yo quisiera hacer alguna clarificación. Desde el punto de vista industrial, tenemos en Europa empresas altamente inventivas, que no necesariamente son empresas innovadoras. Por ejemplo, la electrónica de consumo. Cuando se escriba la historia del siglo XX en la electrónica de consumo, la empresa más inventiva del siglo va a ser sin duda Philips de Holanda, lo que no quiere decir que Philips haya tenido la capacidad de innovar como de transformar esas grandes capacidades de invención en productos, en ganancias y en procesos industriales.

Por otra parte, cuando se escriba la historia de la electrónica profesional, la ATT y específicamente los Laboratorios Bell van a ser necesariamente en la historia del siglo XX el caso más citado, el único laboratorio industrial con siete premios Nobel trabajando en él. Esto no quiere decir que la ATT tenga la capacidad de transformar esa capacidad científica y técnica en procesos industriales, ganancias y productos.

Por tanto, y con esto voy a volver al tema más adelante, con esto quiero simplemente decir que el problema tecnológico en realidad no es un problema tecnológico: es un problema conceptual, es un problema de creatividad y es un problema fundamentalmente de organización.

En primer lugar, el proceso de innovación es fundamentalmente un problema conceptual. Muchas veces nosotros pensamos que es un problema de laboratorios, un problema de doctorados de física, química, etc., pero es más bien un proceso conceptual. Yo quisiera simplemente decir como elemento de curiosidad, para alimentar, si ustedes quieren, la imaginación sobre lo que caracteriza el proceso de innovación, que la innovación más importante desde el punto de vista del aumento de la productividad, desde la Segunda Guerra Mundial, ha sido el autoservicio, y el autoservicio es un concepto que significa básicamente la transferencia de costos de transacción al consumidor.

Cuando ustedes aprietan botones en el banco, para sacar dinero de los cajeros automáticos, ustedes están trabajando gratis para el banco, y este concepto de transferencia de costo de transacción al consumidor, que otras empresas, como el caso de las empresas de muebles suecas, especialmente, que también han traspasado no solamente el costo de transacción, sino también el costo de ensamblaje al consumidor, se ha transformado en el elemento más poderoso de la productividad después de la Segunda Guerra Mundial.

Yo simplemente caracterizo y doy el ejemplo del autoservicio, para decir que el proceso de innovación es un proceso conceptual, y no solamente un proceso técnico.

El segundo aspecto importante de la innovación, de las características de la innovación, es la aplicación de ideas existentes a situaciones nuevas. El caso más clásico en la historia contemporánea es el caso de Henry Ford. Ustedes saben que Ford desarrolló el automóvil a principio de siglo, y mediante el desarrollo del automóvil transformó la industria contemporánea, la economía contemporánea, y también el medio ambiente contemporáneo.

Quizá, de los industriales contemporáneos del siglo XX, es el que ha producido el mayor impacto en el desarrollo industrial y social. Lo interesante es que Ford no inventó nada. De hecho, Ford aplicó ideas existentes a una nueva situación. Aunque nosotros generalmente relacionamos Ford con la línea de montaje en serie, la verdad es que ése era un problema trivial para Ford. El problema fundamental para Ford era cómo hacer un automóvil que costará alrededor de 800 dólares, que él estimaba que era lo que se necesitaba para que la clase media norteamericana comprara el vehículo, cuando no existían ni caminos, ni mecánicos, ni estaciones de servicio, ni nada. Y el problema para Ford, y por eso que la cadena de montaje era un problema trivial, era cómo visualizar un producto que pudiera venderse bajo esas condiciones.

No voy a extenderme en el tema, pero simplemente quiero decir que existió aquí una creatividad en que nada nuevo se inventó, sino que se combinaron creativamente ideas existentes. De hecho la cadena de montaje en serie Ford la copió de la experiencia de la empresa Sears Roebuck, de Chicago.

El tercer elemento importante del proceso de innovación es la capacidad de comunicación vertical y horizontal, dentro de las empresas y dentro de la organización. Yo quisiera dar aquí algunos ejemplos.

Nosotros decimos muy corrientemente que pequeñas empresas son capaces de innovar y que uno de los grandes desafíos en el desarrollo de la innovación industrial es el de desarrollar un tejido financiero, etc., que permita que la pequeña industria innove. Yo estoy de acuerdo con ese concepto, creo que es muy importante y necesario, pero la verdad es que nosotros también tenemos situaciones en que la gran empresa es capaz de innovar.

Es muy corriente encontrar en la literatura sobre la innovación ejemplos en que se dice que es necesario que la pequeña y mediana industria innove, y por otra parte se dice que la empresa Sony del Japón es una empresa innovadora. La empresa Sony del Japón, para aquellos que piensen que es pequeña, es una empresa de 28.000 millones de dólares de giro anual, altamente burocrática, altamente jerarquizada y con grandes cantidades de gestores en la estructura. En otras palabras, nosotros tenemos una especie de mole organizativa que es capaz de innovar.

Entonces cuando planteamos el problema de una forma más detallada, nos damos cuenta que el problema no es del porte de la empresa, o de las características de la organización formal de la empresa, sino que es su capacidad de desarrollar comunicaciones verticales y horizontales con fluidez. Voy a volver a este tema, porque tiene un impacto muy importante en el tipo de cultura que desarrollan las empresas.

Por otra parte, la distinción entre inventar e innovar nos permite darnos cuenta de que hay ciertos países que son muy buenos para inventar y ciertos países que son muy buenos para innovar. Y voy a hacer una exageración, que como profesor uno se puede permitir cuando tiene solamente 45 minutos para hacer este tipo de afirmaciones. Hay países, como los anglosajones, que tienen gran respeto por la individualidad humana, y gran respeto incluso por lo excéntrico; son países donde la verdad, donde el *statu quo* puede ser desafiado sin temor; son países donde la invención funciona bien.

Y no es por casualidad que un país como el Reino Unido tenga la mayor cantidad de premios Nobel en ciencia per cápita. Por otra parte, y en el mismo tema de exagerar, simplemente para demostrar el punto, nosotros tenemos un país de la potencia industrial y de la capacidad tecnológica del Japón que, sin embargo, tie-

ne tres premios Nobel en ciencia y todos ellos obtenidos fuera del Japón. Japón, al no permitir la cultura, al no permitir este desafío individual a la verdad establecida, pero más bien al incentivar los trabajos en equipo, los valores colectivos, los sistemas organizacionales, es un país que tiene mucha mayor capacidad de innovar. Entre paréntesis, ésta es la historia de la ciencia y la tecnología; yo quisiera simplemente decir, para romper con un mito muy hecho, que el automóvil fue inventado en Alemania, pero los norteamericanos hicieron la industria del automóvil. Inventado en Alemania, innovado en Estados Unidos.

Mutatis mutandis, la electrónica inventada en Estados Unidos, innovada en Japón. Y ésta es la historia de la técnica y la tecnología desde que la conocemos. Entonces no hay problema de copiar, hay un problema de estructurar procesos que permite transformar conocimientos en riqueza. Y esta capacidad de distinguir entre inventar e innovar nos permite entender esos procesos.

En una conversación anterior yo decía que esto explica que haya contextos culturales importantes para el desarrollo de la tecnología y que nosotros no podemos, ni nadie puede, copiar modelos de desarrollo tecnológico dentro de culturas, o dentro de marcos complejos. Por ejemplo, la mejor tecnología para computar el tiempo fue, hasta el siglo XVII, tecnología china. Sin embargo, fue Suiza la que desarrolló la industria relojera, y la razón fue que una estructura era altamente centralizada, donde el Emperador era el único que podía mantener el tiempo, y en la otra estructura, con la reforma puritana de Calvino, cada hombre podía leer la Biblia y a la vez tener su propio tiempo, y esto creó las condiciones para un desarrollo del mercado de la industria relojera.

Tenemos muchos ejemplos de esta naturaleza. Simplemente quisiera señalar, especialmente

en un país como España, que la ciencia de Occidente vino en gran medida a través del Islam, y que la mejor tecnología hasta el siglo XVIII era de la China. Sin embargo, ni el Islam, ni la China, desarrollaron el mercantilismo, ni el capitalismo moderno, ni la diversidad tecnológica de hoy.

Y uno de los efectos importantes, que también tienen impacto en la empresa, es que si uno se pregunta por qué Europa desarrolla capacidad, uno de las explicaciones más importantes, aunque no la única, es su diversidad. La diversidad de Europa permitió que aquellos alquimistas perseguidos por la Inquisición en España pudieran refugiarse en Basilea y en Bratislava, y crear las condiciones para el desarrollo de lo que hoy en día es la industria química y la industria farmacéutica.

Y por tanto, para resumir mi punto, he de decir simplemente que el proceso de innovación es un proceso conceptual, un proceso creativo, un proceso de diversidad cultural y un proceso que necesariamente está muy vinculado a los procesos culturales de cada país.

Con esto uno puede decir: bueno, ¿qué tiene que ver la tecnología en todo esto? Yo quisiera ahora pasar a la problemática tecnológica, pero mi primer punto era simplemente decir en qué perspectiva nosotros necesitamos visualizar la tecnología y la perspectiva en el contexto de la innovación.

¿Dónde estamos hoy día desde el punto de vista tecnológico? Yo quisiera decir que Schumpeter, cuando escribió su trabajo a principio de siglo, estaba en una situación de soledad intelectual muy importante, porque a principios de siglo, el siglo XX se percibía como un siglo en que se iban a consolidar los desarrollos tecnológicos del siglo XIX. La percepción era que el siglo XX iba a ser un siglo tranquilo, en que se iba a aplicar la tecnología desarrollada durante

el siglo XIX, y él trataba de convencer a la gente de que en realidad había que pensar las cosas de forma distinta.

Hoy día uno tiene la impresión de que ciertos sectores de la empresa, ciertos sectores del Estado perciben que ha habido tanto cambio tecnológico en los últimos veinte o treinta años que es muy probable que haya una especie de proceso de estabilización, y hay una especie de agotamiento en ciertos sectores sobre la problemática tecnológica y lo que eso significa desde el punto de vista de una evolución rápida de los cambios técnicos.

Es muy poco posible, en estas condiciones, dar una visión tecnología por tecnología. Yo quisiera solamente señalar tres puntos. El primero de ellos es que todas las áreas de tecnologías importantes de hoy, el área informática, el área de ingeniería genética, el área de materiales, etc., están a una gran distancia de sus límites físicos. Las tecnologías se desarrollan mediante aproximaciones sucesivas a sus límites físicos. Para exagerar de una manera casi simplista, el límite físico del silicio, de la plaqueta de silicio, son dos transistores, dos átomos, porque se necesitan dos átomos para producir un efecto de transistor.

¿A qué distancia está hoy día la tecnología del límite físico del silicio? Está a cien veces la capacidad actual de las memorias en silicio. Por tanto, el tipo de cambio tecnológico que nosotros hemos visto en los últimos treinta años se va a mantener. Esto es verdad, en realidad, para casi todas las tecnologías. En el caso de la figura óptica, no se sabe dónde están los límites físicos. Se estima que los límites físicos están a mil veces la capacidad actual de la fibra, lo que significa que a partir de la mitad de esta década, las fibras ópticas en muchas áreas van a pasar a ser competitivas con los satélites de telecomunicación. En otras palabras, en todas las áreas de tecnología, estamos en el inicio de un proce-

so de cambio tecnológico; no estamos ni siquiera en la mitad, o al final.

Y yo creo que es un aspecto muy importante para visualizar el cambio tecnológico. Hay, sin embargo, un área donde probablemente habrá cambios tecnológicos radicales, en los próximos quince o veinte años, y que es en el área de procesos continuos. En una palabra, hay un área muy importante en la industria que ésta en sus límites físicos y en sus límites reales, que es el área de procesos continuos, como el caso de la petroquímica, el caso de la química, el caso del acero, etc.

¿Cuándo sabemos que una tecnología comienza a encontrarse con sus límites físicos? Cuando se producen dos factores importantes. Primer factor, o disminución creciente de la inversión en investigación y desarrollo. En otras palabras, necesitamos invertir más para tener menos resultados, y es el caso hoy de la industria de los procesos continuos. En segundo lugar, cuando comienzan a surgir tecnologías alternativas, como el caso específico de la química, etc.; en forma embrionaria, hoy día comienzan a surgir posibilidades alternativas.

Para resumir mi primer punto, yo quisiera simplemente decir que la perspectiva en el concepto de tecnología es entender que se da en el concepto de innovación, y si se da en el concepto de innovación, hay una relación muy importante entre creatividad e innovación, entre cultura e innovación, y por tanto una relación muy importante entre creatividad e innovación. Desde el momento en que uno piensa en la tecnología como problema tecnológico, técnico o tecnocrático, en ese mismo momento uno destruye la dinámica misma del proceso de innovación tecnológica.

El segundo punto era argumentar cuáles van a ser las tendencias tecnológicas, en este contexto de los años noventa, que van a impactar a

la industria. La primera de ellas es simplemente señalar que la base para el desarrollo tecnológico es ciertamente la investigación y el desarrollo, la inversión sistemática creciente en investigación y desarrollo. Esto lo hemos hecho en los años sesenta, lo hemos hecho en los años setenta, en los años ochenta, noventa. Pero ¿qué sucede en los años noventa? En esta década que comienza suceden dos fenómenos cruciales para entender las dinámicas en el área de investigación y desarrollo.

La primera de ellas, quizá la única en realidad es el fin de la guerra fría. El fin de la guerra fría tiene un impacto muy fuerte de la manera en que se gasta en costos y en áreas de investigación y desarrollo. La distinción más importante entre Estados Unidos, Europa y Japón, desde el punto de vista de investigación y desarrollo —y esto es un punto importante para conceptualizar los gastos de defensa—, es que Japón, desde hace cuarenta y cinco o cincuenta años no invierte en investigación y desarrollo para el sector de defensa. En otras palabras, Japón utiliza todos sus científicos técnicos de alto calibre en aplicaciones comerciales de cada tecnología, mientras que Estados Unidos y Europa utilizan, dependiendo del país, entre el 50 y el 60% de los gastos de investigación y desarrollo para el sector defensa. El fin de la guerra fría significa que el equilibrio de investigación y desarrollo va a cambiar y va a ser posible tener muchos más científicos y técnicos dedicados a problemas de investigación y desarrollo en sus aplicaciones comerciales y, entre paréntesis, también significa que el Japón va a aumentar los gastos de investigación y desarrollo en el sector defensa.

Esto explica, entre otras razones, cómo Estados Unidos, por ejemplo, hace presión sobre Japón para transferir tecnología civil al sector militar.

El segundo elemento relacionado con la investigación y desarrollo que cambia la dinámica

de investigación y desarrollo para la década de los noventa es que el fin de la guerra fría significa que se duplica la cantidad de recursos humanos para el área de investigación y desarrollo. En el área de investigación y desarrollo, simplemente como un tema cuantitativo, no necesariamente cualitativo, la cantidad de científicos e ingenieros en Europa oriental, central, Rusia, Ucrania, la ex Unión Soviética, es igual a la cantidad en Occidente. Lo que significa que de repente, en un proceso de 24 meses, o 18 meses, se duplica la cantidad de recursos humanos que están disponibles para la investigación comercial.

Yo creo que desde el punto de vista del desarrollo tecnológico éste es uno de los impactos más grandes que se ha producido con el fin de la Segunda Guerra Mundial tanto: el cambio de los gastos de defensa, pero más importante aún el hecho de que se duplique la cantidad de científicos e ingenieros que están en condiciones de hacer investigación y desarrollo para aplicaciones civiles. Así pues, en los años noventa, la capacidad de investigación y desarrollo cambia cualitativamente en relación con los años ochenta y setenta por las dos razones señaladas.

La segunda fuerza de cambio importante en los años noventa es la preocupación por el medio ambiente. La preocupación por el medio ambiente, que es menor en España que en otras partes de Europa, produce un impacto muy fuerte en el desarrollo tecnológico, y la razón es simple. Se produce un cambio de preocupaciones por procesos hacia preocupaciones por productos. Los procesos han sido la preocupación hasta ahora. Nos hemos preocupado por las plantas petroquímicas, las plantas químicas, la industria automotriz, de que no haya emisiones, de que no haya problemas de producción de residuos, etc. El problema es que todo eso va a seguir preocupando, sin duda. Si tomamos la industria automotriz, como un ejemplo clásico

co, vemos que hoy en día existen 500 millones de vehículos en el mundo, entre automóviles, camiones y buses. Uno cree que a las 8 o a las 9 de la mañana están todos en Madrid, pero en el mundo existen 500 millones de vehículos. Para el año 2010, la proyección es que va a haber 2.000 millones de vehículos. Se multiplica por 4 el parque automóvil del mundo, lo que significa que hay una necesidad de reprocesar diariamente, en el 2010, 250.00 vehículos al día.

Esto ¿qué significa? Significa que el problema a largo plazo no lo constituyen los procesos industriales, sino los productos industriales. Y esto significa que nosotros tenemos que concebir tecnológicamente los productos de manera radicalmente distintas. ¿En qué situación nos encontramos? En una situación en que comienza a percibirse lo que se ha llamado el ciclo del reconsumo. En otras palabras, que las empresas son responsables, no solamente de producir un bien, sino de tomarlo de vuelta una vez en desuso. Y yo en el futuro produciré un automóvil y lo tomaré de vuelta. Produciré un televisor, y lo tomaré de vuelta. Produciré un computador y lo tomaré de vuelta. Este ciclo de reconsumo implica la necesidad de tecnologías complejas y distintas, y significa también que nosotros comenzaremos a utilizar en nuestro lenguaje palabras nuevas, como demanufactura, remanufactura, y no solamente manufactura ¿Dónde estamos en este proceso? Sin ahondar en las especificidades del tema, nos encontramos con que Volkswagen, introduce en el mes de octubre de este año, hace un mes y medio atrás, el primer "Golf", en el que se compromete a tomarlo de vuelta, y que está diseñado para ser demanufacturado. El vehículo completamente demanufacturable es un vehículo que no va a estar listo para producción hasta fines de esta década, pero implica una problemática tecnológica distinta. Y yo me voy a referir más adelante a los impactos, desde el punto de vista del desarrollo tecnológico, de este tipo de cambios. Entonces, el segundo elemento son las presiones

medioambientales, pero específicamente la preocupación por los impactos que las presiones medioambientales van a producir en los productos y en el desarrollo de este ciclo de reconsumo.

Quisiera señalar, para aquellos que no siguen este tema, que a partir de primeros de diciembre, de hoy o mañana, todos los paquetes, todo el empaque secundario en Alemania, tiene que ser tomado de vuelta, y a partir de primeros de enero de 1993, todos los empaques, los productores tienen que tomarlos de vuelta, y a partir de primeros de enero de 1994, todos los electrodomésticos tienen que tomarse de vuelta, en el caso de Alemania. La verdad es que si esto sucediera en Andorra, uno se preocuparía menos, pero sucede en la principal economía europea.

¿Cuál es el impacto que esto tiene en el caso tecnológico? Tiene impactos muy importantes. El primero de ellos es la modularidad, la necesidad de construir diseños industriales basados en módulos; el segundo es la necesidad de conceptualizar servicios relacionados con estos módulos y relacionados con el ciclo del producto. En otras palabras, lo que a nosotros nos interesa como industriales es hacer algo que en la gestión tecnológica decíamos hace pocos años que no se debía o no se podía hacer. En el pasado decíamos: ciclo tecnológico corto, ciclo de productos cortos. El caso clásico que nosotros utilizábamos como profesionales era el caso del computador personal: cuando usted termina de leer el manual, la máquina está obsoleta. El desafío consiste hoy en combinar ciclo de productos largos con ciclo tecnológico corto. Y si yo como industrial tengo que entregar el producto y traerlo de vuelta, los costos logísticos pasan a ser un costo mucho más importante del sistema manufacturero, y por tanto es de mi interés que el producto permanezca en el mercado el máximo período de tiempo posible. En otras palabras, al concepto clásico de calidad le agre-

gamos el concepto de durabilidad. Durabilidad en el contexto de cambios tecnológicos rápidos. Nosotros tenemos aquí dos contratendencias: por una parte, las necesidades medioambientales, y por otra, la velocidad del cambio tecnológico. Y el problema técnico de la década de los noventa va a ser cómo se van a poder combinar estos dos ciclos totalmente distintos y estas dos tendencias radicalmente contradictorias. Un ejemplo clásico, para simplemente señalar una vía de reflexión en este tema, es el caso del computador personal, en el que uno puede concebir como concepto —técnicamente es mucho más complicado que todo esto— que uno compre el computador personal, pero arriende la electrónica. Y en vez del computador personal, para hacer una industria de productos, pasa a ser de hecho una industria de servicios. Yo simplemente quisiera señalar que toda parte del computador personal tiene un ciclo tecnológico de 6 a 12 años, excepto la electrónica, que tiene un ciclo tecnológico de 18 meses. Y todo el condicionamiento y la vida del computador personal está dado por el ciclo de la electrónica. El problema es combinar ciclos largos de productos largos con ciclos tecnológicos cortos. Primer aspecto, entonces de mi segundo punto, investigación y desarrollo. Segundo, preocupaciones ambientales.

El tercer aspecto es: convergencia tecnológica. En los años noventa enfrentaremos convergencia tecnológica muy importante en dos áreas. Un área, que yo simplemente señalo como información, porque está solamente en estado embrionario hoy en día, es el área de la convergencia entre la biotecnología y la electrónica, en el área de la bioelectrónica, específicamente en el área de biosensores, que comienza a vislumbrarse como un área interesante de convergencia tecnológica. La segunda área importante que nos va a afectar a todos es la digitalización del vídeo. Nosotros hemos tenido la digitalización de la información, la digitalización del sonido, y hoy en día comien-

za la digitalización de las imágenes visuales y de la transmisión visual. Desde el momento en que todos los elementos son digitales, la electrónica de consumo pasa a ser una electrónica que tiene una lógica de software, una lógica de programación, más que una lógica de producto. Y pasa a tener la lógica comercial de la industria de computadores más que la lógica de la industria de electrónica de consumo. El acuerdo entre una empresa como Sony con una empresa como Appel señala precisamente el comienzo de una convergencia que se expresa en el sector de la computación en el desarrollo de lo que se ha llamado la multimedia, el desarrollo de computadores complejos. Estas convergencias tecnológicas van a cambiar nuestra existencia de manera significativa, que afectarán a todas las actividades, y desde el punto de vista de la industria informática significa un cambio, y por eso que la historia es importante, precisamente la historia de la tecnología. En la historia del automóvil nosotros tenemos un cambio muy importante a finales del siglo XIX, que permite la existencia de Ford luego, que es el cambio de un coche a caballos con un motor a pistón atrás, y si ustedes van al museo del automóvil, recordarán que es un coche a caballos, mecánicamente utilizado de la época de los coches con un motor a pistón. Existe toda una revolución de ingeniería en que el poder del motor a pistón transforma el automóvil. Hoy día vivimos en la industria de la informática, con estos cambios que señalaba, el mismo proceso. Estamos pasando del coche antiguo a lo que es el automóvil en su versión contemporánea.

El cuarto elemento es el desarrollo de la infraestructura tecnológica, especialmente en el sector telecomunicaciones. Las telecomunicaciones como concepto de infraestructura, es la de la infraestructura para transportar servicios. El desarrollo de las telecomunicaciones significa que una de las características importantes de los productos de la década de los noventa va a ser la portabilidad, o los así llamados productos

nomádicos. Mientras más se desarrollen las telecomunicaciones, más facilidad para la producción y el desarrollo de productos portables.

Por tanto, las cuatro tendencias que yo visualizo en la década de los noventa en el desarrollo tecnológico son: En primer lugar, un cambio en la estructura del desarrollo tecnológico, producto de la investigación y desarrollo. Segundo, un cambio en la lógica de la investigación y desarrollo, producto de las preocupaciones medioambientales. Tercer aspecto, el desarrollo y las convergencias tecnológicas, la multidisciplinariedad del desarrollo tecno y, por último, el desarrollo de la portabilidad, producto de las telecomunicaciones.

Pasando al punto final y al impacto en la empresa, hay tres impactos importantes. El primero de ellos es la necesidad de especialización. Ser bueno en algo, más que mediocre en todo. Y el problema fundamental que se plantea en la empresa es la necesidad de profundizar competencias clásicas, especialmente en el contexto de economía abierta. En este sentido me gustaría señalar dos grandes mitologías, producto del desarrollo tecnológico. Una de ellas es esta especie de dicotomía entre la industria y los servicios. Es una dicotomía muy cómoda en el caso de España, en el que la Administración dice que si no lo hacemos en industria, lo haremos en servicios. El problema es que la distinción entre industria y servicio, y fue una distinción estadística, hecha en los años treinta para aplicar políticas keynesianas, no es una distinción conceptual del comportamiento de la economía. De hecho, y no voy a los detalles, lo que sucede hoy en día con el desarrollo de la tecnología es un proceso complejo de sustitución de servicios humanos por equipos. El ejemplo preferido es la sustitución del barbero por la máquina de afeitar. El problema es que el barbero es un servicio producido domésticamente, y la máquina de afeitar es un producto con contenido tec-

nológico que se comercia internacionalmente. Un país sin política industrial, o sin manufacturas, sin capacidad industrial, es un país que está condenado, por la lógica tecnológica, a tener balances comerciales deficitarios para siempre. En el caso de la inteligencia artificial, y en los desarrollos de la inteligencia artificial, la inteligencia artificial tiene como objetivo único la sustitución del servicio de personas por bienes. Yo podría dar ejemplos más contemporáneos que el barbero, que todos los presentes han sido testigos oculares, pero a lo mejor no lo vieron: es la sustitución de los servicios de desarrollo de películas por vídeos. Producidos en Japón, Estados Unidos. De hecho, el servicio de persona a persona, producido domésticamente por bienes. Entonces, el primer elemento de estas mitologías que producen las tecnologías y que obliga a repensar la empresa desde el punto de vista de la especialización es creer que nosotros podamos dividir la economía en industria o en servicios. Es como en nuestra tradición cristiana dividir el ser humano en el cuerpo y el alma, que sólo podemos probar cuando estemos muertos. Es el mismo síndrome desde el punto de vista de la distinción entre industrias y servicios.

El segundo síndrome o mito relacionado es el que divide a las empresas y sectores industriales entre de alta y baja tecnología, industrias de punta e industrias maduras. Sin entrar en mucho detalle, yo simplemente quisiera decir que no existen industrias maduras. Lo que existe son tecnologías maduras y gerentes maduros. Pero, que en general, y un caso clásico entre paréntesis, las telecomunicaciones. Las telecomunicaciones son las industrias que en 1975, 1976 y 1977 eran consideradas una industria madura. De tecnología electro-mecánica, intensiva en la utilización de mano de obra, 2% de crecimiento anual, no recomendable para invertir. Lo mismo en la industria relojera, y en muchas otras historias. Esta división de la industria en alta y baja tecnología, industrias crepus-

culares, industrias nacientes es una simplificación que no tiene asideros en la realidad.

Entonces, el primer elemento de la reflexión sobre el impacto de la empresa es esta necesidad de especialización y esta necesidad de combinar creativamente bienes con servicios, en que es imposible hoy día desarrollar industrias de bienes sin servicio o en industrias de servicios sin bienes.

El segundo elemento del impacto en la empresa es la organización, y en la organización, yo decía anteriormente, que uno de los aspectos importantes de la empresa, de la innovación, era la comunicación horizontal y vertical. El enemigo principal del desarrollo de sistemas innovativos en la empresa es la compartimentalización organizacional.

La gente de mercadeo que no habla con la gente de producción, y la gente de producción que piensa que la gente de ingeniería vive en las nubes, etc. Esta compartimentalización organizacional es uno de los elementos más importantes que impide procesos de innovación sistemáticos.

Y el segundo elemento es un problema de flexibilidad organizacional. Nosotros tenemos, en el pasado, que los gerentes de empresa tenían grandes debates sobre si centralizada en la empresa o descentralizada en la empresa. Nosotros tenemos mucha experiencia de empresas que son altamente descentralizadas y rígidas y otras empresas que son altamente centralizadas y flexibles. Aquí no existen recetas, simplemente existen perspectivas, y la perspectiva es flexibilidad, *versus* rigidez más que centralización *versus* descentralización.

El tercer aspecto es financiero. Yo quisiera terminar precisamente en el punto sobre finanzas. Nosotros vivimos hoy y la empresa vive en mercados de capitales, que fueron concebidos

por una época en que la intensidad de la inversión y la intensidad tecnológica no correspondía a lo que es hoy. Y yo quisiera dar un ejemplo. Hoy día una planta de nueva generación de plaquetas de silicio tiene un costo de mil millones de dólares. Estamos hablando de una planta, no de varias plantas; una sola planta que tiene un valor de mil millones de dólares.

A principios de los años sesenta, para hacer la misma operación, una línea de producción de circuito integrado costaba un millón de dólares. Hoy, veinte años después, treinta años después, tenemos una multiplicación por mil veces sin contar la inflación; si contamos la inflación es quizá menos. Tenemos unos gastos de inversión en el capital, inmensamente grandes, que significa que la conducta de los mercados de capitales tienen que adecuarse a una situación en que los riesgos de la inversión y el retorno a la inversión se deben hacer a mayor largo plazo. Lo mismo es verdad sobre problemas medioambientales, y yo quisiera señalar que si uno pusiera los mercados de capitales en un espectro y dijera qué mercados de capitales tienen mayor benevolencia en relación a los desarrollos tecnológicos a largo plazo, uno pondría el caso de Japón y Alemania, y diría: ¿cuáles son los mercados de capitales que tienen menos benevolencia con las inversiones a largo plazo? Uno pondría el caso de Inglaterra y Estados Unidos.

En otras palabras, el problema hoy no es que tengamos ya un debate sobre si las economías operan bajo condiciones de economía de mercado; el problema es de qué economía de mercado se trata. Hay dos modelos distintos de economía de mercado, y yo quisiera simplemente señalar que en el contexto de desarrollo tecnológico, un mercado de capitales cortoplacista tiene las siguientes características, y si tiene alguna similitud con la realidad, es pura coincidencia. En primer lugar, privilegia el dividendo y castiga la ganancia de capital; en otras pala-

bras, el gerente de la empresa trabaja para la maximización del dividendo y no necesariamente para la maximización de la ganancia de capital. Esto se expresa impositivamente, esto se expresa desde el punto de vista legal, etc.

El segundo concepto es que se maximiza el retorno a los accionistas, más que maximizar el retorno a la comunidad en su conjunto. Y yo quisiera decir que todo el fenómeno de toma de empresas hostiles, que la gente dice que es un fenómeno global de la industria, no es un fenómeno global de la industria, éste es un fenómeno fundamentalmente anglosajón. En el caso de Alemania, si uno quiere hacer una toma hostil de alguna empresa alemana, tiene que comenzar por tomar Deutschebank, y en el caso de Italia hay que casarse bien, porque la estructura de las empresas, de los grupos económicos italianos, es fundamentalmente familiar. En el caso de Alemania, es importante señalar que el 60% de las acciones de las diez primeras empresas alemanas están en manos de los tres principales bancos, y en ese sentido, la estructura alemana y la estructura japonesa no son distintas.

El tercer elemento es que esta concepción del accionista o de la comunidad lleva a una inestabilidad de la propiedad de la empresa.

En cuarto lugar, la necesidad de transparencia de mercado —por ejemplo, obligación de proporcionar informaciones trimestrales— produce, de hecho, una lógica de la empresa que es fundamentalmente administrativa. Específicamente en el caso de Estados Unidos, donde las empresas tienen que entregar lo que se llama la fórmula 10K de la Securities Exchange Commission, el costo y el trabajo para poder hacer este tipo de información, en forma trimestral, significa que, de hecho, la empresa tiene una lógica administrativa de contabilidad y legal, más que una lógica de inversión y creación de riqueza a largo plazo.

A mí me gusta decir, medio en broma, medio en serio, que la única gente que en realidad necesita saber las situaciones trimestrales es la gente que trabaja en el campo, porque son los únicos que, en realidad, necesitan saber en qué estación del año estamos. Nosotros no podemos aplicar categorías agrícolas a situaciones de desarrollo industrial moderno.

Por último, la relación entre banca e industria. En el modelo anglosajón clásico, es una reacción de conflicto de intereses; en el modelo japonés, en el modelo alemán, es una concepción de convergencia de intereses. Es muy interesante, entre paréntesis, revisar las estadísticas de bancarrota, en el caso de Inglaterra, en el caso de Estados Unidos, en el caso de Alemania y Japón. En el caso de Alemania y Japón la cantidad de bancarrota permaneció estable en los últimos treinta años y la razón es que los bancos, cuando una empresa está en problemas, intervienen para salvarla; en la estructura anglosajona son los primeros en huir de la escena.

Entonces nosotros tenemos que, desde el punto de vista de la empresa ésta debe no solamente operar en un contexto de creatividad, sino también en un contexto de mercado de capitales que permita sostener inversión a largo plazo. Y para sostener inversión a largo plazo, todos los incentivos y el sistema de incentivos tributarios y la estructura jurídica de la empresa, requiere características de mercado de capitales a largo plazo. Como elemento importante a señalar aquí es que Alemania, que es el primer país industrial de Europa, tiene la tercera bolsa de valores de Europa; la primera es Inglaterra, la segunda Francia y la tercera Alemania. Y la razón es porque las industrias alemanas se capitalizan a partir de sus relaciones con los bancos, más que a partir de la búsqueda de capital en la bolsa de valores.

Todo esto sugiere, y con esto termino, que estos mercados a largo plazo operan, además,

para los años noventa, en un contexto de seria carencia de liquidez en la economía mundial. Pero por una parte tenemos una aceleración del cambio tecnológico, por otra parte tenemos una necesidad de durabilidad y, al final de cuentas, tenemos una situación de carencia de liquidez en la economía mundial, y esta carencia de liquidez significa que los retornos de la in-

versión y el valor del dinero van a encarecer mucho durante la década de los noventa.

 Mi mensaje principal es simplemente decir que no hay industrias obsoletas; hay, simplemente, gestores obsoletos.

 Muchas gracias.



FUNDACION BBV

SEDE Y CENTROS OPERATIVOS DE LA FUNDACION

Alcalá, 16 - planta quinta
28014 Madrid

374 89 39

Teléf. (91): 374 89 59

374 89 38

Fax (91): 374 89 30

SEDE

**Plaza de San Nicolás, 4
48005 Bilbao**

Gran Vía, 12 - planta segunda

48001 Bilbao

487 52 52

Teléf. (94): 487 44 79

487 44 73

Fax (94): 423 44 18