

Inteligencia competitiva

Documentos de lectura

UP02/79059/00058

Primera edición: septiembre 2002
© Fundació per a la Universitat Oberta de Catalunya
Av. Tibidabo, 39-43, 08035 Barcelona
Diseño: Manel Andreu
Producción editorial EurekaMedia, SL
ISBN: 84-8429-793-4
Depósito legal: B-27.296-2002

Ninguna parte de esta publicación, incluido el diseño general y la cubierta, puede ser copiada, reproducida, almacenada o transmitida de ninguna forma, ni por ningún medio, sea éste eléctrico, químico, mecánico, óptico, grabación, fotocopia, o cualquier otro, sin la previa autorización escrita de los titulares del copyright.

Índex

La estrategia tecnológica de la empresa: una visión de conjunto	5
Pere Escorsa Enrique de la Puerta	
La nueva economía digital	27
Miquel Barceló Roca	
Veille Stratégique: Comment ne pas être noyé sous les informations?	40
Lesca Humbert Schuler Maria	
Évaluation de la veille technologique	55
François Jakobiak	
La veille en PMI: Méthode et exemples	70
Patrice Heyde	
Indicadores bibliométricos utilizados en la evaluación de la ciencia y la tecnología. Revisión bibliográfica	77
Rosa Sancho	
En busca del invento	107
Joan Poyano	
Efecto en los negocios de la información falsa en Internet.....	113
Alfons Cornella	
¿Hacia la ecología de la información?	115
Alfons Cornella	
De la documentation à l'intelligence économique	141
Patrice Norday	
La inteligencia tecnológica en la organización empresarial: instrumento para la toma de decisiones	151
Pere Escorsa Castells Marisela Rodríguez Salvador	

La estrategia tecnológica de la empresa: una visión de conjunto

Pere Escorsa
Enrique de la Puerta

Realmente, aunque las empresas utilicen constantemente las tecnologías, no están interesadas en ellas por sí mismas. Son sólo medios para conseguir sus objetivos: vender y obtener beneficios. Por eso, no es de extrañar que los primeros desarrollos de la estrategia empresarial estuviesen inspirados por una lógica financiera y de marketing. Los directores técnicos tomaban sus decisiones a un nivel inferior, subordinado, y no participaban plenamente en la elaboración de la estrategia de la empresa. La tecnología y la estrategia eran áreas separadas.

Hace unos quince o veinte años la Investigación y el Desarrollo (I+D) comenzaron a recibir atención, pero «la gestión de la tecnología» y su inclusión en la estrategia de la empresa es un área mucho más reciente, cuyo inicio puede situarse a finales de los setenta o comienzos de los ochenta, es decir, hace sólo unos diez años. Por esta época aparecieron los trabajos de Edward Roberts, Alan Kantrow y la consultora Arthur D Little, que destacaban la importancia de la tecnología y la necesidad de tenerla en cuenta en la estrategia empresarial.

Hoy estas ideas están plenamente aceptadas y en muchas empresas la tecnología se gestiona al más alto nivel, como variable estrategia principal. ¿Por qué se ha producido este cambio? Sin duda se debe a una serie de circunstancias. En primer lugar, al reconocimiento de que, en muchos casos, la tecnología ha sido la clave del éxito y un arma poderosa para ganar y mantener una ventaja competitiva.

Pero hay otros motivos: durante los años setenta y ochenta, los costos de I+D crecieron exponencialmente, convirtiendo a la I+D en un monstruo ingobernable. Al mismo tiempo aumentaron la velocidad del cambio tecnológico, la complejidad de las nuevas innovaciones y el tiempo necesario para desarrollarlas, así como el número de áreas tecnológicas en que la empresa debe estar presente. En 1970 el tiempo promedio empleado en el desarrollo de un nuevo medicamento era de seis años; en 1985 había pasado a doce debido, sobre todo, a crecientes exigencias en materia de seguridad. Lo mismo sucede en otros ámbitos como el aerospacial o la biotecnología. Debido a este aumento del tiempo necesario para el desarrollo, la vida útil de una patente en la industria farmacéutica se ha reducido desde los veinte años teóricos hasta sólo ocho años efectivos. En la industria electrónica el período entre dos generaciones sucesivas de productos en el área de los semiconductores –paso de la memoria de 4 megabits a la de 16 megabits– disminuyó de cuatro a tres años mientras que los gastos de I+D se doblaron (Charles y Howells, 1989). Estas tendencias

obligan a las empresas a intentar recuperar los costos de I+D en poco tiempo, a través de un lanzamiento de sus productos a escala mundial.

Además, el éxito de la estrategia tecnológica japonesa a largo plazo y la eficacia de su industria en acortar el período de desarrollo de los nuevos productos, han contribuido a aumentar la preocupación por la gestión tecnológica.

Las decisiones sobre tecnología son más decisivas que nunca para el éxito y la supervivencia. Una industria puede quedar obsoleta súbitamente por la aparición de una nueva tecnología. «Las empresas pueden quebrar si gastan demasiado en I+D, pero pueden desaparecer también si gastan demasiado poco» (Matthews, 1990).

Las consideraciones anteriores explican el creciente interés de la Alta Dirección por las cuestiones tecnológicas. La estrategia tecnológica, es decir, la utilización de la tecnología para obtener una ventaja sostenible sobre los competidores, no puede relegarse más a los niveles inferiores sino que debe integrarse en la estrategia global.

En los últimos años se ha progresado mucho en el marco conceptual de la estrategia tecnológica. Se está llegando a una metodología integrada que facilita su elaboración. No obstante, la estrategia debe ser original y, por tanto, nunca podrá ser el resultado de la mera aplicación de determinadas recetas.

El presente artículo intenta proporcionar una visión de conjunto a partir de una investigación realizada por los autores a nivel europeo en 1990 que incluyó entrevistas y discusiones con directivos de empresas (Philips, Thomson, Grupo INI...), consultores, profesores de Universidad y profesores de Escuelas de Administración de Empresas.

¿Por qué la gestión de la tecnología?: aproximación histórica

A pesar de las razones generales referidas, el nacimiento de la estrategia tecnológica tiene una razón y un momento históricos que intentaremos esbozar a continuación.

El elemento determinante que caracteriza el entorno económico actual es la globalización de la economía.

Por globalización entendemos algo más que un alto grado de internacionalización, pues el ámbito de concurrencia es el mundo y no una multiplicidad de mercados abastecidos por una multinacional. La globalización se caracteriza por un mercado mundial, una base productiva mundial y un entorno tecno-

lógico mundial. Por consiguiente un marco de competencia mundial como ámbito de referencia para la definición de una estrategia empresarial.

La globalización supone la formación de una red industrial constituida por múltiples elementos que se extienden sobre una base mundial y que se influyen mutuamente. La multiplicidad de elementos y agentes unida a la interdependencia de los mismos introduce un elemento esencial que la caracteriza: *la complejidad*. Se trata de una unidad, el mundo, que contiene la diversidad en su interior y donde los cambios pueden venir de cualquier parte y nos afectan de forma inmediata.

El resultado de esta situación es un entorno caracterizado por la *incertidumbre*. Se trata de una incertidumbre que no es coyuntural, derivada de la crisis, sino estructural, derivada de la complejidad de las estructuras en que los agentes económicos tienen que desenvolverse.

Desde el punto de vista de la estrategia tecnológica empresarial cabe destacar dos rasgos que se derivan de un entorno global (complejo e incierto): el acortamiento de los ciclos de los productos y la segmentación rápida de los mercados ya desde las fases iniciales del ciclo de producto.

Como consecuencia, las empresas deben desarrollar estructuras flexibles ante la variedad (flexibilidad estática) y ante el cambio continuo (flexibilidad dinámica) y definir el negocio con claridad desde el punto de vista de mercado, base productiva y ámbito tecnológico. Se sitúan en una red compleja de ámbito mundial, estableciendo las alianzas necesarias que permitan una presencia global.

Teniendo este marco como referencia, señalaremos algunos temas que nos parecen centrales para formular una estrategia industrial. Lo haremos situándonos históricamente, pues de esta forma creemos que se clarifica su significado. La secuencia cronológica en que van apareciendo los conceptos no siempre significa que sean desplazados por ideas posteriores, sino más bien que son subsumidos en visiones más amplias que los superan.

Límites del sistema industrial y tecnológico

El sistema industrial y tecnológico que hoy hace crisis puede periodificarse en tres grandes fases: Formación, 1900-1939; desarrollo y expansión, 1945-1966; crisis 1966-1973 (límites del crecimiento), 1973-1979 (ruptura del sistema industrial y transición) y 1980-1986, formación del nuevo sistema.

Esta, como cualquier otra periodificación histórica, es discutible y tan sólo tiene el valor de servirnos para situar históricamente la evolución de las estrategias empresariales y de los conceptos que las inspiran.

Límites del crecimiento: 1966-73

Este período se caracteriza por los siguientes rasgos:

- Caída de las tasas de inversión y de las tasas de crecimiento de la demanda global.
- Estrategias de diversificación: la necesidad de crecimiento de los grupos es contornada a través de movimientos de diversificación, con escasa vinculación tecnológico-industrial.
- Instrumentos y técnicas: las herramientas de gestión se configuran en torno al concepto de pares producto-mercado, que sitúa el tema de la diversificación en el centro de la estrategia. Pueden mencionarse las técnicas de gestión de portfolio y en un plano más estratégico la matriz del BCG (vacas, estrellas, perros...).
- Organización empresarial: la organización de la empresa pone énfasis en la división funcional. Cabe destacar el desarrollo del marketing estratégico como función que marca el período. La gestión de la producción enfatiza las funciones de coordinación y control (generalmente de organizaciones multiplantia y multiproducto, ver Skinner, 1985).
- Gestión de la tecnología: depende de la fase del ciclo de producto (Abernathy-Utterback, 1978). En general no existe estrategia tecnológica, aunque sí política de I+D (portfolio de proyectos, integración con marketing, pares productos-mercados, etc.).

Salvo en las industrias de proceso, la I+D está dirigida al producto, mientras el proceso se mantiene relativamente estable.

Ruptura del sistema industrial: años 1973-1979

La crisis que nace hacia finales de los años sesenta «estalla» con la crisis del petróleo y origina una ruptura del sistema industrial que se manifiesta en una destrucción del sistema de precios relativos, donde el alza de los precios de las materias primas y en especial el petróleo son el punto más destacado.

El estallido tiene dos consecuencias centrales que nos interesan aquí: especulación financiera (petrodólar, eurodólar), y el inicio de los primeros movimientos de reestructuración industrial impulsados por la caída de la demanda y la presión de los costes de las materias primas.

Ante esta situación, las estrategias empresariales siguen dos modelos tipo, antagónicos:

- Conglomerados financieros: movimientos especulativos. El crecimiento por diversificación (crecimiento interno) alcanza sus límites y se pasa al creci-

miento externo por adquisición, sin límites sectoriales y en algunos casos con fines especulativos.

- Movimientos defensivos de reestructuración: simultáneamente los sectores industriales más lúcidos comienzan a reestructurarse, centrándose sobre el propio sector o área de actividad, definido cada vez de forma más «estrecha», descargando activos, reduciendo costes y aumentando la productividad.

En la segunda mitad de los años setenta, a los imperativos de la crisis se une la aparición de Japón en la escena internacional.

Los cambios en este período tienen un carácter más organizativo que tecnológico. Se centran en la organización del proceso y en el diseño del producto (conectado no sólo con el mercado sino con el proceso) buscando racionalización de costes y flexibilidad. Los cambios todavía no alcanzan las tecnologías básicas de producto y proceso pero se prepara el camino a través de la reestructuración organizativa. Se trata de una vuelta a la producción, «manufacturing matters», pero no desde el aislamiento de la fábrica, sino «introduciendo el mercado en la fábrica». Se comienza a mirar a la tecnología como arma competitiva. Abernathy-Utterback son dos autores representativos de este periodo que realizan una reflexión crítica sobre el predominio de la función financiera y comercial en la gestión empresarial y el abandono de la tecnología como arma competitiva. Su obra más conocida es *The productivity dilemma*, 1978.

Algunos de los instrumentos y las técnicas que se introducen en este período son:

- Reorganización de los procesos buscando flexibilidad y reducción de costes.
- Noción de producto sistema: modularización del producto, descomposición del proceso, tecnología de grupos y se multiplican los acuerdos intrasectoriales OEM (Original Equipment Manufacturing).
- Búsqueda de reducción de costes a través de metodologías que introducen la innovación: análisis del valor y «design to cost».

Revolución en los procesos productivos: 1980-1986

Los cambios tecnológicos que venían madurando en las décadas anteriores alcanzan su madurez y el proceso de difusión comienza a despegar.

Podemos caracterizar este periodo por los siguientes rasgos:

- Fabricación flexible: ruptura del dilema flexibilidad-productividad que inspiró las estrategias industriales en todo el período marcado por la llamada automatización rígida (ver: ciclo tecnológico Abernathy-Utterback; Estrategias genéricas Porter). Los objetivos estratégicos están marcados por la presión de variables como flexibilidad, variedad y calidad. La productividad es un objetivo subordinado y no prioritario. El objetivo es generar valor añadido.

- **Visión orgánica de la empresa:** el nuevo entorno y la nueva base tecnológica presionan y permiten una mayor integración de producto-proceso y mercado. Se produce una inversión de la relación entre estas variables, dando lugar a un dominio del proceso sobre el producto. El proceso comienza a ser estratégico, incorporando el producto y la relación con el mercado.

El proceso flexible presiona sobre la innovación tecnológica (variedad y renovación de productos: flexibilidad estática y dinámica. Tarondeau, 1982).

- Comienzan a desarrollarse estrategias tecnológicas. La tecnología deja de ser una función para convertirse en base de la competitividad. No está sólo en la I+D, sino en toda la empresa y en sus relaciones con el entorno (proveedores-clientes).
- Estrategias de árbol tecnológico: movimientos de concentración tecnológica («recentraje» tecnológico) y diversificación sobre la base de un área de concentración tecnológica (generalmente por adquisición).

Esta estrategia coexiste con el establecimiento de lazos y conexiones en áreas tecnológicas periféricas para controlar cambios exteriores (ver Alianzas tecnológicas, epígrafe siguiente).

Alianzas tecnológicas

La concentración tecnológica no significa aislarse en una determinada área, pues es necesario controlar el sistema tecnológico que nos afecta o puede afectarnos.

La globalización de la economía está motivada por los siguientes factores:

- Aceleración del cambio tecnológico.
- Acortamiento de los ciclos de producto.
- Aceleración de la difusión de las tecnologías.
- Complejidad tecnológica, de productos y procesos.
- Complejidad de mercados (segmentación).
- Volumen necesario de los mercados objetivo y de las inversiones necesarias para tener acceso a los mismos.

Todos ellos imponen la configuración de una red de alianzas estratégicas entre las que destacan las tecnológicas, debido a la imposibilidad de autosuficiencia en este terreno.

La imposibilidad de la autosuficiencia tecnológica

El aumento de la complejidad de los desarrollos tecnológicos se concentra en los siguientes factores:

- Crece el número de disciplinas que intervienen en cada caso.
- Crece la velocidad del avance en forma cada vez más múltiple y más dispersa.

- Aumenta el papel de la ciencia en los desarrollos tecnológicos y las necesidades tecnológicas del avance científico.
- El equipo experimental es cada vez más complejo y costoso.
- La cantidad de I+D que, respecto a temas que afectan a una empresa, se realiza fuera de las fronteras de la misma, de su país y de su sector crece continuamente, incluso para EE.UU. y las gigantes como IBM o ATT.

Todo ello obliga a las empresas a centrar sus objetivos en aquello en que efectivamente son autosuficientes.

Las anteriores fases del desarrollo de la economía mundial crearon una base internacional. Ahora, una vez establecida una base industrial mundial, los actuales movimientos tratan de articularla en un espacio productivo global.

La globalización de la economía, con sus características de complejidad e incertidumbre, aumenta la intensidad de la concurrencia y sitúa a la tecnología como arma estratégica. Este marco competitivo impone centrarse sobre el saber hacer tecnológico y de mercado, por una parte, y establecer las alianzas necesarias para tener una presencia global, por otra, configurándose éstas como instrumentos de gestión de la incertidumbre.

En este contexto adquiere una importancia capital la definición de las fronteras de la propia empresa:

- Situar a la empresa en el interior del proceso productivo completo que la afecta (proveedores y clientes, directos o indirectos).
- Diagnosticar correctamente los límites de dicho proceso «proceso completo».

Todo ello requiere una reflexión detenida dada la dificultad de establecer las fronteras tecnológicas y científicas en función de: la base tecnológica, la base productiva, el acceso a los mercados y la capacidad financiera en un horizonte a largo plazo.

Este es el problema que se debe plantear una estrategia industrial y tecnológica, que no es más, pero no es menos, que responder a la antigua pregunta: ¿cuál es mi negocio? y situarlo en el contexto de una red de conexiones mundial.

Naturalmente la respuesta a la pregunta anterior no es definitiva, sino que es cambiante. La base técnico-productiva de la actividad industrial se ha hecho rápidamente cambiante y lo es también su relación con los mercados y, por tanto, la configuración de los mismos.

En este contexto, identificar el hilo conductor que subyace a estos cambios, e implantar los instrumentos de gestión necesarios para una rápida identifica-

ción de los movimientos y la correspondiente respuesta, deviene no ya un arma competitiva sino un elemento de supervivencia. De ahí la importancia de realizar un riguroso análisis estratégico de la tecnología (AET), en cada empresa, específico para cada organización, no siendo suficientes análisis más amplios de carácter sectorial.

La necesidad de realizar un AET lo es tanto para aquellas empresas intensivas en tecnología (electrónica, química) como para las que fundamentalmente la incorporan (textil, calzado), puesto que la volatilidad de los elementos que definen la base técnico-productiva del negocio, lo es para todos y todos deben poder gestionarla para subsistir.

El plan estratégico de desarrollo tecnológico

La estrategia tecnológica se plasma en un Plan de Desarrollo Tecnológico que debe incluir los distintos programas de acción (Programas internos de I+D, compra de tecnologías externas, «joint ventures»...) Este Plan debe estar integrado en el Estratégico Global de la empresa.

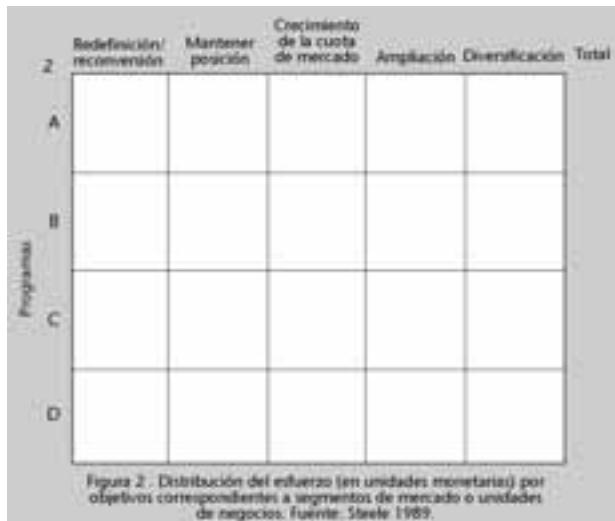
El Plan debe hacer explícitas las opciones tecnológicas de la empresa. Evidentemente, la elección de determinadas prioridades comporta la renuncia a otras alternativas. Las empresas con éxito identifican las oportunidades, concentran sus recursos en determinadas tareas y alcanzan con rapidez la fase de comercialización.

En este apartado nos centraremos en el contenido de este plan, dejando para los siguientes el análisis del proceso de elaboración del mismo y la descripción de las herramientas que pueden facilitar dicho proceso.

Un Plan Tecnológico debe exponer con claridad:

- La distribución del presupuesto destinado a la tecnología entre los diversos programas, clasificados por líneas de productos o de negocios. Los programas deben especificar qué tecnologías se usarán.
- Las modalidades de acceso a las tecnologías (I+D interna, compra de tecnología externa...), con sus correspondientes presupuestos.
- La elección de la posición competitiva en las diversas tecnologías (líder, seguidor...).
- El grado de intensidad en el esfuerzo tecnológico, que puede variar desde una investigación exploratoria hasta la plena aplicación industrial.
- El grado de dificultad y de riesgo, que varía desde la aplicación o mejora de tecnologías existentes hasta el desarrollo de otras completamente nuevas.

Importancia relativa del esfuerzo destinado a nuevos productos y nuevas tecnologías y al importe de comprar tecnologías.



Steele propone el empleo de diversas matrices para exponer la distribución del presupuesto tecnológico según los diferentes criterios. Las figuras 1, 2, 3 y 4 permiten apreciar la importancia relativa del esfuerzo destinado al desarrollo de nuevos productos y nuevas tecnologías, así como el importe de la compra de tecnologías externas. Contribuyen a comprender también, por ejemplo, que la investigación meramente exploratoria de una nueva tecnología puede presentar un elevado riesgo tecnológico y simultáneamente, un pequeño riesgo financiero.

Las opciones efectuadas por la empresa y materializadas en el Plan son fruto de la reflexión previa a partir de respuestas a preguntas como las siguientes:

- ¿Cómo evoluciona el entorno?
- ¿En qué negocios debemos competir en el futuro?
- ¿En qué sectores/negocios se presentan oportunidades de éxito comercial?
- ¿Cómo debemos posicionarnos en ellos?

- ¿En qué estado se hallan nuestras tecnologías? ¿Cerca de sus límites físicos? ¿Qué alternativas se perciben?
- ¿Qué nuevas tecnologías pueden tener impacto en nuestra cadena de valor, aumentando nuestra rentabilidad?
- ¿Qué estrategias adoptan nuestros competidores? ¿Qué tecnologías están desarrollando?
- ¿Cómo está relacionada nuestra estrategia tecnológica con la estrategia global de la empresa?
- ¿Cuáles son nuestros puntos fuertes y débiles?

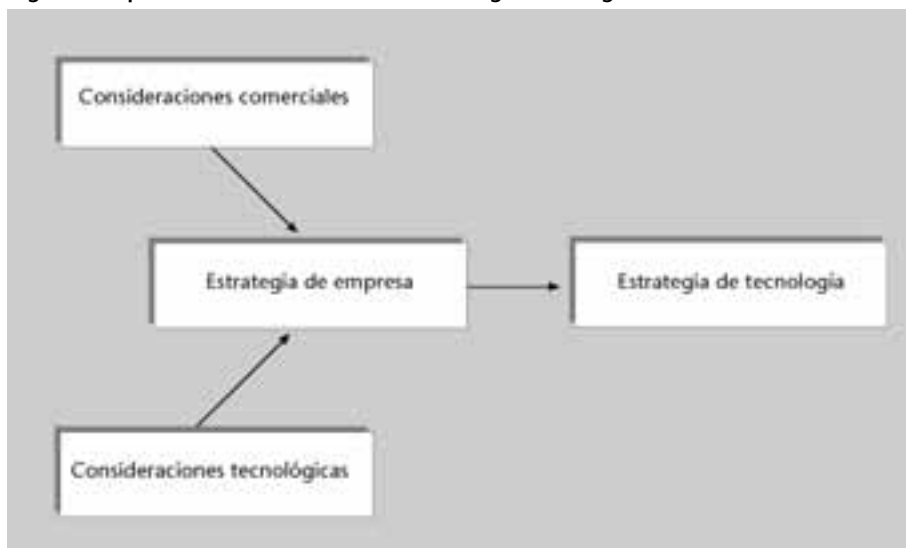
Observamos que las preguntas anteriores pueden clasificarse en dos grandes grupos: por un lado, las propiamente relacionadas con la tecnología (estado de nuestras tecnologías, aparición de tecnologías emergentes...) y por otro lado, las referentes a la marcha general de la empresa (oportunidades de nuevos negocios, estrategias de los competidores...). Esta constatación será de la máxima importancia en el proceso de elaboración del Plan que abordaremos inmediatamente.

El proceso de la elaboración de un plan

Acabamos de comprobar la estrecha vinculación entre el área tecnológica y la estrategia de la empresa («business strategy»). No cabe duda de que la estrategia corporativa debe influir en los programas tecnológicos de la empresa, pero, en contrapartida, el activo tecnológico puede afectar la configuración de la estrategia global.

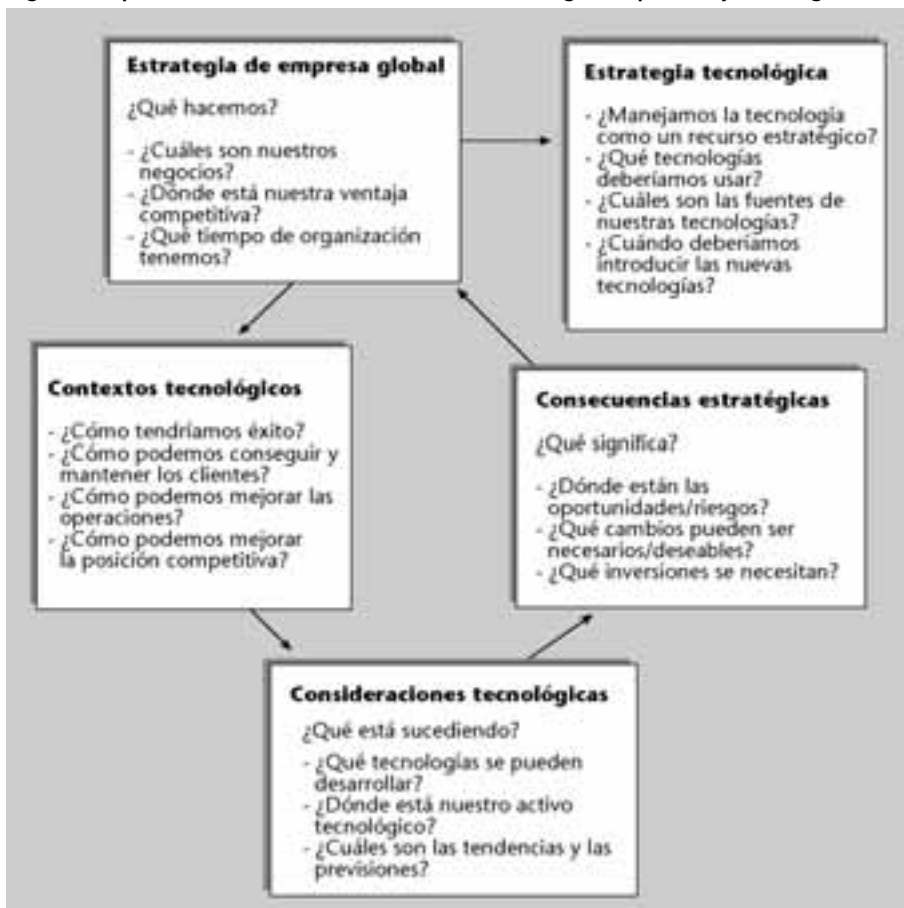
Las estrategias corporativa y tecnológica deben pues elaborarse a través de un proceso iterativo (Steele, Matthews), en que ambas queden definidas simultáneamente. No se trata de unificar dos documentos distintos, producidos por separado, sino que el proceso de elaboración es común para ambas. Los mismos razonamientos pueden aplicarse a los procesos de elaboración de las estrategias de las restantes áreas clave de la empresa (estrategia financiera, estrategia comercial, estrategia de producción).

Figura 5. El proceso de elaboración de la estrategia tecnológica



La figura 5 ilustra el proceso descrito. Las «consideraciones tecnológicas» y las «consideraciones comerciales» hacen emerger la estrategia corporativa, de la que se derivará la estrategia tecnológica, la cual, a su vez, se traducirá en el Plan Tecnológico. Se comprende que resulte indispensable la participación de los responsables de las distintas áreas en este proceso iterativo. La figura 6 completa el esquema de la figura 5 añadiendo algunos pasos intermedios.

Figura 6. El proceso iterativo de elaboración de las estrategias corporativa y tecnológica



Steele resalta que, a pesar del consenso existente sobre este esquema iterativo, la elaboración de la estrategia, tanto corporativa como tecnológica, dista mucho de ser un proceso determinista. Al contrario, se trata de un proceso que admite soluciones muy creativas.

Las múltiples y distintas herramientas de apoyo

En el diseño de la estrategia global de una empresa se utilizan a menudo diversos conceptos, clasificaciones o matrices, a modo de herramientas. Entre ellas podemos citar las ideas de Ansoff, las matrices del Boston Consulting Group o de Mc. Kinsey, las estrategias genéricas de Porter (liderazgo en costes, diferenciación) o el concepto de cadena de valor, también de Porter, todas ellas bien conocidas. Estas herramientas o instrumentos suelen ser muy útiles pues obligan a reflexionar, a analizar situaciones, a suscitar preguntas y a sugerir alternativas, lo que favorece la toma de decisiones acertadas.

Algo parecido ocurre en la elaboración de la estrategia tecnológica. Poco a poco han ido apareciendo buenas herramientas de análisis que pueden utilizarse con provecho. Para ordenarlas nos ha sido útil partir de la conocida clasificación de Morin para sistematizar el tratamiento de la tecnología. Este autor propone las seis funciones básicas para gestionar los recursos tecnológicos que aparecen en la figura 7. Según Morin, por «recursos tecnológicos de la empresa» se entiende el conjunto de medios materiales (maquinaria, patentes...), y sobre todo, inmateriales («know-how»...) de que dispone o que le son accesibles en el exterior para concebir, fabricar o comercializar sus productos o servicios.

Figura 7. Funciones básicas para la gestión de los recursos

Inventariar	Conocimiento de las tecnologías que se dominan, de las tecnologías competidoras y de las tecnologías dominadas por los competidores
Evaluar	Determinar la competitividad y el potencial tecnológico propio. Definir la estrategia (liderazgo, seguidor...).
Optimizar	Emplear los recursos de la mejor forma posible: las patentes; los procedimientos, las herramientas... Buscar todas las aplicaciones ("racimos"). Ceder tecnología.
Enriquecer	Estrategias de I+D: priorizar tecnologías claves e incipientes. Comprar tecnología. Subcontratar I+D. Comprar otras empresas. Alianzas. Mejora de los recursos humanos.
Vigilar	Alerta tecnológica sobre las evoluciones de las nuevas tecnologías. Vigilancia de las tecnologías de los competidores
Proteger	Política de propiedad industrial

Fuente: Morin, 1985

La figura 8 presenta las herramientas que vamos a describir, relacionándolas con la función correspondiente. Su aplicación metódica supone efectuar las «consideraciones tecnológicas» mencionadas por Matthews (figura 5), requisito indispensable para la emergencia de la estrategia corporativa.

Figura 8. Herramientas correspondientes a las funciones básicas para gestionar los recursos tecnológicos

Función	Herramienta
Inventariar	La matriz "Tecnologías/Productos"
Vigilar	La función de Alerta Tecnológica
Evaluar	La matriz "Atractivo tecnológico/Posición tecnológica". El árbol tecnológico dual
Enriquecer	La matriz de accesos a la tecnología
Optimizar	La explotación sistemática de oportunidades en otros sectores: los "racimos o árboles tecnológicos".

Matriz Tecnologías-Productos

Morin concede una importancia excepcional al inventario del patrimonio tecnológico de la empresa. Como paso previo a la reflexión estratégica debe confeccionarse una lista de las tecnologías que la empresa domina. No se trata de una tarea banal, que pueda efectuarse a la ligera, sino que requiere una atención especial ya que servirá de base para diagnosticar la situación y elaborar la estrategia con sus correspondientes programas de acción.

En la realización del inventario es importante relacionar, sobre todo las tecnologías «clave», «incipientes» o «emergentes» que la empresa conoce, según la clasificación de Arthur D. Little (ver Arthur D. Little, 1981 o Escorsa, 1990). La figura 9 muestra una típica matriz Tecnologías-Productos que permite apreciar rápidamente aquellas tecnologías que intervienen en varios productos a la vez o aquellos productos que requieren varias tecnologías.

Figura 9. Matriz "Tecnológicas/Productos"

		Productos					
		A	B	C	D	E	F
Tecnologías	1	T/P	T/P	T/P			
	2				T/P		
	3					T/P	
	4						T/P
	5					T/P	
	6					T/P	

1 Separación de partículas	A Contaminación industrial
2 Fibras metálicas	B Filtros comerciales
3 Materiales moldeados	C Filtros médicos
4 Control de ruido	D Construcción
5 Control de la electricidad estática	E Recubrimientos de paredes y suelos
6 Aislamiento energético	F Automóviles

Conviene tener en cuenta que determinadas tecnologías pueden ser claves en una empresa y no serlo en otra. Por otra parte, puede ser conveniente confeccionar el inventario teniendo en cuenta unos criterios de selección (satisfacer las necesidades de los clientes, crecer con seguridad...) que de hecho forman parte de la estrategia. Se produce en este caso una interacción inventario-estrategia. No puede hacerse un inventario en abstracto sino que siempre se realiza en función de determinados problemas o situaciones (ver artículo J. Morin en este número).

La realización del inventario tecnológico puede enfocarse desde otra óptica, propuesta por Durand. Si consideramos que las tecnologías se encarnan en los

conocimientos de los técnicos de la empresa, entonces podrá efectuarse el inventario, averiguando el «saber hacer» de cada uno de ellos a través de una encuesta o entrevista. La suma reflejará el patrimonio tecnológico de la empresa (ver artículo T. Durand en este número).

Alerta tecnológica

Interesa a la empresa conocer lo antes posible los nuevos avances tecnológicos que se están produciendo en el mundo, ya que éstos pueden suponer excelentes oportunidades para nuevos productos, servicios o mercados, pero también serias amenazas que pueden dejarla obsoleta en poco tiempo.

Esta preocupación ha dado origen a una nueva función en la empresa: la «alerta tecnológica» o –vigilancia tecnológica– que corresponde a los conceptos ingleses de «watching» o «monitoring» o a la expresión francesa «veille technologique». La empresa debe sistematizar sus fuentes de información (revistas técnicas, asistencia a ferias especializadas, noticias sobre sus competidores, utilización de bases de datos, evolución de las patentes...) para estar al día en las tecnologías incipientes y emergentes.

¿Cuál es la misión de la Alerta Tecnológica? Proporcionar informe sobre:

- Aparición y evolución de las nuevas tecnologías.
- Impacto posible sobre las actividades de la empresa. Oportunidades y amenazas tecnológicas y de negocio.
- Dinámica de la nueva tecnología: probable secuencia de aplicación temprana. Barreras críticas al desarrollo de la misma.
- Acciones futuras de los competidores.

La Alerta Tecnológica se traduce periódicamente en un documento interno que viene a ser como un escenario tecnológico futuro donde se examinan los puntos anteriores. Se aconseja que esta función no dé lugar a un departamento específico en la empresa, sino que sea realizada por un grupo de expertos que trabajan habitualmente en diferentes áreas de la empresa. Los candidatos típicos a esta tarea son los «técnicos curiosos» bien preparados y que mantienen estrechas relaciones con la comunidad técnica externa (Steele...). Este perfil se corresponde casi exactamente con el del «gatekeeper» que describe T. Allen en «Managing the flow of technology». No debe descartarse tampoco la consulta, puntual o periódica, a algún experto externo de reconocido prestigio.

De esta forma la empresa puede, de forma sistemática, seguir la evolución de las nuevas tecnologías y reflexionar sobre sus efectos en la empresa, con objeto de tomar decisiones específicas. Una Alerta efectiva debe llevar a la internalización o apropiación de las nuevas tecnologías de interés para la empresa.

La matriz «Atractivo tecnológico-Posición tecnológica»

La matriz de Mc. Kinsey (o de General Electric) cuyos ejes representan el «atractivo del sector industrial» y la «posición competitiva de la empresa» es conocida desde hace años. Tomándola como referencia se ha desarrollado la matriz «Atractivo tecnológico/Posición tecnológica», que suele usarse en paralelo con la anterior. El análisis conjunto facilita la elección de prioridades y la asignación de recursos.

Los problemas que plantea esta nueva matriz son del mismo tipo que los de la matriz de Mc. Kinsey. Tanto el «Atractivo tecnológico» como la «Posición tecnológica» dependen de múltiples variables a la vez, las cuales deben calificarse –generalmente de forma subjetiva– y ponderarse con objeto de poder situar cada tecnología en la matriz (figura 10). Ello hace que su confección sea bastante laboriosa (y discutible) pero no cabe duda que supone un ejercicio interesante. Por otra parte, es necesario definir previamente la «unidad tecnológica» que queremos posicionar en la matriz, lo que no es fácil.

Figura 10. Atractivo tecnológico para la empresa



El «Atractivo tecnológico» incluye muchas variables representativas de la tecnología sobre las que la empresa no puede ejercer ningún control. Pueden citarse las siguientes:

- El potencial para la generación de nuevos productos, crecimiento del mercado, reducción del coste, mejora de la calidad, adaptación a las disposiciones del Gobierno... En definitiva, el potencial para aumentar los beneficios.
- El potencial para cambiar las posiciones competitivas.

- Los riesgos implicados.
- La evolución probable de la tecnología (tasa de cambio tecnológico) y de su gama de aplicaciones.
- Su coste (expresado en gastos de I+D, recursos humanos...).
- El número de competidores que probablemente usarán esta tecnología.

En cambio, la «Posición tecnológica» expresa el dominio conseguido por la empresa sobre cada tecnología particular. Las variables adecuadas pueden ser: liderazgo en la introducción de la tecnología, gastos de I+D realizados, competencia del equipo investigador, número de patentes obtenidas, maquinaria o aparatos específicos disponibles, red de relaciones exteriores...

La figura 10 indica las recomendaciones correspondientes a las tecnologías de cada cuadrante.

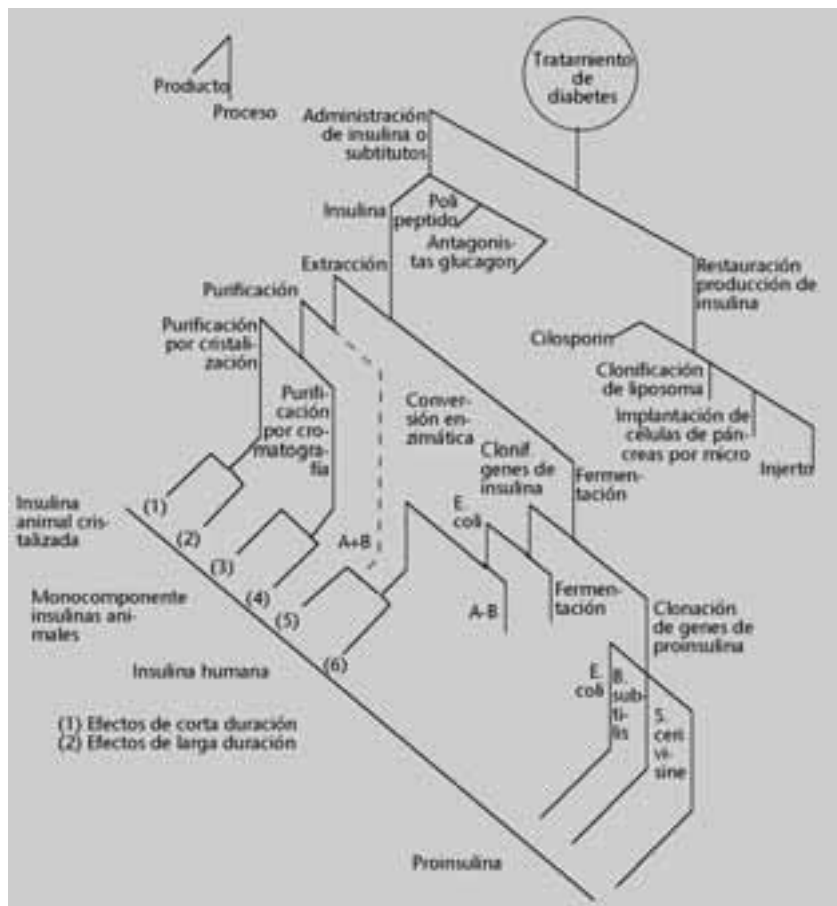
La empresa Thomson utiliza una matriz ligeramente distinta de la anterior, cuyos ejes representan la «ventaja relativa perseguida» y el «dominio de la tecnología».

El árbol tecnológico dual

Cuando en el desarrollo de un nuevo producto (por ejemplo, la televisión de alta definición o un nuevo medicamento para el tratamiento de la diabetes) se intuye que hay más de una solución técnica, el reto consiste en acertar en la elección de la «tecnología dominante de mañana». En estos casos es muy conveniente el análisis de los árboles tecnológicos duales. La dirección de la empresa suele encargar su dibujo a uno de sus técnicos más calificados o a un pequeño grupo de ellos.

Estos árboles sirven para que la empresa tenga una visión de conjunto de las diferentes opciones tecnológicas. Se llaman duales porque en ellos figuran las tecnologías de producto y de proceso. En la figura 11, que muestra el árbol para el tratamiento de la diabetes, las ramas inclinadas representan los productos y las verticales las tecnologías de proceso. La tecnología dominante actual puede representarse en trazo continuo grueso, mientras que las tecnologías emergentes se indican con trazos discontinuos. En caso de que el producto tenga varias funciones y partes (TV), el árbol debe mostrar las distintas funciones (imagen, color, sonido, control...), componentes (subconjuntos, piezas...), métodos de fabricación (soldadura...) y sistemas de apoyo (CAD/CAM, control de calidad...).

Figura 11. Árbol tecnológico dual correspondiente al tratamiento de diabetes



Fuente: Durand y Gonard, 1986

El árbol de la figura 11 está constituido según el principio de las competencias técnicas relacionadas (technical competence relatedness): si las ramas están muy próximas significa que las competencias requeridas son muy semejantes y, por tanto, el cambio para pasar de una tecnología a otra es muy fácil. Por el contrario, dos ramas lejanas indican que no hay relación entre ellas y que las competencias requeridas son muy distintas, por lo que será difícil el paso de una tecnología a otra.

El cambio tecnológico supone un salto de una rama a otra. Si las ramas están muy separadas hay que retroceder mucho en el árbol hasta conectarlas. Se ha producido entonces una «ruptura tecnológica». La «distancia» entre ramas puede servir para medir la relación de competencias entre dos tecnologías. Esta «distancia» mide el grado de vulnerabilidad de la tecnología de una empresa frente a una innovación potencial.

¿Cómo pueden las empresas protegerse de las rupturas tecnológicas? La solución consiste en tomar posiciones en las diversas tecnologías alternativas, incipientes o emergentes. Este posicionamiento puede efectuarse de distintas maneras: participación en el capital de pequeñas empresas, subcontratación de I+D... La empresa debe contar con recursos humanos preparados, que sigan de cerca la evolución de las nuevas tecnologías y que le permitan concentrar rápidamente sus recursos en una de ellas cuando se perciba que va a ser la ganadora

en el futuro. Evidentemente este posicionamiento tiene un coste que no está al alcance de las pequeñas y medianas empresas; es el precio que la gran empresa debe pagar por su seguridad.

La matriz de accesos a la tecnología

Actualmente ninguna empresa, por grande que sea, puede enfrentarse sola al gigantesco avance de las diferentes áreas de la tecnología. Se impone una especialización en el esfuerzo de I+D propio y, al mismo tiempo, el aprovechamiento de la capacidad investigadora de centros externos y de los desarrollos efectuados por otras empresas o instituciones. Cada vez cobran mayor importancia cuestiones como la subcontratación de una parte de la investigación y la alianza con otras empresas para efectuar desarrollos conjuntos, tema que se ha convertido en una pieza indispensable en la estrategia empresarial. La figura 12 muestra el abanico de posibilidades.

Figura 12. Matriz de accesos a la tecnología

	Desarrollo		Compra
Global	I+D: - Interna - En colaboración - Externa		Adquisición: - Licencia - Alianza - Joint venture - Adquisición de empresas
Selectiva	Apostar por algunas tecnologías	Seguidor	Intercambio (trueque)

Fuente: Thomas Durand, 1988

Antes de embarcarse en una investigación interna es importante examinar las posibilidades exteriores (Durand, 1989). Se trata de ganar tiempo y de no intentar inventar en casa lo que ya está inventado fuera. En este sentido, la cooperación Universidad-empresa se presenta como un campo lleno de posibilidades.

Cabe mencionar aquí, además tres disyuntivas que, según Horwitch (1986), las empresas deber considerar en sus decisiones estratégicas:

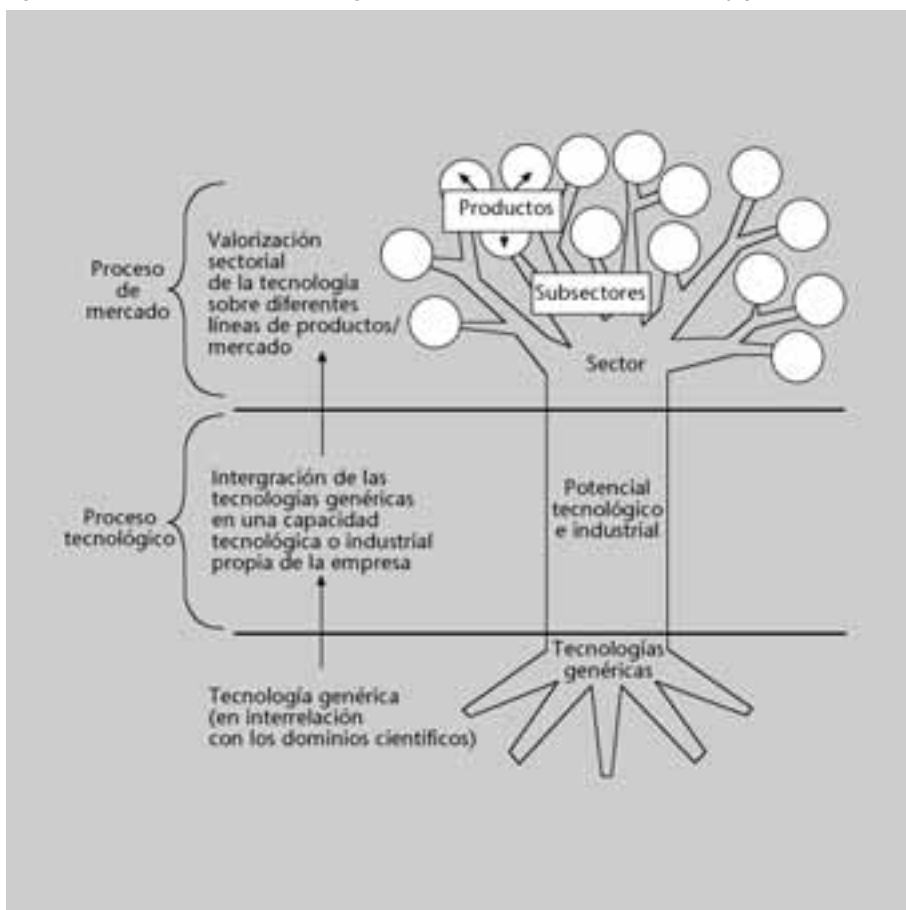
- a) Competitiva versus colaboración.
- b) Ámbito externo (adaptarse a los cambios del entorno) versus ámbito interno (reformular los métodos internos de gestión), así como decidir sobre hacer o comprar («make or buy»).
- c) Organización tradicional de la I+D versus descentralización en unidades independientes.

La explotación sistemática de oportunidades en otros sectores: los «racimos» o «árboles» tecnológicos

Hace poco se descubrió que, en plena crisis de los años setenta, algunas empresas habían seguido con éxito un nuevo tipo de estrategia basada en la explotación sistemática de su potencial tecnológico (Gest, 1986). El ejemplo típico de esta conducta es «United Technologies» que en lugar de permanecer en su propio sector, la aeronáutica, penetró en varios sectores distintos con productos basados en su «saber hacer».

Esta explotación del potencial tecnológico en diferentes campos es distinta de las estrategias ya conocidas de especialización o diversificación. Ha sido denominada estrategia en «árboles» o «racimos» y suele representarse mediante un árbol (figura 13). Las tecnologías genéricas, calificadas así debido a su carácter fundamental, están en la base del potencial tecnológico de la empresa y encuentran aplicaciones en distintos sectores subsectores y productos. Es evidente que el significado de estos árboles es distinto al del «árbol tecnológico dual» examinado en el apartado 5.4.

Figura 13. Utilización de las tecnologías en distintos sectores, subsectores y productos



El «racimo» tecnológico es pues un conjunto coherente de actividades basadas en una misma esencia tecnológica, y no coincide con el concepto de sector ni con el de «filière». La empresa se redefine ahora como un potencial de tecnologías que debe aprovecharse. Se reestructura en torno a lo que sabe hacer, es

decir, a su «oficio». Lograr esclarecer el oficio propio es casi tanto como decir «elaborar el marco general de la estrategia», puesto que se trata de conectar las competencias específicas de mi empresa con los productos y mercados donde obtenemos mayor ventaja competitiva. Este proceso es casi simultáneo, puesto que «el oficio» o «las competencias» sólo pueden determinarse de una forma concreta para aplicaciones y mercados específicos. La pregunta clave es en qué mercados y en qué productos las competencias tecnológicas de la empresa proporcionarán una ventaja competitiva que justifique la inversión en ellos.

Este proceder no está exento de lógica. Abell, por ejemplo, cree que los tres ejes o sectores básicos de la actividad empresarial son:

QUE necesidades satisface la empresa (mediante productos).

A QUIEN satisface necesidades (segmentos de mercado).

COMO satisface las necesidades (tecnología).

Hasta ahora era normal comenzar por el QUE (producto) o el A QUIEN (mercado) y resolver luego los dos ejes restantes. Por ejemplo para satisfacer una necesidad mediante un producto se buscaban la tecnología y el mercado. Pero el proceso puede empezar también por el COMO, es decir, por la tecnología, y, a partir de ella, busca productos y mercados. Esta es la estrategia «en racimos».

La explotación del potencial tecnológico consistirá, por tanto, en analizar sistemáticamente nuevas aplicaciones en otras áreas que presenten posibilidades de obtener beneficios. Deben examinarse también las combinaciones nuevas de tecnologías ya que está demostrado que dan lugar a importantes innovaciones.

Buscar aplicaciones en otros sectores puede resultar muy fructífero.

Sin embargo, no sería conveniente adoptar esta conducta ciegamente, sin un detenido examen previo. Con buen sentido Thomas Durand indica que «probablemente es más difícil para la empresa cambiar de mercado que de tecnología. Parece preferible intentar adquirir nuevas competencias técnicas al servicio de mercados conocidos que intentar captar hipotéticos nuevos clientes que se interesen por nuestras habilidades. Y es suicida cambiar a la vez de mercado y de tecnología» (Durand, 1989).

Conclusiones

En los apartados anteriores hemos intentado dar una visión de conjunto del proceso de elaboración de la estrategia tecnológica. El orden a seguir es, como habrá observado el lector, precisamente el inverso del que hemos seguido en nuestra exposición. Se comienza con el uso de varias herramientas de tipo tecnológico que suscitarán gran cantidad de ideas que luego, a partir de un proceso iterativo en el que se mezclan también consideraciones comerciales,

darán lugar a la emergencia de las estrategias se plasmarán en un Plan estratégico con objetivos y programas bien definidos.

Se considera que la reflexión, el diálogo y la comunicación a lo largo del proceso pueden ser tan o más importantes que el propio documento final.

Bibliografía

Abernathy, William J. (1978): *The productivity dilemma*, The Johns Hopkins University Press, Baltimore.

Allen, Thomas J. (1985): «Managing the Flow of Technology», *The MIT Press*. Cambridge, Massachusetts and London. England.

Ansoff, Igor y McDonnell, E. (1990): «Strategic dimensione of technology», capítulo del libro *Implanting Strategic Management*, Prentice-Hall.

Arthur, D. Little. (1981): *The Strategic Management of Technology Cambridge*. Massachusetts.

Battelle Europe: *Mastering new Technologies. How to Organize Technology Watching*. Ginebra. Suiza.

Charles, D. y Howells, J. (1989): *Higher Education Institute/Research Centre-Industry links in Europe*, Centre for Urban and Regional Development Studies University of Newcastle Upon Tyne, Gran Bretaña.

Durand, Thomas y Gonard, Thierry (1986): «Strategies et ruptures Technologiques: le cas de l'industrie de l'insuline», *Revue Française de Gestion*. noviembre-diciembre, París.

Durand, Thomas (1988): «R&D Programmes-competencies matrix», *Analyzing R&D expertise within the firma*. *R&D Management* 18,2.

Durand, Thomas (1988): «Management pour la Technologie: de la Théorie à la pratique». *Revue Francaise de Gestion* noviembre-diciembre, París.

Durand, Thomas (1989): «Management Stratégique de la technologie: dix enseignements». *Futuribles*, noviembre, París.

Dussauge, Pierre y Ramanantsoa, Bernard (1987): *Technologie et stratégie d'entreprise*, McGraw Hill, París.

Escorsa, Pere (1990): «Estrategia tecnológica: Tendencias actuales», capítulo del libro de Pere Escorsa (coordinador), *La Gestión de la empresa de alta tecnología*, Ariel, Barcelona.

Foster, Richard (1986): «Innovation. The attacker's advantage». *Summit books*, Nueva York. Existe traducción española: *Innovación Folio*, Barcelona.

Friar, John y Horwitch, Mel (1985): «The Emergence of Technology Strategy: A New Dimension of Strategic Management», *Technology and Society*, vol. 7.

G.E.S.T. (1986): *Grappes technologiques. Les nouvelles stratégies d'entreprise*, McGraw Hill, París.

Horwitch, Mel (1986). «Les nouvelles stratégies technologiques des entreprises». *Revue Française de Gestion*, París.

Kantrow, Alan M. (1980): «The Strategy-Technology Connection». *Harvard Busines Review*, julio-agosto.

Larue de Tournemine, Regis (1990): *Management et stratégies technologiques*, en prensa.

Matthews, William H. (1990): «Conceptual framework for integrating technology into business strategy». Proceedings of the First International Forum on Technology Management Inderscience Enterprises Ltd., Gran Bretaña.

Morin, Jacques (1986): «Le Management des ressources technologiques: un vecteur de l'innovation». *Revue Française de Gestion*, septiembre-diciembre, París.

Morin, Jacques (1985): «L'excellence technologique», Editions Jean Picollec. Publi-Union, París.

Morin, Jacques. y Seurat, Richard (1989): «Le management des ressources technologiques». *Les éditions d'organisation*. París.

Porter, Michael (1980): *Competitive Strategy* The Free Press. Nueva York. Existe versión española *Estrategia competitiva*, CECSA. México, 1982.

Porter, Michael (1985): *Competitive Advantage*, The Free Press, Nueva York.

Porter, Michael (1990): *The Competitive Advantage of Nations*. Macmillan Press, Londres.

Skinner, Wickham (1985): *Manufacturing: The Formidable Competitive Weapon*. John Wiley & Sons.

Steele, Lowell W. (1989): *Managing Technology. The strategic view*. McGraw Hill.

Tanrondeau, Jean-Claude (1982): *Produits et technologies. Choix politiques de l'entreprise industrielle*. Dalloz, París.

Veciana, Josep M. (1983): *Política de innovación e inversión*. Facultad de Ciencias Económicas y Empresariales. Universidad Autónoma de Barcelona.

Pere Escorsa; Enrique de la Puerta (1991). «La estrategia tecnológica de la empresa: una visión de conjunto». En: *Economía Industrial* (núm. 281, septiembre-octubre). Madrid: Centro de Publicaciones, Ministerio de Industria, Comercio y Turismo.

La nueva economía digital

Miquel Barceló Roca

El fenómeno de la convergencia tecnológica y de la desintermediación

La nueva economía digital emergente, basada en la relación compleja entre tecnologías, organizaciones empresariales y mercados globales, representa el gran fenómeno que ocupa y preocupa a los principales agentes públicos y privados del mundo industrial. El crecimiento espectacular que el sector de las Tecnologías de la Información y de las Comunicaciones (TIC) está teniendo en todo el mundo y su participación en el crecimiento de las economías de los países más avanzados, mueve a estos agentes a analizar la naturaleza del nuevo sector, su evolución y los factores que determinan la lógica de esta nueva economía que a primera vista, rompe los esquemas económicos tradicionales.

En efecto, si analizamos la evolución que tuvo por ejemplo la implantación de la energía eléctrica en los países industriales durante las primeras décadas del presente siglo, y la comparamos con la que está teniendo Internet desde 1995, vemos que la llamada revolución digital se está difundiendo a mucha mayor velocidad. Actualmente, más de 100 millones de personas de todo el mundo que no conocían ni la palabra Internet hace tan solo cinco años, hoy lo utilizan regularmente para enviar y recibir correo electrónico, buscar y emitir información y, ya empiezan a atreverse a comprar y a vender a través de la red.

Conviene recordar que, por ejemplo, la radio tardó 38 años en alcanzar los 50 millones de radio oyentes y la televisión unos 13, para una audiencia similar.

Por otra parte, la participación en el Producto Interior Bruto (PIB) del sector de las TIC no para de crecer en los países más avanzados. En EE.UU este porcentaje pasó del 4,9 por 100 en 1985, al 6,1 por 100 en 1990, para llegar al 8,2 por 100 en 1998. La contribución media del sector TIC al crecimiento económico de EE.UU durante los últimos años ha sido de alrededor del 33 por 100, y actualmente este sector representa aproximadamente el 50 por 100 del total de inversiones en bienes de equipo.

Finalmente, la evolución a la baja en los precios de los productos del sector TIC contribuye a una contención de la inflación, clave para la estabilidad económica de los países. Concretamente en 1996 y 1997 en EE.UU el sector TIC contribuyó a una reducción en el índice de precios en más de un punto.

Todas estas cifras, nos indican la importancia estratégica del sector digital para todos los países y la necesidad de conocer y de comprender la dinámica que está teniendo en todo el mundo.

En las páginas que siguen, intentaré aportar algunas reflexiones en este sentido.

Algunos principios de la nueva economía

La llamada Economía Digital Emergente o Nueva Economía Digital, consiste pues en el conjunto de actividades económicas de carácter empresarial, basadas en la red y en el código digital, que tienen como hemos visto un fuerte desarrollo en todo el mundo. Dichas actividades se caracterizan por una naturaleza y una lógica de funcionamiento sensiblemente distintos de las actividades económicas «tradicionales» propias de las sociedades industriales. El simple análisis empírico, sobre todo de experiencias en EE.UU, nos permite avanzar algunos principios característicos de estas nuevas actividades.

Sociedad del conocimiento

El factor fundamental de la economía digital es el conocimiento, entendido como información incorporada a la propia cultura personal. En este sentido el nivel de formación de las personas, su creatividad y capacidad innovadora o la cultura informacional existente en un territorio, representan los parámetros que determinan su capacidad de generación de riqueza.

La conclusión evidente es que la mejor política económica (y social) es aquella que concede la máxima prioridad a las políticas educativas y a las inversiones en redes y sistemas, que faciliten el desarrollo de la Sociedad de la Información.

Mundo digital

La información se trata en formato digital, lo que significa la unificación de códigos a base de 0 y 1 que son gestionados y transmitidos mediante las TIC. Hasta el desarrollo de los sistemas digitales, cada medio de comunicación contaba con su propio código. La rápida digitalización de la información está llevando a una progresiva convergencia o integración de medios que tienen su canal de comunicación en la red, y su nuevo medio hegemónico y simbólico en Internet.

El tránsito al Mundo Digital está provocando un profundo cambio cultural que el señor Negroponte simbolizó en el paso de la cultura del átomo a la cultura del bit. La Sociedad Industrial está basada en valores tangibles, en objetos físicos que se miden en kilogramos o en metros cuadrados, mientras que el nuevo Mundo Digital se apoya en el valor de la información, del capital intelectual, de lo intangible. Este cambio, aparentemente tecnológico, representa una revolución cultural que no ha sido asumida del todo por los líderes de nuestra sociedad y que, probablemente, no lo será sin un cambio generacional que, en alguna medida, ya se está empezando a producir. Se deberá sustituir la cultura del cemento por la nueva

cultura de la información. Si me permiten la licencia, la humanidad está pasando de la edad de piedra a la edad de la inteligencia.

Economía en red

La globalización plena de la economía sólo es posible y sólo alcanza su plena plasmación, mediante la red que interconecta cualquier lugar del globo a la velocidad de la luz. Esto ya ocurre en la actualidad, de manera que su plena comprensión por algunos agentes económicos les confiere una evidente ventaja competitiva. El hecho de que cualquier cliente, proveedor o competidor se encuentre a «un click» de distancia, modifica los referentes espacio-temporales que han formado el substrato cultural de la humanidad hasta nuestros días y dan una idea de la magnitud del cambio en el que estamos inmersos.

La empresa plenamente interconectada en red, se constituye en empresa virtual, con un enorme potencial de reconfiguración permanente de sus alianzas con clientes, con proveedores, con un amplio espectro de potenciales socios que le ofrecen oportunidades de negocio de forma permanente. En este entorno la creatividad y la innovación son los valores que permitirán aprovechar o no, dichas oportunidades.

La sociedad industrial necesitó de un conjunto de infraestructuras físicas como el ferrocarril o las carreteras y autopistas que configuran sus redes físicas, fruto de las políticas públicas correspondientes. La nueva economía también requiere de los poderes públicos otro tipo de redes: las redes de banda ancha que permitan el pleno desarrollo de todo el potencial de la Nueva Economía Digital.

Convergencia de tecnologías y de sectores

La Nueva Economía Digital es posible gracias a la convergencia de tres tecnologías esenciales: la computación, las comunicaciones y la industria de contenidos que, conjuntamente, configuran el nuevo sector de las Tecnologías de la Información y las Comunicaciones (TIC). Los equipos y sistemas de hardware y software, y los servicios de telecomunicación, representan la base actual de la nueva economía y simbolizan su éxito empresarial más espectacular, con una presencia dominante en todos los medios de comunicación tradicionales: prensa, radio, y televisión.

Sin embargo, es el sector de los contenidos el que probablemente tiene hoy un mayor potencial de desarrollo, debido a que es el que realmente crea valor para el usuario. Una cosa son los medios de transporte, y otra cosa distinta son las mercancías que compra el cliente. El primer factor es un instrumento imprescindible para la prestación del servicio. Sin embargo, la mercancía es el bien objeto de la transacción y al que da valor el consumidor final.

En este sentido, la nueva industria de contenidos y la transformación de las empresas de contenidos tradicionales –sector editorial, medios de comunicación, etcétera–, va a significar la mayor parte del volumen de negocio del nuevo sector y, precisamente por ello, representa la gran oportunidad de crecimiento de la economía española durante los próximos años.

Procesos de innovación permanente

La dinámica de la nueva economía, que como hemos visto comporta grandes amenazas y oportunidades, obliga a una actitud permanente de innovación en el modelo de negocio y en todos los procesos asociados al mismo. El concepto de ciclo de vida asociado a los productos industriales, pierde un poco su sentido evolutivo y se convierte en un juego de muerte súbita, debido a la velocidad de cambio de las propias tecnologías, pero también a la lógica de una red que convierte en transparentes y accesibles, para todo el mundo, tus productos y tus planes de innovación. Las estrategias generadas por evolución y por un proceso acumulativo que ha durado muchos años, quedan obsoletas en el Mundo Digital. La generación de nuevos productos y de nuevos negocios es permanente, y continuamente se inventan nuevas actividades que poco antes parecían una locura.

En este entorno, se requieren formas organizativas que favorezcan esta capacidad innovadora, estrategias de gestión del capital intelectual que fomenten la creatividad y la creación de nuevos perfiles profesionales, que actúen como provocadores de la innovación en una organización determinada. La multiculturalidad, la mezcla de personalidades que provoquen la chispa creativa y, por supuesto, la eliminación de rigideces organizativas, son factores necesarios para el fomento de la innovación en las organizaciones de la nueva economía.

Desintermediación

Las redes digitales acercan al productor y al consumidor a la distancia de «un click», lo que representa una amenaza para el amplio sector de intermediarios propios de la sociedad industrial. Sin embargo, y como ocurre a menudo, esta amenaza también comporta la oportunidad de transformación hacia nuevas formas de intermediación y hacia nuevos modelos de negocio que están sustituyendo a los intermediarios tradicionales.

Amazón frente a la librería tradicional, los servicios de logística y distribución frente a la empresa de transporte, la comunidad virtual de viajes en contraposición a la agencia de viajes que todos conocemos. Son amenazas y oportunidades, que nos ofrece la Nueva Economía Digital.

Economías inversas: el predominio del consumidor

Internet, como paradigma del mundo digital y de la economía en red representa la transformación del concepto de intermediación, debido a que se modifica el papel del consumidor, que pasa de ser un mero receptor a ser un agente que interviene en el propio proceso de producción. En el momento en que el consumidor es un agente activo, que actúa en un entorno informativo transparente, se transforma su papel y pasa a ser el agente dominante de la escena económica.

El consumidor accede a la información relevante, lo que transforma los mercados en agentes de competencia perfecta, con el consiguiente cambio de poder en las relaciones entre oferta y demanda. Ello obliga a un cambio radical en las formas de venta y en las relaciones con un cliente, que ya no es receptor de una oferta sino que, de manera activa, accede a la información que le interesa y genera las acciones de compra de acuerdo con esta posición dominante.

En este contexto, se invierten las relaciones de dominio, pasando de conceptos como la fidelización del cliente, objetivo máximo del marketing tradicional desde la oferta, a la necesidad de demostrar fidelidad al cliente para poder captar su atención.

Para más inri, las Comunidades Virtuales que veremos seguidamente, otorgan a este cliente un poder de compra superior a partir de la creación de auténticas centrales virtuales de compra.

La interactividad: todos con todos

Los medios de comunicación tradicionales tienen una cualidad común que les une, que consiste en la división jerárquica entre unos pocos centros emisores y una multiplicidad de receptores pasivos que cuentan con mecanismos de interacción lentos y poco operativos. Este modelo comporta unas relaciones de poder y de capacidad de decisión, coherentes con la relación de dependencia oferta-demanda y también con las relaciones jerárquicas propias de las organizaciones empresariales de la sociedad industrial. Los receptores reciben los mensajes que deciden los pocos centros emisores.

En la sociedad de la información, el nuevo medio de comunicación permite, en principio, la interacción de todos con todos. Cualquier receptor es un potencial emisor que puede cuestionar la validez de la información emitida inicialmente. El poder de cada elemento de la red es muy superior al que tienen los lectores de periódicos y los receptores de radio o de televisión.

En este nuevo mercado las empresas deben diseñar mecanismos de comunicación que favorezcan la interacción de sus clientes con elementos de «valor a

cambio de nada» («value for free») o de generación de contenido («member generated content») que corresponden a la lógica del nuevo medio. El fracaso de las webs pasivas colocadas en la red, y que nadie visita, es el mejor ejemplo de la dificultad de comprender las reglas de la Nueva Economía Digital.

Comunidades virtuales a escala global

Al presentar el fenómeno de los llamados mercados inversos («reverse markets»), ya he destacado el cambio en las relaciones de poder entre vendedor y comprador, a favor de este último, apuntando el fenómeno de las Comunidades Virtuales como un elemento potenciador de este fenómeno.

Una Comunidad Virtual en la red, está formada por un conjunto de personas que tienen una afición o una necesidad determinada –profesional, cultural, et-cétera–, y que se encuentran en la red, donde se comunican y comparten recursos de la propia red. Existen comunidades de viajeros, de usuarios de servicios, de mujeres o de profesionales, que forman grupos de personas organizadas en la red a partir de una temática específica. En realidad se trata del mundo asociativo tradicional –local– que, sin la restricción espacio-temporal, se organiza a escala global.

Estas Comunidades Virtuales, representan probablemente un estadio evolutivo superior al de los actuales Portales –la fiebre de los portales sería una fiebre pasajera– en la medida en que son una forma organizativa más compleja. En la línea del segundo principio de la termodinámica, las Comunidades Virtuales tendrían una mayor entropía que los portales.

Una vez estructurada la red en comunidades virtuales, su capacidad de compra les confiere un poder muy importante, que debería ser tenido en cuenta por los vendedores actuales, que pueden optar por ignorar el fenómeno o por avanzar-se participando en su creación con la ventaja competitiva que ello podría comportar.

La economía de la atención

Para terminar este breve decálogo general de la Nueva Economía Digital, quiero destacar uno de los elementos clave de la lógica de Internet que, de alguna forma, resume algunos de los puntos referidos hasta aquí.

En definitiva, la clave para el éxito de una empresa, de un proyecto en Internet, es la capacidad para captar la atención del usuario internauta y hacerlo cada día y en cada momento. Por la sencilla razón que dicho usuario tiene el mundo a sus pies, a un click de distancia. Si tu página tarda demasiado en cargarse, si pones demasiado texto, si no encuentro lo que busco, sencillamente me voy a otro lado y no vuelvo más.

Sólo será posible retener al usuario, si le damos valor en todo momento, lo que presupone un producto adecuado, presentado de forma que le atraiga y mantenga su atención. En definitiva: qué le ofrezco y cómo se lo presento. Producto y forma de comunicación.

En cuanto al producto, parece claro que lo que funciona en la red es aquello que «es mejor que la realidad». Es decir, que prefiero hacerlo en la red, que me ofrece ventajas o que sencillamente, no es posible de otra forma. Sería el caso de comprar un libro, sobre todo cuando es extranjero, programar un viaje de vacaciones o leer un diario electrónico personalizado. Si ofrezco un producto o servicio que se vende mejor en la vida real, el fracaso está asegurado. Un par de zapatos prefiero comprarlos en la zapatería, donde los veo, los toco y puedo probarlos hasta encontrar los que me gusten. Estas funciones personales no las puedo mejorar con Internet.

Queda el tema de la presentación, del diseño gráfico, del nuevo lenguaje de la red, en buena parte por hacer. Este deberá ser objeto de investigación durante los próximos años, a partir del reconocimiento de que todavía nos encontramos en un estadio muy primitivo, que no aprovecha buena parte del potencial de comunicación del nuevo medio.

La lógica de los nuevos negocios

Hasta aquí hemos visto algunas características generales de la Nueva Economía Digital, que indican claramente que nos encontramos ante un proceso de cambio económico de carácter radical, similar al que representó la llamada Revolución Industrial iniciada en Inglaterra a finales del siglo XVIII, que se extendió al resto de Europa y a Norteamérica a lo largo del siglo XIX.

De manera similar, la Revolución de la Información o del Conocimiento, se inicia en Estados Unidos de América a finales del siglo XX y se extiende rápidamente a todo el mundo, transformando sensiblemente la estructura económica del mundo industrial, a la vez que se modifican radicalmente las bases culturales e ideológicas del conjunto de la sociedad. Doscientos años después de la Revolución Industrial que sentó las bases de la sociedad actual, se produce una nueva revolución basada en las tecnologías de la información y de las comunicaciones, que está transformando el mundo que actualmente conocemos.

En este momento histórico, será interesante observar cuales son las grandes tendencias de cambio económico como las que hemos desarrollado hasta aquí, pero también será conveniente realizar un análisis microeconómico de la nueva economía, en el sentido de la lógica de costes y precios, del proceso de venta y distribución de los productos o de la estructuración y la segmentación de los mercados. Para ello nos centraremos en el producto característico de la red, que es la información, factor básico de la Nueva Economía Digital.

Las consideraciones que siguen, están formuladas a partir de la observación de casos concretos y de la bibliografía más reciente, y tienen por tanto un carácter de aproximación inicial a un fenómeno que se encuentra en rápido proceso de transformación. Considero que ya empezamos a disponer de experiencias suficientes, para intentar avanzar algunas hipótesis sobre las características de la nueva economía pero, sin embargo, al tratarse de un fenómeno reciente que evoluciona rápidamente, todas las afirmaciones tendrán un carácter provisional pendiente de confrontación con la realidad.

Estructura de costes

La primera consideración relativa a la *relación entre costes y precios* de la información en la red, es que los costes de producción están formados por elevados costes fijos y muy bajos costes marginales, en relación con la tradicional estructura de costes de un producto industrial.

El coste de producir el primer ejemplar o prototipo es muy elevado, mientras que el *coste del último ejemplar es próximo a cero*. También se podría decir; altos costes de diseño, costes de reproducción cercanos a cero.

Esta estructura de costes, tiene implicaciones muy importantes en los nuevos modelos de negocio que representan, sobre todo en el sistema o en la lógica de fijación de precios. Un sistema de establecimiento de precios basado en los costes unitarios no tiene sentido, puesto que éstos son nulos. La conclusión es que los precios estarán relacionados con el valor del consumidor, pero no con los costes de producción. Esto significa también, que el sistema de precios estará relacionado con la segmentación del mercado, para cada segmento un precio distinto, como veremos seguidamente.

Veamos otras consecuencias de la referida estructura de costes. Dado que los costes fijos para producir la primera versión son muy elevados, se requerirán *inversiones importantes* y estructuras empresariales y sistemas de financiación que permitan afrontar estas inversiones. Nos encontramos con un sector de actividad que se caracteriza por una gran facilidad para generar iniciativas –una persona con un PC puede generar una iniciativa empresarial importante– pero que rápidamente se plantea la necesidad de realizar fuertes inversiones, para transformar la iniciativa en una empresa solvente capaz de disponer de los recursos necesarios para hacer frente a dichas inversiones. En caso contrario, no se llega a generar el producto y la iniciativa se queda en prototipos parciales que no generan el mercado potencial que, por otra parte, tiene un ámbito global.

Otra consecuencia, es la relativa a la *estructura de la competencia*. La referida estructura de costes, comporta mercados alejados del modelo de competencia perfecta en el que existen muchos proveedores que ofrecen productos simila-

res a un precio fijado por las condiciones de equilibrio entre oferta y demanda. En los mercados de los productos de información, existe una tendencia natural hacia un modelo de una *empresa dominante*, que tiene una dimensión y cuenta con economías de escala que le confieren una clara ventaja competitiva en relación con los competidores, que desaparecen del mercado.

Una variante del modelo anterior, será el caso del modelo de *producto diferenciado* en el que distintas empresas ofrecen un mismo tipo de producto, pero con versiones diferenciadas que corresponden a diversos segmentos o grupos de clientes. En cada grupo, una empresa ejerce su carácter dominante.

Según la naturaleza del producto, cada empresa deberá adoptar la estrategia más adecuada para ser el líder en costes, o para diferenciar el producto de los competidores.

Personalización del producto

Otra tendencia general, consecuencia de las características específicas del nuevo mercado, es la necesidad de *personalizar el producto*, es decir, de ofrecer a cada consumidor un producto distinto configurado en función de sus intereses particulares. Si, como hemos dicho, los precios estarán en relación con el valor del consumidor y no con los costes, se tratará de ofrecer un producto personalizado que genere el máximo valor para cada consumidor. A su vez, esta personalización del producto, determina un sistema de precios también personalizado, que corresponderá al valor generado en cada caso. De alguna forma, podríamos afirmar que en los nuevos mercados: *a cada cliente su producto y a cada producto su precio*.

El proceso de personalización del producto, permite maximizar el valor para cada cliente, y es posible gracias a un uso adecuado de la tecnología –que requiere inversiones importantes– pero sobre todo mediante la captación de información de cada cliente. Sin conocer los hábitos y necesidades de cada cliente, no podemos diseñar el producto de manera que sea posible generar múltiples versiones del mismo. Estas versiones serán adaptadas por el propio cliente o preparadas desde la oferta, esto no es relevante, pero en cualquier caso deberá ser posible esta adaptación.

En los mercados de los productos de información, existen dos formas básicas de conocer las características diferenciales de cada cliente. La primera consiste en ofrecer suficiente valor que justifique el *registro de los datos del cliente* con todas las garantías de confidencialidad que requiere el nuevo medio. A veces el registro puede ir acompañado de tarificación, cuando el valor ofrecido lo permite. En todos los casos, el valor de lo ofrecido justifica la decisión del potencial cliente de registrar sus datos personales. Es evidente que el prestigio y la solvencia de la marca son también factores determinantes de la confianza necesaria para que un sistema de registro pueda tener éxito.

El segundo sistema para conocer al cliente, complementario del anterior es mediante el seguimiento del comportamiento del cliente cuando accede al producto. Ello requiere importantes inversiones en sistemas de reconocimiento que no están al alcance de todas las empresas. Encontramos nuevamente, el problema de la dimensión y de la capacidad inversora.

Fijación de precios

Una vez generado el proceso de personalización del producto, se requiere de una *estrategia* correcta de *fijación de precios*, acorde con el valor ofrecido a cada cliente. La idea de precios personalizados, que tiene su lógica en la ya referida relación con el valor y no con el coste, permite afrontar el objetivo de intentar generar los máximos ingresos de todos los mercados potenciales. Imaginemos un producto de elevado valor y alto precio (P_1), que interesa a un pequeño segmento del mercado (Q_1). Los ingresos generados serán de $Q_1 \cdot P_1$. Si simultáneamente consigo, a bajo coste, generar una versión estándar dirigida a un segmento más amplio (Q_2 a un precio más bajo (P_2), los ingresos totales generados (con los mismos costes), en este caso serán:

$$Q_1 \cdot P_1 + Q_2 \cdot P_2$$

Se trata de cargar a cada cliente el precio que está dispuesto a pagar en un modelo de «discriminación de precios perfecta». Este objetivo es probablemente inalcanzable, pero es útil como referencia para maximizar los ingresos a través de procesos de personalización de productos y de diferenciación de precios.

En realidad existen tres formas de diferenciación de precios:

- a) La *personalización de precios*: a cada cliente un precio distinto.
- b) La *diferenciación según versiones*: a cada versión del producto un precio distinto.
- c) La *diferenciación por grupos de clientes*: distintos precios para cada grupo.

En la práctica, la personalización de productos y precios plantea la necesidad de realizar un número determinado de *versiones* del producto. Ello permite adaptarse mejor a las necesidades de cada cliente, pero también conocer la respuesta de distintos segmentos del mercado para adaptarse progresivamente a los mismos, mediante mecanismos adaptativos de prueba y error.

Para determinar cuales serán las versiones del producto, se pueden utilizar distintos factores que serán valorados de forma distinta por los clientes. Los *factores* relevantes pueden ser, por ejemplo, la *velocidad de recepción*: algunos clientes están dispuestos a pagar más por disponer rápidamente de una determinada información (por ejemplo, información bursátil) mientras que otros pueden esperar un día para realizar sus análisis o estudios, por lo que sólo están dispuestos a pagar una tarifa inferior.

Otro factor puede ser la *calidad del servicio recibido*. Por ejemplo, la venta de un curso de formación on-line, puede incorporar un servicio de tutoría personalizado a un precio alto, y una versión barata de simple autoconsumo a coste marginal cero para la oferta. La existencia de esta versión estándar en un entorno como Internet, que representa un potencial de consumo masivo, significa la posibilidad de generar una línea de negocio de elevados ingresos sin coste adicional para la empresa. Internet nos abre la puerta a una nueva línea de negocio impensable con otras formas de distribución.

En general, las distintas prestaciones técnicas del producto determinan la posibilidad de ofrecer varias versiones del mismo con distintas calidades a precios diferentes. En este caso, sin embargo, en la Nueva Economía Digital, el coste de producir y distribuir estas distintas versiones a partir de la versión más completa, es prácticamente nulo.

Sin embargo, ello no significa que el proceso sea sencillo y no esté plagado de dificultades. Más bien al contrario, se trata de un fenómeno complejo y en buena parte por descubrir. Uno de los problemas que plantea la posibilidad de realizar versiones a bajo coste para alcanzar mercados más amplios, es el del «canibalismo» que puede representar la versión de baja calidad para la de alto nivel. Al tratarse de un proceso de ajuste fino o de prueba y error, si situamos la gama baja con un nivel de prestaciones razonable podemos tener la sorpresa desagradable de quedarnos sin clientes para el producto de gama alta. En este caso resultará difícil rectificar una vez realizada la difusión de las dos versiones del producto. La respuesta a este problema, que nos facilita Internet, es la de realizar pruebas de distintas dosificaciones de calidad-precio con muestras reducidas de potenciales clientes, para ajustar los niveles de las dos versiones a ofrecer posteriormente al conjunto del mercado.

En general, el fenómeno del canibalismo se evita reduciendo la calidad de la versión de bajo nivel y reduciendo el precio de la versión alta, hasta los niveles que permitan una distribución óptima de clientes. Este sistema permite, además, la oportunidad de utilizar la versión baja como instrumento de penetración en un nuevo mercado que, progresivamente, una vez conocido el producto, podrá pasar en parte a otras versiones de mayor calidad y precio. Se facilita de esta forma, la creación de un mercado difícil de generar si se ofrece una única versión de alto nivel de prestaciones y precio elevados.

La reflexión sobre las distintas versiones de un producto de información no se agota en la relación de calidades y precios. Otro aspecto muy importante es, por ejemplo, la relación entre una versión estándar más o menos tradicional y una versión on-line que aprovecha parte de la información o del «know-how» del producto tradicional.

Sería el caso de una empresa del sector editorial o de formación o información que decide entrar en Internet sin abandonar su línea de negocio tradicional. Deberá optar por una nueva línea de negocio, totalmente autónoma y separada de la del negocio tradicional, o podrá aprovechar no sólo su conocimiento acumu-

lado del producto y del mercado sino que podrá asimismo aplicar una estrategia de marketing conjunta o coordinada para, de esta forma, segmentar el mercado y aprovechar sinergias entre ambos segmentos. La versión on-line incorporará nuevas prestaciones relacionadas, por ejemplo, con la navegación por distintos recursos de la red, además de las ventajas que representa Internet en relación con las variables espacio-tiempo. De esta forma, sin abandonar nuestro mercado tradicional, nos incorporaremos al Mundo Digital iniciando un proceso de aprendizaje progresivo con costes y riesgos, en principio, limitados.

Este proceso de transformación, que deberán afrontar a corto o medio plazo la mayor parte, sino todas las empresas de los distintos sectores industriales tiene su principal dificultad en el necesario cambio cultural de los directivos y empleados de dichas empresas. Para afrontar el cambio a la Economía Digital, es preciso olvidar algunos dogmas del mundo tradicional relacionados con costes, precios, mercados y competencia, para entrar en un nuevo mundo en el que estos conceptos tienen una aplicación distinta. Se trata de conocer la naturaleza y las características de la Nueva Economía para aprovecharla a favor de nuevas oportunidades de negocio que sitúa, al conjunto de los consumidores del mundo, a «un click» de nuestro producto.

Para terminar esta breve introducción a la Nueva Economía Digital, sólo me resta desear que las empresas españolas –y los nuevos emprendedores– seamos capaces de aprovechar esta magnífica oportunidad histórica para situarnos al frente de un proceso imparable que va a transformar la sociedad industrial en la que hemos vivido, hacia una nueva sociedad de la información, llena de incertidumbres y amenazas pero, también, con grandes oportunidades para todos.

Conclusiones

1. La Nueva Economía Digital emergente, está transformando el mundo de los negocios, sobre todo en EE.UU, donde ya representa un peso importante del crecimiento de la economía y de las distintas variables económicas. Su importancia estratégica, nos obliga a intentar conocer sus características y su lógica de funcionamiento.
2. Se han relacionado algunas características de la Economía Digital, como la economía en red o el fenómeno de la convergencia tecnológica y de la desintermediación.
3. Se destaca, la transformación de las relaciones con los clientes, que van a jugar un papel mucho más dinámico y decisivo en relación con los vendedores, que deberán adaptarse a mercados con mayor poder de negociación y decisión.
4. El análisis microeconómico de los nuevos negocios de la red, nos lleva a destacar una distinta relación entre costes y precios, debido a que los costes

marginales de producción se aproximan a cero, y que son nulos los costes de distribución.

5. En estas condiciones, la estructura de la competencia se transforma hacia esquemas de una empresa dominante o hacia modelos de productos diferenciados.

6. Otra consecuencia del nuevo Mundo Digital es la oportunidad de personalizar el producto de acuerdo con las necesidades de cada consumidor o de grupos de consumidores, lo que obliga a conocer estas necesidades mediante procesos de registro o de seguimiento de su comportamiento.

7. Finalmente, se han realizado distintas aproximaciones al problema de la fijación de precios, para las distintas versiones del producto.

Bibliografía

Castells, Manuel (1996): *La Era de la Información*, Alianza Editorial.

Cornella, Alfons y Creus, Javier (1999): «La Era del Cliente», *El País*, 2 noviembre, suplemento SIMO.

Lévy, Pierre (1997): *Collective Intelligence*, Plenum Trade.

Lévy, Pierre (1998): *La Cibercultura, el segon diluvi?* Universitat Oberta de Catalunya, Proa.

Martin, Chuck (1997): *The Digital State*, McGraw Hill.

Martin, Chuck (1999): *Net Future*, McGraw Hill–1999

Sapiro, Carl y Varian, Hal R. (1999): Information Rules, *Harvard Business School Press*.

Tapscot, Don (1996): *La Economía Digital*, McGraw Hill.

Tapscot, Don (1998): *Blueprint to the Digital Economy*, McGraw Hill.

Us Department of Commerce (1998): *The Emerging Digital Economy*.

Us Department of Commerce (1999): *The Emerging Digital Economy II*.

Miquel Barceló Roca (1999). “La nueva economía digital”. En: *Economía Industrial* (núm. 325). Madrid: Centro de Comunicaciones del Ministerio de Industria y Energía.

Veille Stratégique: Comment ne pas être noyé sous les informations?

Humbert Lesca
Maria Schuler

Concepts, méthodologie, enseignements tirés de la mise en application au sein des PME PMI

Résumé:

La veille stratégique est le dispositif par lequel l'entreprise se met à l'écoute de son environnement socio-économique et technologique en vue de capter aussi tôt que possible les signaux annonciateurs de changements pouvant avoir des conséquences sur l'évolution de l'entreprise. L'un des problèmes soulevé par la veille stratégique est celui du ciblage de l'écoute. Quels signaux annonciateurs faut-il se préparer à capter?

Le présent article présente une recherche visant à proposer un *modèle pour guider le ciblage* de la veille stratégique. Il présente également une discussion faisant apparaître de nouveaux axes de progrès pour de futures recherches. Il prend appui sur des exemples concrets d'application en entreprise.

Mots-clés:

Aide à la décision stratégique / Veille stratégique / Information pour le dirigeant /
/ Pertinence de l'information / Surcharge d'information / Apprentissage collectif /
/ Prototypage.

0. Introduction

0.1. Définition du concept de veille stratégique

La veille stratégique est le dispositif informationnel par lequel l'entreprise détecte et traite les signaux annonciateurs d'événements susceptibles d'influer sur sa pérennité. La finalité de la veille stratégique est de permettre à l'entreprise de réduire son incertitude, notamment en anticipant les ruptures pouvant se produire dans l'évolution de son environnement socio-économique et technologique.

“Veille stratégique” est une expression que nous avons voulue aussi générique que possible. Elle comprend plusieurs facettes dont une, au moins, est familière à tous puisqu'il s'agit de la veille technologique. Les autres facettes ont pour nom veille commerciale, veille concurrentielle, veille fournisseur, veille réglementaire et législative, veille partenariale, etc. Naturellement une entreprise donnée n'a pas besoin de toutes ces facettes à la fois. L'une ou plusieurs d'entre elles peuvent être essentielles tandis que les autres peuvent être accessoires ou inutiles. Certaines facettes ont un caractère plutôt défensif;

la veille concurrentielle par exemple, tandis que d'autres facettes ont un caractère plutôt offensif; la veille commerciale par exemple. Le choix de la facette la plus pertinente soulève un problème méthodologique. Nous avons souvent entendu la question suivante, pleine de bon sens : *“Nous voulons bien nous mettre à l'écoute anticipative de l'environnement, mais à l'écoute de quoi ?”*. Cette question mérite intérêt car deux risques existent :

- se mettre à une écoute trop large, de tout et de n'importe quoi. La tentative va échouer rapidement faute de moyens et de motivation.
- se mettre à une écoute trop étroite d'un domaine trop limité. C'est alors laisser de côté des zones d'ombre et des angles morts trop nombreux rendant la veille stratégique inutile.

0.2. Caractéristiques des informations considérées

Il résulte, de la définition de la veille stratégique présentée plus haut, que les informations recherchées ne sont pas des extrapolations du passé, mais bien des signaux d'alerte. La **figure 1** dans laquelle apparaissent l'axe du temps en abscisse et l'axe des événements en ordonnée, illustre une caractéristique capitale des informations de veille stratégique. Prenons deux exemples.

a) E1 est un événement totalement réalisé. Il est exprimé par un signal S1 de grosseur maximum. Il ne demande guère d'effort pour être capté. Tout est connu au temps t1. Par conséquent nous sommes placés devant le fait accompli et n'avons plus de marge de manœuvre possible.

b) E2 est un événement non encore (totalement) réalisé. Il n'est qu'amorcé. Le signal S2 qui l'annonce est relativement faible et demande plus d'effort pour être capté. Cependant, si nous le captions nous sommes informés au temps t2 c'est-à-dire avant la réalisation complète de l'événement. Nous disposons alors d'une marge de manœuvre, d'un délai d'action possible pour entreprendre quelque chose en notre faveur.

Conclusion, plus nous recherchons des signaux anticipatifs, plus nous remontons **en amont** de la réalisation de l'événement et plus nous devons nous intéresser à des signaux de faible grosseur. La recherche du signal faible est le prix à payer pour se donner de la marge de manœuvre.

Il résulte de ceci que les informations de veille stratégique ont les caractéristiques suivantes. Elles sont: qualitatives, parcellaires, incertaines, ambiguës, informelles (LESCA 1986).

0.3. La Veille Stratégique : un processus informationnel

La veille stratégique est un processus informationnel illustré par la **figure 2**. Chacune des phases de ce processus est d'une importance essentielle (LESCA 1994a). Ce processus est le même quelle que soit la taille de l'entreprise. Cependant dans les grandes entreprises il fait l'objet de démultiplications pouvant brouiller la vue d'ensemble.

Le dispositif venant soutenir ce processus fait intervenir plusieurs acteurs internes ou externes à l'entreprise. En aucune façon le dispositif ne se réduit à une tâche d'une personne en particulier.

Dans le présent article nous nous intéressons uniquement à la phase du processus appelée "Ciblage". C'est d'ailleurs le premier problème à résoudre lorsque l'on veut concevoir et mettre en place une veille stratégique dans un organisme. Voyons comment se problème émerge.

1. Emergence : Quel est le problème ?

Souvent le problème émerge sous la forme d'un paradoxe. Pour faciliter la compréhension nous allons présenter quelques situations observées en entreprises, à l'occasion de travaux antérieurs (LESCA et al. 1993). Pour concrétiser notre propos, nous choisissons ces exemples dans le domaine de la *veille concurrentielle*, qui n'est que l'une des facettes de la veille stratégique ainsi que nous l'avons déjà dit plus haut. Il sera facile de généraliser le problème.

1.1. Manque d'informations sur les concurrents

Voici une première famille de situations illustrant une facette du paradoxe. Nous la commenterons plus bas.

"On regarde, au jour le jour, ce que fait la concurrence"

"On a plutôt des informations sur ce que fait le concurrent que sur ce qu'il va faire."

"Nos informations constatent les résultats de la stratégie des concurrents plutôt qu'elles n'expriment la stratégie elle-même des concurrents."

Société Darman

"Nous recherchons un axe de diversification. Notre savoir-faire devrait nous servir dans le domaine Biomédical, où nous sommes absents. Nous ne sommes encore pas parvenus à y entrer et nous cherchons une 'fenêtre d'entrée' dans cedomaine."

Pmi Lyon

"Oui, il m'est arrivé de me dire, après coup, que si j'avais eu cette information au bon moment je n'aurais pas décidé de cette façon. Mais c'était trop tard. Il arrive que l'on paye très cher une absence d'information."

Cas d'une société répondant à des appels d'offre.

De telles situations sont en accord avec la théorie des sciences de gestion, notamment dans le domaine de la stratégie. En effet, tous les auteurs d'ouvrages de management stratégique affirment que l'entreprise, au moment de prendre une décision stratégique, doit se connaître elle-même (ses forces et ses faiblesses) et doit connaître son environnement, l'évolution de celui-ci et les forces concurrentielles qui l'animent. Ces auteurs font généralement l'hypothèse que cette connaissance de l'environnement est une chose acquise. Mais nous allons voir, avec la seconde famille d'observations que nous allons présenter maintenant, que cette hypothèse théorique n'est pas vérifiée dans la pratique.

1.2. Surcharge d'informations sur les concurrents

Les situations suivantes illustrent la seconde facette du paradoxe annoncé.

"J'ai, sur mon bureau, une pile de comptes rendus de visites de salons professionnels. Il faudrait s'en occuper un de ces jours. Mais je sais pas bien par où commencer. En tout cas je ne peux plus les mettre dans l'armoire car elle est plus que pleine, au point que des dossiers tombent par terre quand on l'ouvre."

Pmi Danic

"– Qu'est-ce que c'est que cette montagne de prospectus? Elle me gêne pour accéder à l'ordinateur.

- C'est à SERGE. Il ne faut pas les jeter. Quand il va dans une entreprise, il ramasse tout ce qu'il trouve. Il dit qu'on ne sait jamais. Cela pourrait servir.*
- Il faudrait quand même qu'on discute, un de ces jours, au sujet de ce que l'on doit garder et ce que l'on peut jeter."*

Société Blanco-3

"Nous envoyons plusieurs de nos collaborateurs au salon. (ou au colloque) pour nous informer. Mais quelles informations devraient-ils recueillir?"

De semblables situations illustrent le concept de "surcharge d'informations", concept largement connu dans les entreprises.

1.3. Interprétation du paradoxe, proposition d'un modèle

Il peut arriver que la même entreprise soit à la fois en manque d'informations à caractère anticipatif (incertitude) et noyée par un volume excessif d'informations (surcharge). C'est pourquoi nous parlons de paradoxe. Un tel paradoxe étant très fréquent, nous l'avons placé au cœur de cet article.

L'objet de cet article est de proposer un modèle pour guider les entreprises dans leur choix en matière d'informations de veille stratégique. La conception et la validation du modèle est le cœur de la recherche présentée ici.

La construction de ce modèle prend appui sur les connaissances disponibles au sujet du concept de surcharge d'informations.

1.3.1 Causes classiques de la surcharge d'informations

Deux causes principales de la surcharge d'informations sont mises en avant par les auteurs (SCHICK 1990), (SCHNEIDER 1987):

- la sélection insuffisante des informations. Les informations sont trop nombreuses soit parce que des critères de sélection n'ont pas été définis, soit parce qu'ils ne sont pas utilisés.
- la capacité de traitement des informations à traiter est insuffisante, eu égard au volume des informations à traiter après qu'elles aient été sélectionnées.

Nous nous plaçons dans le premier cas: insuffisante sélection. Cependant notre problème n'est pas celui de la sélection de l'information "après-coup", mais celui de la sélection l'information qu'il faudra collecter ultérieurement. C'est pourquoi nous utilisons le terme "**ciblage**" à la place de "sélection". Le problème est, en effet, de savoir qu'elles informations il faudra collecter de façon à n'être pas submergé ultérieurement.

Rappel: Nous savons d'ores et déjà que le problème du ciblage des informations de veille stratégique est une réelle préoccupation des responsables d'entreprise. Nous l'avons vérifié à l'occasion d'une enquête dont les résultats ont déjà été publiés (LESCA 1994 a).

Etes-vous d'accord avec l'affirmation suivante:

"La sélection des informations pertinentes est l'un des plus gros problèmes auquel se heurte la veille technologique en particulier et la veille stratégique en général".

- réponse d'accord = 69%
- réponse pas d'accord = 31%

enquête LESCA 1994.

Cette vérification nous conduit à faire l'hypothèse suivante:

Hypothèse: Si nous proposons un modèle (et une méthode opératoire) pour cibler les informations à collecter, cette proposition devrait être bien accueillie par les responsables d'entreprise qui souffrent de la surcharge et/ou du manque d'informations. Notre question de recherche résulte de cette hypothèse.

1.3.2. Question de recherche

Concevoir un modèle, des critères et un mode opératoire pour cibler les informations pertinentes de veille stratégique

2ème partie: Modèle conceptuel et fondements scientifiques

Dans ce qui suit nous proposons (SCHULER 1993) un *modèle conceptuel du processus de ciblage* des informations de veille stratégique (**figure 3**). Chemin faisant, nous indiquons les fondements scientifiques et les références bibliographiques

sur lesquels nous nous appuyons. Le point de départ, rappelons-le, réside dans la question suivante:

“Quelles informations anticipatives sur l’environnement devons-nous collecter?”.
Le premier problème à résoudre est celui du choix d’une unité d’observation de l’environnement.

Question 1: Quelle unité d’observation choisir ?

Rappelons qu’il s’agit de scruter l’environnement en vue d’anticiper certains événements susceptibles d’influer sur la pérennité de l’entreprise. Plus précisément il s’agit de capter des signaux annonciateurs des événements en question. Et l’idéal est de capter des signaux aussi précoces que possible de façon à se donner le maximum de marge de manœuvre. Dans ce cas il semble logique de remonter en amont des événements pour se tourner vers les acteurs susceptibles d’engendrer les événements en question. C’est ce que nous appelons les “acteurs pertinents”. Les acteurs sont spécifiques à un domaine d’activité de l’entreprise.

La question devient alors la suivante : quels sont les acteurs pertinents ? C’est-à-dire les acteurs susceptibles, par leurs décisions et leurs actions d’avoir une influence sur la pérennité de “notre entreprise” ? Nous retrouvons les types classiques d’acteurs que sont les clients, les concurrents, les fournisseurs, certains pouvoirs publics, des centres de recherche (publics ou privés) etc. Ce raisonnement nous conduit à regarder l’environnement comme un ensemble d’acteurs. C’est donc une vision stratégique et politique de l’environnement, telle que la proposent certains auteurs : PORTER (1982 et 1986), CROZIER et al. (1977), MARTINET (1984), etc. Les acteurs ne sont pas les mêmes selon que l’on privilégie une facette de veille stratégique plutôt défensive ou bien plutôt offensive.

Si l’on poursuit ce raisonnement, l’environnement n’est plus quelque chose d’abstrait : ce sont des individus ou des organismes que l’on peut dénommer et recenser. Nous retiendrons donc, comme première étape du processus de ciblage le recensement aussi exhaustif que possible, des acteurs susceptibles d’avoir une influence sur la pérennité de “notre entreprise”, par leurs décisions et leurs actes.

Conclusion 1: lister les acteurs extérieurs pertinents pour une activité ciblée de l’entreprise

Remarque 1.1 - Notre construction suppose que les acteurs de l’environnement soient identifiables. Nous devons nous attendre à ce que ce ne soit pas toujours le cas.

Remarque 1.2 - Nous prévoyons une difficulté sur laquelle il faudra revenir ultérieurement: s’agit-il de l’influence directe uniquement ou bien également de l’influence indirecte sur la pérennité de “notre entreprise” ?

Question 2 : Quels acteurs cibler en priorité?

La phase précédente se termine par une liste nominale d'acteurs, aussi exhaustive que possible. Bien entendu cette liste pourra évoluer par la suite. Force est de constater que cette liste peut poser problème par sa longueur. Il ne serait probablement pas possible de mettre efficacement sous surveillance des centaines d'acteurs extérieurs dès le début de la mise en place de la veille stratégique. Cela nécessiterait des ressources dont ne disposent pas la plupart des entreprises, et spécialement les PME. Mais il est temps d'indiquer maintenant l'un des choix que nous avons effectués en concevant la méthodologie proposée.

Apprentissage collectif: Ce choix est le suivant la méthodologie de ciblage doit être progressive, enrichissable par apprentissage. Elle doit être efficace dès le début mais elle doit aussi permettre une montée en puissance progressive, de façon à **capitaliser l'expérience**. C'est pourquoi la figure 3 fait apparaître des boucles de rétroaction. Pour atteindre cet objectif, il faut hiérarchiser les acteurs listés dans la phase 1. La question devient donc la suivante : quels critères retenir pour hiérarchiser les acteurs listés en phase 1.

Rappelons que les critères doivent faire passer en priorité les acteurs susceptibles d'avoir une influence sur la pérennité de "notre entreprise".

- Cette influence peut être directe ou indirecte. Nous placerons en tête de la hiérarchisation les acteurs dont l'influence est directe.
- Ensuite cette influence peut être plus ou moins grave pour "notre entreprise" (ANSOFF 1976) (BILLINGS 1980). Nous placerons en tête ceux dont l'influence peut être la plus grave (en positif ou en négatif).
- Ajoutons que cette influence peut être plus ou moins rapprochée dans le temps. Nous classerons en tête les acteurs dont l'influence est la plus rapprochée dans le temps.

Sans aller plus loin, faute de place ici, nous voyons qu'il est possible de définir plusieurs critères dont le mix permet de hiérarchiser les acteurs extérieurs de façon à mettre en tête ceux d'entre eux sur lesquels sera ciblée en priorité la veille stratégique. Ce choix n'exclut pas les autres acteurs qui seront pris en compte progressivement par la suite, et compte tenu du bénéfice de l'apprentissage.

Conclusion 2 : définir des critères et hiérarchiser les acteurs

Remarque 2.1 - Les critères de hiérarchisation des acteurs, pour être totalement opérationnels, doivent faire l'objet d'une recherche complémentaire. Trois critères sont utilisés actuellement.

Remarque 2.2 - Nous n'avons pas tenu compte jusqu'ici des facettes de la veille stratégique. Il est possible que le ciblage d'une ou plusieurs facettes de la veille

stratégique résulte de la hiérarchisation des acteurs, que nous venons de décrire. Le ciblage des facettes de la veille stratégique serait alors un sous produit du ciblage des acteurs. Nous devons valider cette déduction ultérieurement.

Question 3 : Quels thèmes d'informations renseigner?

Un acteur nominalement désigné aura été sélectionné pour des raisons précises et explicitées (donc contrôlables). La question devient maintenant: "*Que voulons-nous connaître de lui afin d'anticiper son comportement ?*". Tout ce qui peut concerner cet acteur ne nous intéresse pas nécessairement. En revanche certaines questions précises nous intéressent beaucoup. C'est ce que nous appelons des thèmes d'information. L'étape n°3 du processus de ciblage que nous proposons réside dans le listage aussi exhaustif que possible des thèmes pertinents pour cet acteur ciblé.

Conclusion 3 - lister tous les thèmes pertinents concernant cet acteur.

Remarque 3.1 - Le listage des thèmes pertinents est inégalement délicat selon que le ciblage de la veille stratégique se situe en amont ou bien en aval de la définition de la stratégie de l'entreprise (LESCA 1986, p. 10):

- il est moins délicat, parce que de nature plus déductive, s'il se situe en aval du choix de la stratégie de l'entreprise;
- il est plus délicat, par ce que de nature plus intuitive, s'il se situe en amont du choix de la stratégie.

Remarque 3.2 - La difficulté du listage des thèmes pertinents dépend aussi de la facette de la veille stratégique choisie. Il est moins difficile si l'on se place dans une attitude défensive, et plus difficile si l'on se place dans une attitude offensive. Dans ce cas, il faut faire preuve d'une plus grande créativité.

Question 4 : Quels thèmes cibler en priorité ?

Pour amorcer le processus de veille stratégique il est souhaitable de ne pas saturer les traqueurs d'informations. Des choix sont nécessaires. Or, à l'issue de la phase 3, deux cas peuvent se présenter:

- les thèmes sont relativement peu nombreux (moins d'une dizaine par exemple). Dans ce cas ils sont tous retenus d'emblée.
- les thèmes sont nombreux (plusieurs dizaines par exemples). Dans ce cas, toujours pour des raisons de faisabilité et de progressivité, nous proposons de les hiérarchiser. La veille stratégique sera alors ciblée sur les quelques thèmes prioritaires, du moins pour commencer. Elle sera élargie aux thèmes suivants ultérieurement.

Conclusion 4 : cibler les thèmes prioritaires concernant cet acteur.

Remarque 4 : La phase 4 nécessite que soient définis des critères de hiérarchisation des thèmes à renseigner pour chacun des acteurs. Certains auteurs, dans le domaine de la stratégie, fournissent des pistes pouvant être exploitées pour définir de tels critères (Porter 1982 et 1986), (Thietart 1990) par exemple.

Question 5 - Quels genres d'information faut-il cibler pour chaque thème prioritaire ?

Un thème est quelque chose de général. Il ne précise pas quelles informations il faudra collecter pour le renseigner. Or, pour des raisons de faisabilité, il est souhaitable de donner au moins deux ou trois exemples d'informations correspondant à chacun des thèmes, de façon à pouvoir amorcer le processus de collecte des informations, par la suite. Arrivé à cette étape des explications, nous trouvons utile de distinguer deux types d'information de veille stratégique : les signaux d'alerte et les informations de portrait.

Les *signaux d'alerte* sont des informations laissant entendre que l'acteur concerné fait, ou bien s'apprête à faire, quelque chose. Plus ces signaux sont précoces et mieux cela vaut. Malheureusement ils seront de faible intensité, c'est pourquoi ils sont qualifiés de signaux faibles (ANSOFF 1976). Voici quelques exemples pouvant concerner un client ou un concurrent ciblé:

- un projet en cours de gestation,
- possibilité d'une intégration verticale,
- embauche d'un expert dans un domaine "critique",
- étude de faisabilité pour un produit ou un marché, etc.

Les *informations de portrait* nous renseignent sur certaines caractéristiques de l'acteur ciblé. Ces caractéristiques doivent être cohérentes avec l'objectif de veille stratégique. Elles concernent donc certains potentiels de l'acteur et permettent d'évaluer sa capacité de faire ou de ne pas faire dans le présent et le futur. Ces informations peuvent être présentées sous la forme de variation (Thietart 1990) plus facile à visualiser. Voici quelques exemples pouvant concerner un client ou un concurrent ciblé:

- sa mentalité (les valeurs qui sous-tendent ses choix)
- son pouvoir et son influence,
- l'état de ses finances,
- ses alliances actuelles ou éventuelles, etc.

Des informations de portrait sont citées par les auteurs tels :

- Porter (1982), Ghoshal et WESTNEY (1991), Keiser (1987), Thietart (1990), Rhyne (1984) par exemple, pour ce qui concerne les concurrents;
- Lindsay (1985), Chase et Tansik (1983) par exemple, pour ce qui concerne les clients.

Remarque 5 : Le ciblage des informations de portrait (ou de profil) pourrait probablement être assisté par ordinateur. Une banque informatisée d'informations pourrait fournir des propositions d'informations parmi lesquelles il resterait à faire un choix et une adaptation. Nous appelons "base propositionnelle" une telle banque. Notre équipe en a réalisé un prototype (Lesca et al. 1994c). Dans la mesure du possible, chaque information est associée à une ou plusieurs sources.

Conclusion 5 - Au terme de cette dernière phase du processus de ciblage, nous sommes munis d'informations types, pour chacun des thèmes prioritaires et pour chacun des acteurs prioritaires. Le processus de veille stratégique est donc parfaitement ciblé.

Le modèle conceptuel ainsi proposé est illustré par la figure 3. Il devrait permettre aux organismes de mettre en place un dispositif de veille stratégique fournissant ni trop ni trop peu d'informations anticipatives. Et le cycle d'apprentissage sur lequel nous avons insisté à plusieurs reprises devrait permettre de limiter les ressources consacrées à la veille stratégique, au strict minimum compatible avec le rapport Efficacité/Coûts désiré.

3. Mode opératoire en vue de l'application

La validation du modèle de ciblage de la veille stratégique proposé se fait à l'occasion de sa mise en oeuvre dans des entreprises (Schuler). A son tour, la mise en oeuvre nécessite un "manuel utilisateur", disons un mode opératoire. Il n'est pas question de donner ici le mode opératoire détaillé, faute de place. Nous nous limitons à indiquer les étapes essentielles.

0) Choisir le domaine d'activité de l'entreprise, pour lequel une veille stratégique est désirée. Exemple: le domaine BioMédical.

Cette étape est nécessaire dès lors qu'une entreprise exerce ses activités dans plusieurs domaines. Ce choix se fait au cours d'une réflexion au niveau de la direction générale de l'entreprise. Le choix d'un domaine prioritaire n'interdit pas l'extension ultérieure à d'autres domaines. Le choix du domaine prioritaire est souvent une donnée d'entrée dans le processus de ciblage plus ou moins imposé par la direction générale, c'est pourquoi nous l'appelons phase O du processus de ciblage. Cette étape ne consomme donc pas de temps.

1) Lister les acteurs pertinents du domaine choisi.

Cette liste résulte d'un travail collectif au sein de l'entreprise. Une équipe de réflexion aura été constituée au préalable pouvant compter de deux à une huitaine de personnes. Cette étape nécessite une journée de travail dans le cas d'une PME-PMI et deux à trois journées, au maximum, pour une grande entreprise. En fait ce sont les caractéristiques du domaine d'activité choisi qui conditionnent la durée du travail à faire.

2) Hiérarchiser les acteurs prioritaires.

Cette phase du ciblage nécessite que soient explicités les critères de la hiérarchisation. Ce travail latéral peut nécessiter d'une demi-journée à une journée de travail collectif, selon la taille du domaine d'activité choisi. Cette phase se conclut par une liste une dizaine d'acteurs prioritaires, nominalement désignés. Pour chacun d'eux est immédiatement ouvert un dossier (ou une base de données) à son nom.

3) Recenser tous les thèmes.

Pour chaque acteur ciblé, il faut définir la liste exhaustive des thèmes jugés pertinents pour anticiper son comportement. Ce travail est collectif. Sa durée est de l'ordre d'une journée pour l'ensemble des acteurs prioritaires.

4) Hiérarchisation des thèmes pour chaque acteur ciblé.

Cette phase, également collective, se conclut par l'ouverture d'un dossier par thème et par acteur. Sa durée peut varier entre une demi-journée et une journée.

5) Construire des exemples d'informations prioritaires pour chaque thème signaux annonceurs et informations de portrait. Ce travail peut être préparé individuellement et hors séance collective, par chacun des membres de la commission de travail. Une séance de travail collectif est cependant nécessaire pour examiner et discuter l'ensemble des exemples d'informations proposés et aboutir à un accord. Les exemples définitivement retenus seront mis au propre et seront utilisés ultérieurement pour la mise en place du dispositif de collecte des informations dont nous ne traitons pas dans cet article.

Le processus de ciblage de la veille stratégique que nous proposons n'est pas linéaire. C'est bien ce qu'indique la figure 3. Des boucles de retour en arrière sont possibles pratiquement à chaque étape. Il s'agit, rappelons-le, d'un processus d'**apprentissage collectif**.

Remarque l'apprentissage collectif devrait être facilité par un outil informatique d'aide à la réflexion et à la décision collectives. Notre équipe a réalisé un prototype d'un tel outil présenté au salon des technologies innovantes TEC94 (Grenoble, octobre 1994).

Au total, la phase de ciblage de la veille stratégique peut durer de 2 à 6 jours, pour un domaine d'activité donné de l'entreprise.

4. Validation, enseignements, axes de progrès

La recherche présentée dans cet article a un objectif à deux dimensions :

- proposer un modèle d'aide au ciblage des informations de veille stratégique,
- vérifier si ce modèle "fonctionne".

Le modèle conceptuel du processus de ciblage et son mode opératoire, présentés ci-dessus, sont en cours de validation dans plusieurs entreprises.

4.1. Validation

Elle est effectuée en portant l'attention sur les points suivants :

- Le modèle est-il accepté par la direction générale de l'entreprise lors de la première présentation ? Nous testons, à cette occasion, sa *crédibilité* perçue. La crédibilité porte à la fois sur la solidité perçue mais aussi sur la faisabilité affichée (nombre de jours nécessaires) ainsi que sur le coût affiché de l'opération globale du ciblage.
- Le mode opératoire fonctionne-t-il ? Chaque séance de travail se déroule selon le mode opératoire prévu. Des amendements nécessaires pour s'adapter au terrain sont notés puis analysés.
- Les difficultés rencontrées au cours de l'application sont notées et capitalisées pour en tirer des enseignements à la fois méthodologiques et conceptuels.
- Si l'application est abandonnée en cours de route, nous en recherchons les causes en vue d'en tirer tous les enseignements possibles.

4.2. Méthodologie utilisée

Compte tenu du caractère constructiviste de notre recherche, nous avons privilégié la méthodologie de la recherche-action. Dans une entreprise donnée, la validation se déroule sur un délai de 2 à 6 jours et implique la direction générale ainsi qu'un comité de travail.

La validation est répliquée dans plusieurs entreprises afin de pouvoir comparer les observations effectuées: six applications, dans six entreprises différentes, sont envisagées.

4.3. Généralisation

A partir d'un certain nombre d'applications dans des entreprises différentes, il devient possible d'émettre des hypothèses sur le caractère plus ou moins général du modèle et sur les variantes souhaitables.

On pourra également s'interroger sur le point de savoir si le modèle est utilisable pour tout secteur d'activité de l'entreprise.

Le même genre d'enseignement pourra être tiré en ce qui concerne la taille de l'entreprise.

Enfin, il sera intéressant de se demander si le modèle et son mode opératoire sont susceptibles d'être supportés par un outil informatique.

4.4. Retour aux concepts théoriques et production de connaissances nouvelles

Nous nous attendons à ce que les concepts utilisés (domaine d'activité, acteur de l'environnement, thème pertinent, information de portrait, signal annonceur) se révèlent perfectibles. Il est probable qu'il faudra les préciser et les instrumentaliser davantage.

Bibliographie

- [Ansoff 75] **Ansoff I.**, Managing strategic surprise by response to weak signals, *California Management Review*, 18(2), p.21-33, 1975
- [Billings 90] **Billings R.S.**, A model of crisis perception: a theoretical and empirical analysis *Administrative Science Quarterly*, 25(2), p.300-316, 1980
- [Chase 83] **Chase R.B.** et **Tansik D.A.**, The customer contact model for organization design, *Management Science*, 29(9), p. 1037-1050, 1983
- [Crozier 77] **Crosier M.** et **Friedberg**, l'acteur et le système, Seuil, 1977
- [Ghoshal 91] **Ghoshal S.** et **Westney D.E.**, Organizing competitor analysis systems, *Strategic Management Journal*, 12(1), p.17-31.1991
- [Keiser 87] **Kaiser B.E.**, Practical competitor Intelligence, *Planning Review*, 15 (5), p.14 et e., 1987
- [Lesca 94] **Lesca H.**, Veille stratégique pour le management stratégique: état de la question et axes de recherche, *Economies et Sociétés, Série Sciences de gestion*, SG N° 20, p.31-50, 5/1994
- [Lesca 94] **Lesca H.**, Veille stratégique: l'entreprise intelligente, Aster, Villeurbanne, 178 p., 1994
- [Lesca 94] **Lesca H.**, **Jacquet E.** et **Muriel F.**, DATS: un prototype de base propositionnelle pour laide au ciblage des informations de veille stratégique. Document de recherche, ESA 16 p., 1994
- [Lesca 93] **Lesca H.** et **Martin Y.**, Etude des pratiques des PMI innovantes en matière de veille stratégique, Etude réalisée a la demande du Ministère de la Recherche et de l'Espace, Aster éditeur, 28 p. + annexes, 1993
- [Lesca 86] **Lesca H.** Système d'information pour le management stratégique de l'entreprise, McGraw Hill, Paris, 174 p., 1986
- [Lindsay 85] **Lindsay M.**, Developing and using a customer profile data bank, *Industrial Marketing Management*. N°14, p.255-268, 1985
- [Martinet 84] **Martinet A.C.**, Management stratégique: organisation et politique, McGraw Hill, Paris, 119 p., 1984
- [Porter 86] **Porter M.**, L'avantage concurrentiel. InterEditions, Paris, 647 p., 1986

- [Porter 82] **Porter M.**, Choix stratégique et concurrence, *Economica*, Paris, 426 p., 1982
- [Reyne 90] **Reyne M.**, Le développement de l'entreprise par la veille technico-économique, 64 p., 1990
- [Rhyne 84] **Rhyne L.C.**, Strategic information: the key to effective planning *Managerial Planning*, vol.32 N°4, p.4-10, 1994
- [Schick 90] **Schick A.G.**, Information overload: a temporal approach, *Accounting, Organizations and Society*, 15(3), p.199-220, 1990
- [Schneider 87] **Schneider S.C.**, Information overload: causes and consequences, *Human Systems Management*, 7(2), p. 143-153, 1987
- [Schuler 93] **Schuler M.**, Genèse d'un outil pour l'apprentissage et la mise en oeuvre de la veille stratégique, Thèse de doctorat, Université Pierre Mendès France, 1993
- [Thietart 90] **Thietart A.**, La stratégie d'entreprise, McGraw Hill, Paris, 247 p., 1990

Figure 1. Signaux d'alerte

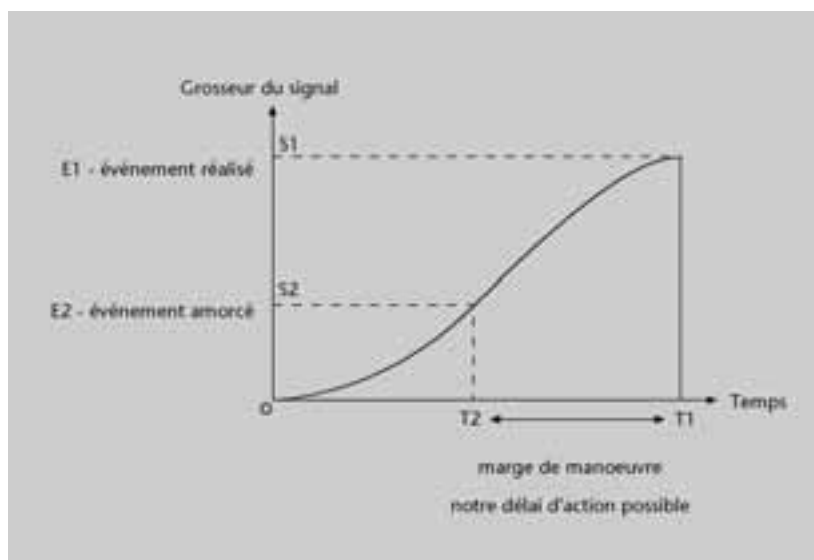


Figure 2. Processus de veille stratégique

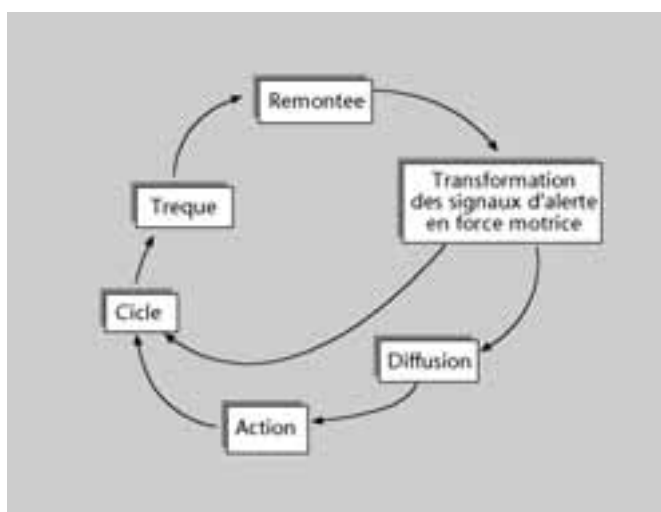
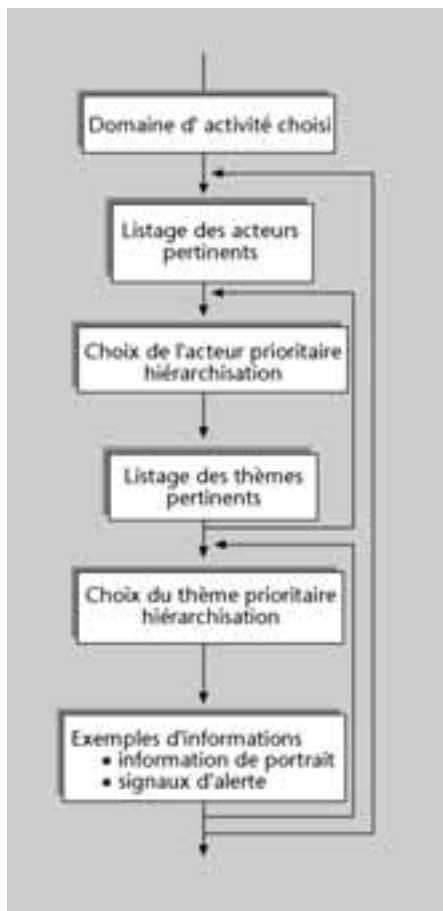


Figure 3. Modèle conceptuel du processus de ciblage



Humbert Lesca; Maria Schuler (1995). "Veille Stratégique: Comment ne pas être noyé sous les informations?" En: *Colloque VSST* (25-27 octobre). Toulouse.

Évaluation de la veille technologique

François Jakobiak

Résumé

Après la mise en pratique effective d'une veille technologique systématique il est nécessaire de contrôler le fonctionnement et l'efficacité du dispositif et de proposer, choisir, utiliser des moyens d'évaluation de cette nouvelle spécialité. Le contrôle des opérations de surveillance et d'exploitation nécessite la création préalable d'un catalogue des actions élémentaires. Des paramètres spécifiques de chaque phase de la veille entrée, flux, sortie, utilisation sont définis pour juger du fonctionnement. La technique est affinée par l'emploi d'indicateurs. Paramètres et indicateurs de fonctionnement sont liés à l'efficacité de la veille dont nous examinons enfin les conditions de pérennité.

Mots clés: veille technologique, contrôle, fonctionnement, efficacité, pérennité, paramètres, indicateurs.

Abstract

A systematic Competitive Intelligence Tracking System need to be controled: it must work and it must be efficient. For this control we propose to use different means of evaluation. The first step is the creation of a catalogue of the different actions. Specific parameters are defined to evaluate the functioning and indicators are used to precise the evaluation and to estimate the efficiency. We examine then the conditions to perpetuate the Competitive Intelligence, to be sure that it will be a permanent system.

Keywords: Competitive Intelligence, control, evaluation, parameters, indicators, working, efficiency, duration.

1. Nécessité du contrôle de fonctionnement

Une organisation parfaitement conçue, structurée, mise en place, de Veille Technologique apporte certes une satisfaction d'ordre intellectuel, mais l'essentiel reste à faire:

- il faut que le système fonctionne

- il faut que le système dure

Un processus de contrôle doit donc, impérativement, être défini, programmé, installé, dès le démarrage de la veille technologique.

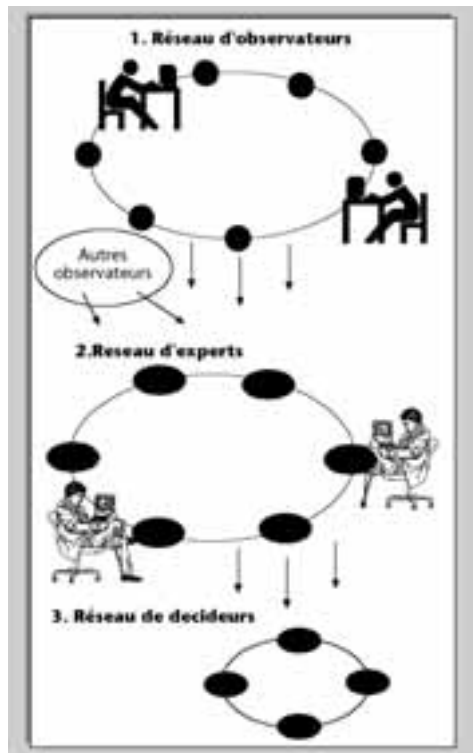
Nous devons auparavant rappeler les caractéristiques essentielles de notre dispositif de VT : réseaux, acteurs, opérations majeures.

Réseaux de spécialistes :

Trois réseaux distincts existent: celui des **observateurs**, celui des **experts** (ou **analysesurs**), celui des **décideurs**.

Le **réseau des observateurs** est le réseau 1 de la figure 1, il est chargé de la recherche, de la collecte et de la diffusion de l'information brute sélectionnée.

Figure 1. Les réseaux de spécialistes

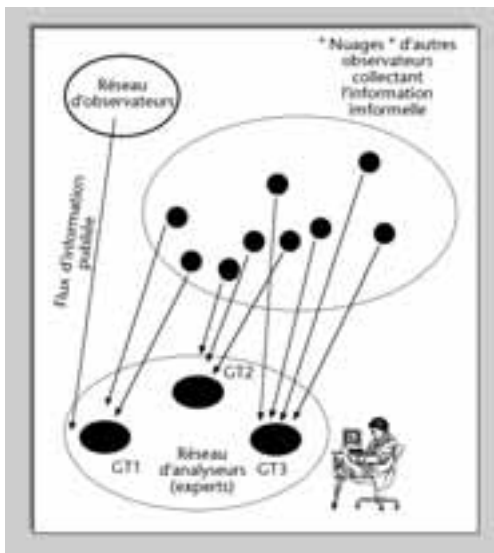


Les observateurs ont également la responsabilité d'un certain nombre de traitements de l'information. Dans la VT, les observateurs sont séparés en deux catégories nettement différenciées:

- les "institutionnels" que sont les spécialistes intégrés dans les services ou départements d'information documentaire
- les "autres observateurs" intégrés dans d'autres organismes de la société. (figure 2)

La première famille d'observateurs est chargée de l'information publiée, la seconde se voit confier la recherche et la collecte de l'information informelle, du renseignement.

Figure 2. Le réseau des autres observateurs



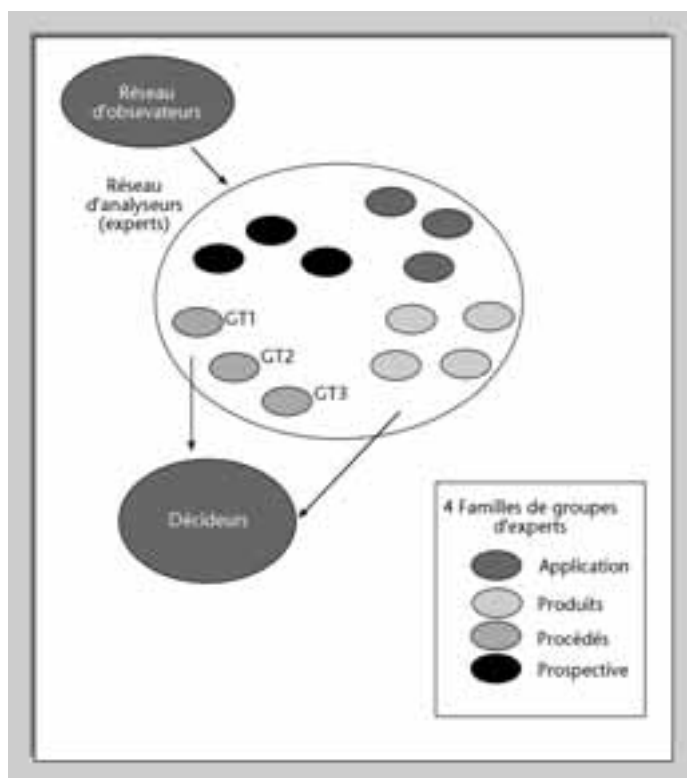
Le réseau des experts constitue la pièce centrale de notre réseau de spécialistes.

Sa composition et sa structure dépendent largement de la nature de la société et de son organisation.

On peut concevoir, comme le montre la figure 3, quatre familles de groupes d'experts:

- Groupes Produits
- Groupes Procédés
- Groupes Applications
- Groupes Stratégie

Figure 3. Le réseau des experts



Il ne s'agit que d'un exemple basé sur une certaine partition bien entendu, il est possible d'en concevoir d'autres en fonction de la nature de l'activité de l'entreprise, de ses facteurs critiques et aussi du personnel dont on peut disposer pour réaliser le réseau, car il y a souvent loin du souhaitable au possible.

L'expérience prouve que la création de ces groupes, leur bon fonctionnement est une des retombées les plus positives de la veille technologique l'esprit de corps est renforcé et l'on pratique vraiment un sport d'équipe à la Japonaise!

Dans la composition des groupes entrent des spécialistes de nature différente suivant les groupes dans tous les cas, on aura des chercheurs mais leur rôle sera d'importance variable en fonction de la famille : moins important en applications qu'en procédés.

Les **décideurs** constituent sans doute le réseau de spécialistes le moins structuré. Ces cadres supérieurs sont généralement assez indépendants et autonomes pour assumer leur fonction au sein de l'entreprise. Il paraît, en conséquence, difficile de leur imposer une organisation stricte, une architecture rigoureuse, mais un système souple de mise en relation pour faciliter le recoupement d'informations stratégiques et la fertilisation croisée.

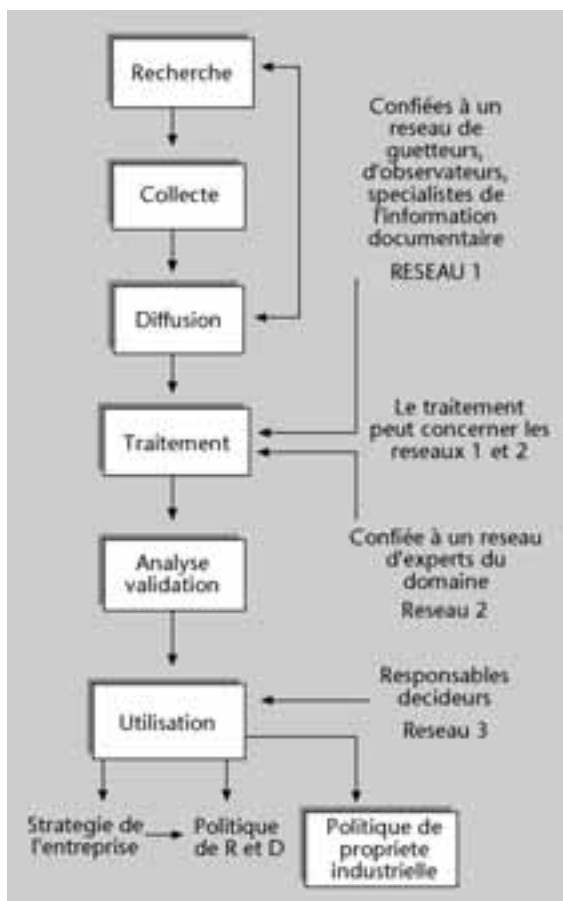
2. Contrôle des opérations de surveillance et d'exploitation

La veille technologique est constituée, quelle que soit la taille de la société, comme le montre la figure 4, de six opérations distinctes :

- la recherche, la collecte et la diffusion qui sont des opérations de **surveillance**,
- le traitement, l'analyse/validation et l'utilisation qui représentent les étapes distinctes et successives de l'**exploitation** des informations collectées.

Nous contrôlerons dans cet ordre logique, en détail, ces six opérations qui concernent les trois réseaux distincts de notre système, constitués respectivement des observateurs, des analystes et des décideurs.

Figure 4. Les opérations de la veille technologique



2.1. Comment doit-on opérer ?

On peut répondre à cette question par une assez grande variété de réponses plus ou moins précises nous préférons choisir une méthode générale et la développer dans le paragraphe qui suit, car nous pensons que chacun pourra s'en inspirer et l'adapter à son cas. Personnellement je recommande l'emploi d'un PERT intégré dans un logiciel de gestion de projets pour micro-ordinateur, mais ce n'est pas indispensable.

On peut proposer de travailler sur une assez longue période de temps, un trimestre ou un semestre, qui constituera la "période" du fonctionnement les actions constitutives ont, bien sûr, des fréquences très variées la diffusion primaire des références de brevets se reproduit identiquement chaque semaine, celle de références technico-économiques se fera plus souvent à un rythme mensuel, les réunions d'experts pour extraire la quintessence de l'information sélectionnée ont lieu tous les deux mois, tous les trois mois, voire tous les six mois.

C'est cette action de plus basse fréquence qui détermine la période du système.

2.2. Le catalogue des actions élémentaires

Sa réalisation est la première opération à effectuer.

L'emploi du PERT se fera le plus tôt possible ; pourquoi établir manuellement cette liste alors que la création directe, sur écran, du diagramme du réseau donnera comme sous-produit la liste des tâches avec tous les "attributs" que l'on aura jugés intéressants d'entrer?

Que l'on utilise ou non le PERT, il y a lieu de constituer le catalogue des actions élémentaires, sur le papier, comme le schématise la figure 5 :

1. **Recherche** : profil a, profil b, profil c, ..., profil n; échelle de temps : la semaine, qui constitue la période;
2. **Collecte** : la recherche conduite par l'interrogation des bases de données en utilisant les profils conduit à une collecte ayant la même échelle de temps, la semaine;
3. **Diffusion primaire** : elle concerne les résumés obtenus dans la collecte résultant de la recherche sur les profils de a à n ; elle a la même période que les actions 1 et 2 et utilise, comme "ressource" les observateurs;
4. **Traitement au niveau des observateurs** : certains profils font systématiquement l'objet d'un traitement, l'intégrer dans le PERT de contrôle;
5. **Demande de documents complets** : elle résulte de l'action 3 et est effectuée, par les analyseurs, avec un décalage, bien sûr, et une fréquence

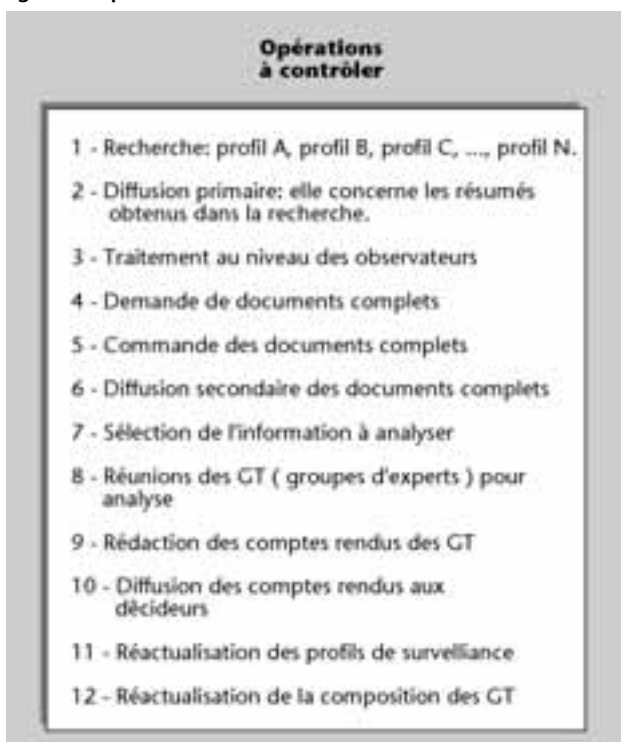
qui peut être hebdomadaire, bimensuelle ou mensuelle, car, souvent, les analyseurs regroupent leurs demandes. Attention à ce point important: un laxisme à ce niveau peut ralentir de façon inadmissible le dispositif;

6. **Commande des documents complets** : effectuée par le service information documentaire (ID), dès réception de la demande pour ne pas induire un nouveau délai;
7. **Diffusion secondaire des documents complets** dès réception, action effectuée par le service ID;
8. **Sélection de l'information à analyser** ; ce travail est effectué par chacun des responsables et/ou animateurs des groupes d'experts;
9. **Réunions des groupes d'experts pour analyse**, à partir des informations sélectionnées et validées dans l'action 8 et formulation de propositions ; elles peuvent avoir lieu à des fréquences variables, de 1 à 2 fois par trimestre;
10. **Rédaction des comptes rendus** des réunions de groupes d'experts;
11. **Diffusion des comptes rendus** aux décideurs;
12. **Réactualisation des profils de surveillance**;
13. **Réactualisation de la composition des groupes.**

Munis de cette liste ("check-list"), nous voici prêts à réaliser notre contrôle du fonctionnement de la Veille Technologique.

Il faut noter qu'il doit y avoir *une liste pour chaque groupe d'analyseurs*.

Figure 5. Opérations à contrôler



3. Évaluation de la veille technologique. “Traceurs” d’information : critères et indicateurs

C’est un peu une gageure que de vouloir évaluer quantitativement la veille technologique. En tout cas ce n’est pas facile et les mesures que nous présentons sont très certainement évolutives.

Il ne faut pas s’en étonner, la VT est une méthode récente et ses processus de “mensuration” ont un peu de retard sur la méthode elle-même.

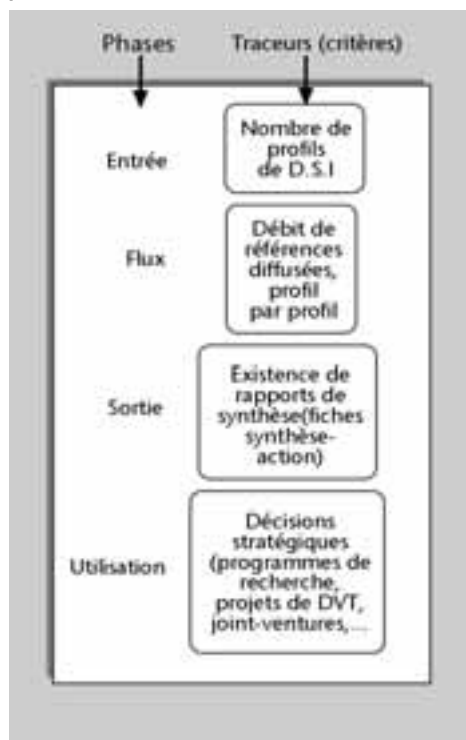
Ce que je propose c’est un contrôle du fonctionnement : entrée, flux, sortie, utilisation. Utilisant une analogie physique nous emploierons des “traceurs d’information” qui, comme leurs cousins isotopiques, permettront de détecter, indirectement, certains phénomènes, certains signes, utiles pour juger de l’efficacité de notre dispositif.

La figure 6 indique comment nous associons à chacune des quatre phases de la veille technologique,

entrée,
flux,
sortie,
utilisation,

un traceur spécifique, un *critère* qui est le premier outil d’une évaluation qui sera ensuite affinée.

Figure 6. “Traceurs d’information” pour évaluer la veille



3.1. Le critère “nombre de profils de surveillance”

Nous rappelons que les “profils” sont des équations logiques définissant un sujet mis sous surveillance grâce à une association de mots clés et d’opérateurs.

Le nombre de profils de veille technologique est un premier critère de vitalité de la phase “recherche d’information” de la VT. Si une société ayant cinq cents profils d’information documentaire a, parallèlement, soixante profils de veille technologique, c’est que cette activité est assez développée.

Ce chiffre est bien entendu insuffisant pour juger de l’efficacité réelle de la surveillance par les observateurs. Il faut un contrôle régulier *pour chacun des sujets* suivis.

Nous utilisons pour cela une “**Fiche de contrôle des profils**” . Chaque mois ou chaque trimestre (cela dépend du débit capté) l’observateur VT d’un groupe adresse une fiche similaire au responsable VT de la société. Ce système permet :

- le contrôle du fonctionnement effectif de l’observation
- permet, si le nombre de références est excessif, de procéder à un éclatement d’un groupe de travail en deux ou trois sous-groupes.

3.2. Le critère “nombre de comptes rendus de synthèse”

Si la phase observation, réalisée par des spécialistes de l’information, dont c’est le métier, se passe très bien, ce n’est pas toujours le cas pour l’analyse par les experts. Pour eux c’est un travail supplémentaire qui leur est demandé et le fonctionnement correct n’est pas garanti.

Pour aider ces experts il est indispensable de proposer une forme normalisée et simple de document de synthèse à diffuser aux décideurs, la fiche synthèse-action.

Le nombre annuel de fiches synthèse-action diffusées par un groupe et par l’ensemble des groupes est un *critère très significatif* du fonctionnement effectif de la veille technologique.

S’il y a par exemple 20 groupes de travail émettant au total entre 50 et 70 fiches synthèse-action dans l’année, on peut dire que l’analyse marche bien. Mais Si ce nombre passe à 40, 30 ou 20, il est clair que quelque chose ne va pas: la loi de l’usure généralisée est passée par là.

3.3. L’utilisation des comptes rendus de synthèse

Il sort de la “boîte noire” VT:

- des programmes de recherche
- des projets de développement

- des accords de coopération
- des achats et ventes de licences
- des achats (ou ventes) d'unités de production.

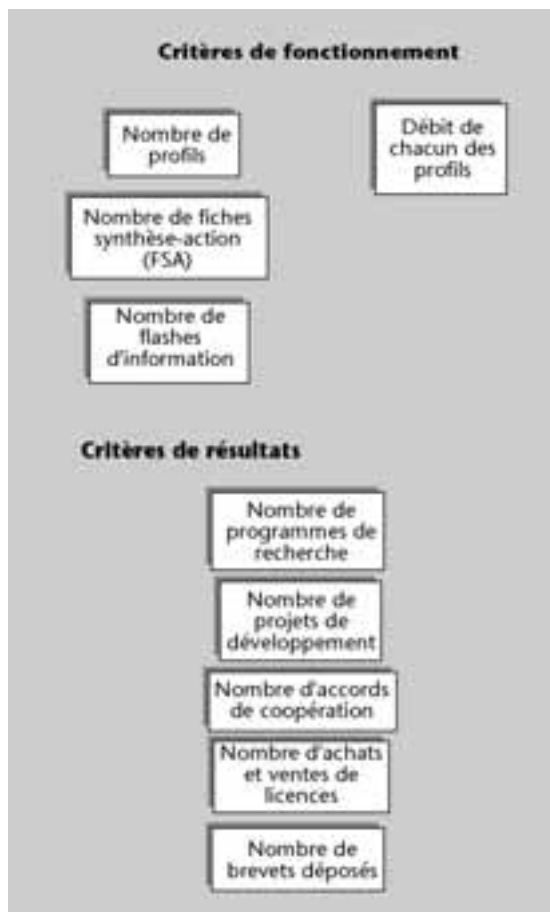
La mesure du nombre de ces différentes actions doit être faite par le responsable VT.

Il doit s'y ajouter:

- le nombre de brevets déposés, qui est un bon critère d'estimation. On peut affiner en utilisant un second indicateur prenant en compte uniquement les brevets déposés dans les principaux pays industrialisés.

La figure 7 schématise ce que nous venons de développer en ce qui concerne les critères d'évaluation de la veille concurrentielle.

Figure 7. Veille concurrentielle: critères d'évaluation



Les flashes d'information qui y sont signalés sont des notes brèves à parution irrégulière transmises aux décideurs en cas d'urgence, sur un sujet très important pour la société : le facteur temps ayant une grande importance, il y a lieu de transmettre très rapidement à l'état-major une information hors du commun. Ce dispositif doit être prévu mais ne doit pas conduire à des abus car il aboutit à la banalisation de l'exceptionnel.

La figure 8 exemplifie une fiche de contrôle de débit annuel de références transmises aux analyseurs pour un ensemble de cinq groupes “produits” dans le domaine des céramiques et pour six bases de données majeures.

Figure 8. Fiche de contrôle des débits annuels de références diffusées, par thèmes et sources

Intitulé groupes	Chem abst	Ntis	Wpil	Mbf	promt	Ceram abs
11 Composites minéraux - Polycarbonate	39	6	69	6	29	10
12 Composites minéraux - acrylate	11	3	26	2	9	11
13 Nitrure d'aluminium	73	14	163	17	62	59
14 Nitrure de bore	68	11	137	9	41	70
15 Nanocomposites nitrure	52	6	106	9	23	61

3.4. Nécessité des indicateurs

Nous pouvons aller plus loin en définissant et utilisant un certain nombre d'indicateurs qui sont des valeurs non plus absolues mais relatives, des taux, des ratios.

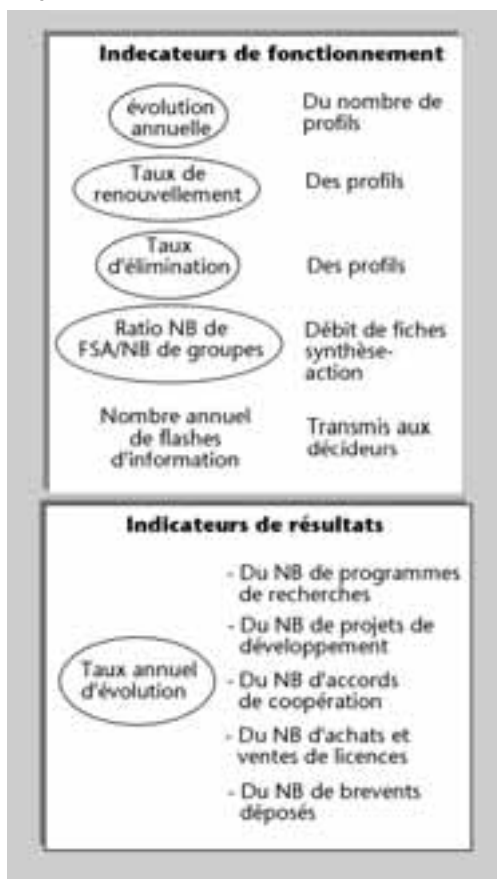
La figure 9 présente les divers indicateurs, d'abord de fonctionnement, ensuite de résultats.

Phase de “montée en puissance”

La VT systématique ne se met pas en place en quelques jours. Il faut du temps. Pendant les trois ou quatre ans de la mise en régime les indicateurs à utiliser sont :

- nombre de Groupes de Travail couverts : on passera par exemple de 5 la première année à 10 la seconde pour arriver à 20 au bout de quatre ans.
- nombre d'observateurs affectés à la veille technologique
- nombre de profils de VT effectivement en action
- ratio nombre de profils VT/nombre de profils documentaires : de 2 à 3% au début, ce ratio peut atteindre 10 à 15% à la fin de la période de montée en puissance.

Figure 9. Veille technologique: indicateurs de performance



Phase de "régime permanent"

La mesure du nombre de profils signalée plus haut est un critère mais il faut juger de l'évolution dans le temps de ce nombre. Le rapport des nombres annuels successifs est un indicateur intéressant.

Le coefficient de renouvellement des profils est aussi à considérer. La VT est évolutive; aussi si 20 profils nouveaux apparaissent une année, parallèlement 15 profils disparaîtront en fonctionnement normal.

Si le nombre de profils éliminés est nul pendant un an ou plus, soyez sûr que quelque chose ne va pas : on risque la surinformation, la banalisation du système. Il serait possible de définir un "coefficient de rafraîchissement" intégrant NB de nouveaux profils / NB de profils éliminés (qui ne devrait pas être trop éloigné de 1-1,5) avec un ratio NB de nouveaux/nombre total qui devrait être de 0,15 à 0,20.

Si l'on est friand de statistiques on peut s'amuser à faire le cumul des données collectées par les fiches de contrôle des profils mais, personnellement je ne le fais pas.

Le nombre d'information-flashes transmis aux décideurs, bien qu'il soit un critère et non un indicateur, est rappelé dans la figure 9. Attention : il vaut mieux 6

flashes annuels que 10 flashes par mois; les décideurs sont sur informés et il faut toujours bien réfléchir avant de leur transmettre une information qu'ils n'ont pas demandé.

3.5. Débit d'information sortant du système

L'indicateur nombre annuels de rapports synthèse-action/nombre de groupes de travail est à considérer. S'il est voisin de 4 il indique un fonctionnement quasi parfait, si chaque groupe a la consigne de publier un rapport de synthèse par trimestre. Si ce ratio est de 3 c'est encore satisfaisant. En dessous de 2 quelque chose ne va pas, il y a lieu, notamment dans les séminaires, d'accroître la motivation des animateurs.

Les taux annuels d'évolution des opérations sortant de la boîte noire VT constituent d'intéressants indicateurs quantitatifs.

3.6. Bon fonctionnement et résultats tangibles

Les critères et les indicateurs que nous venons de présenter permettent de s'assurer que la VT fonctionne. La figure 10 exemplifie sur des valeurs chiffrées relatives aux années 1992, 1993, 1994, dans le cas d'une société qui est en régime permanent de VT depuis 1991/1992.

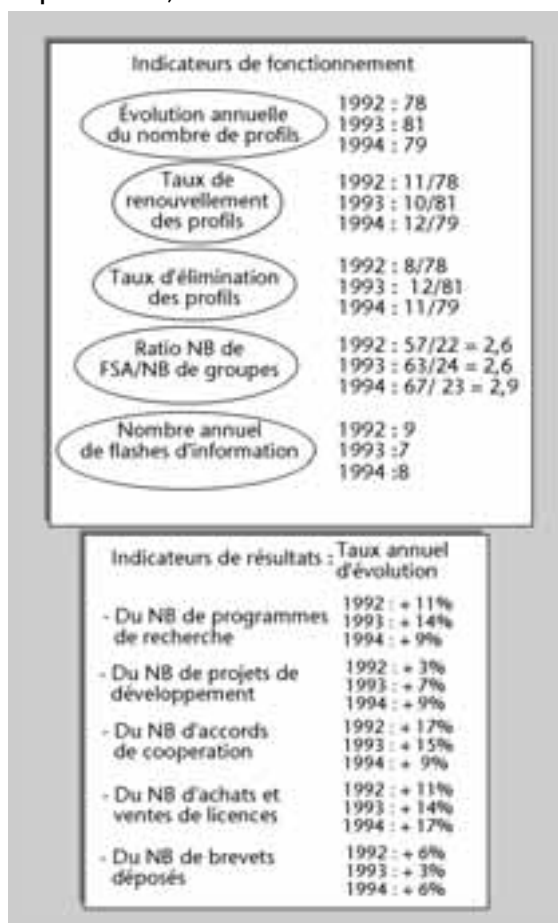
Si tous les critères d'évaluation d'abord, les indicateurs de performance ensuite, sont favorables, il est fort probable que la VT fonctionnera correctement.

Peut-on aller plus loin ? Peut-être mais sans oublier que la Veille Technologique en France comme au Japon, est une collecte systématique et organisée de fragments disparates d'information et ne prenant toute leur valeur que grâce à un révélateur. Que tout n'est pas mesurable ou chiffrable.

Juger de l'efficacité de la veille technologique est une tâche fort délicate. C'est l'éternel débat sur l'intérêt d'une bonne information qui resurgit : il est aisé de calculer ce que coûte l'opération beaucoup plus délicat de chiffrer ce qu'elle rapporte !

Dans les sociétés où elle fonctionne depuis plusieurs années, soyez convaincus qu'elle entraîne une incontestable fertilisation au niveau des programmes de recherche et des projets de développement. Il serait illusoire de croire qu'elle va apporter cent pour cent des idées nouvelles dans ces domaines. Mais il est raisonnable d'envisager qu'entre vingt et trente pour cent des programmes de recherche découleront directement d'une veille technologique bien organisée. N'est-ce pas déjà considérable ?

Figure 10. Veille concurrentielle : indicateurs de performance, évolution sur trois ans



4. Comment assurer la pérennité de la veille technologique ?

Implanter la veille technologique dans une entreprise n'est pas une mince affaire. Elle nécessite un soutien clair et affirmé de la direction générale, relayée par les grandes directions fonctionnelles : Recherche et Développement, Plan et Stratégie, Technologie, Commerciale,... qui sont impliquées dans les décisions stratégiques pour la société. L'opération de mise en place et la montée en régime jusqu'à un fonctionnement normal et régulier peut demander trois à quatre ans. (Dans l'intervalle, bien sûr, les sujets critiques seront traités en priorité et une veille sectorielle effective peut être mise en place en quelques mois, voire quelques semaines).

Bien. Et après ? Comment s'assurer que le dispositif va durer ? Comment se mettre à l'abri d'un départ brutal du responsable ou de l'un des directeurs élément moteur du système ?

En prévoyant, dès la mise en place, certaines règles de gestion et fonctionnement de la veille technologique basée sur :

- la direction collégiale
- la coordination et la décentralisation
- le travail en groupes

4.1. Direction collégiale

Il n'est pas recommandé de créer une Direction de la Veille Technologique. Le partage de certaines responsabilités est recommandé et, comme nous aurons trois familles d'acteurs, nous pouvons concevoir un triumvirat observation, analyse, décision supervisant, de façon souple le fonctionnement.

Le responsable du réseau d'information documentaire de la société sera le coordinateur de l'observation ou plus exactement des opérations de surveillance recherche, collecte et diffusion.

Le chef d'un département ou d'un service très concerné par l'expertise : orientation de la recherche par les marchés, développement de nouveaux procédés, sera le coordinateur au niveau des analyseurs experts.

Le Directeur de la R & D, ou le Directeur de la Stratégie et du Plan ou celui du marketing sera le coordinateur au niveau des décideurs.

4.2. Coordination et décentralisation

Le style de fonctionnement de la veille technologique doit se rapprocher d'une *coordination d'actions décentralisées et autonomes* plutôt qu'être un système *très hiérarchisé et centralisé*. Cela se justifie pour des raisons psychologiques d'abord (le poids de la veille technologique ne doit pas être trop lourd) et pour des raisons de structure puisque la veille technologique doit fonctionner en réseau.

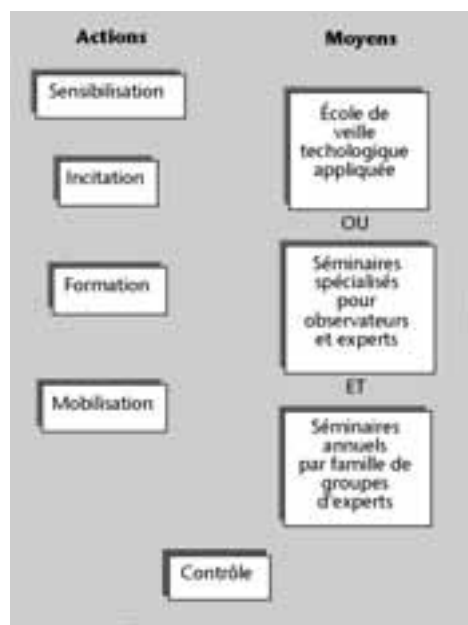
Il appartiendra donc aux coordinateurs d'organiser les séminaires annuels indispensables au niveau des familles de groupes d'experts. Le coordinateur "observation" organisera une réunion annuelle des spécialistes information documentaire mobilisés dans le dispositif. Le coordinateur "analyse" organisera un séminaire annuel de chacune des familles de groupes d'experts : groupes procédés, groupe applications, groupes produits. Quant au coordinateur "décision" il se réservera l'organisation du séminaire des groupes "Prospective" (ou "Stratégie"). Il pourra aussi organiser une véritable école de veille technologique dans la société.

4.3. Le travail en groupes

Une fois encore insistons sur l'extrême importance de ces groupes d'experts. Toutes les grandes sociétés ayant réussi leur veille technologique l'on bâti et fait fonctionner à partir de cette pierre angulaire, aussi bien en France que dans d'autres pays. C'est un travail difficile qui demandera nécessairement un contrôle suivi de la part du coordinateur, qui devra, en plus s'efforcer d'être persuasif et pas trop contraignant.

La figure 11 schématise le dispositif proposé. Il peut, bien sûr, en exister des variantes, mais le principe d'un partage des tâches et des responsabilités me paraît équitable, raisonnable et prudent pour avoir le maximum de chances d'avoir une pérennité de la veille technologique dans l'entreprise.

Figure 11. Coordination des groupes d'experts



Conclusion

Ces méthodes de bon sens que nous avons présentées, ces paramètres, indicateurs, ratios, dont nous préconisons l'emploi, constituent déjà un certain nombre d'outils faciles à utiliser pour juger de la valeur de notre veille technologique.

Il y a encore du travail à faire pour arriver à une évaluation meilleure, plus précise.

Bien que tout ne soit pas quantifiable dans ce domaine ou l'informel pèse assez lourd, nous pouvons penser que les techniques d'analyse de la valeur pourraient nous aider à aller plus loin. Mais le travail d'évaluation, nécessaire ne doit pas occulter l'évolution nécessaire de la veille technologique et son évolution nécessaire vers le benchmarking (étalonnage concurrentiel) et l'intelligence économique, évolution qui renforcera la pérennité du système.

François Jakobiak (1995). "Évaluation de la veille technologique". En: *Colloque VSST* (25-27 octobre). Toulouse.

La veille en PMI: Méthode et exemples

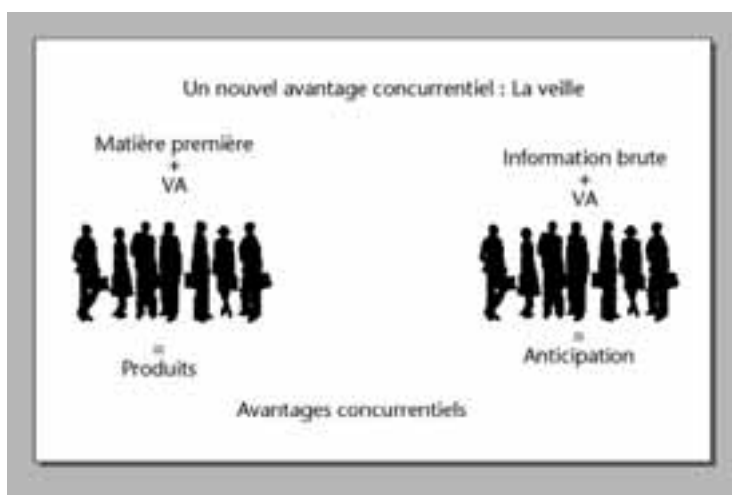
Patrice Heyde

Economic intelligence for SMI's: methods and practice examples

Abstract: Economic intelligence is quite developed in big companies but SMI's have difficulties to implement this new activity. Arist Rhône-Alpes has set up a method to check the way a small company perform its economic intelligence and an operational approach to organise a best practice. The method is describe and an example given.

La veille: un processus pour de nouveaux avantages

Les PMI comme toutes les entreprises doivent s'adapter en permanence à leur environnement et pour cela conduire des changements qui peuvent être plus ou moins profonds. Intégrer le processus de veille est un changement nécessaire à l'adaptation de l'entreprise aux nouvelles conditions économiques mondiales. Les PMI modernes devront savoir mettre en place ce nouveau dispositif en parallèle aux autres processus de l'entreprise pour identifier de nouveaux avantages concurrentiels.

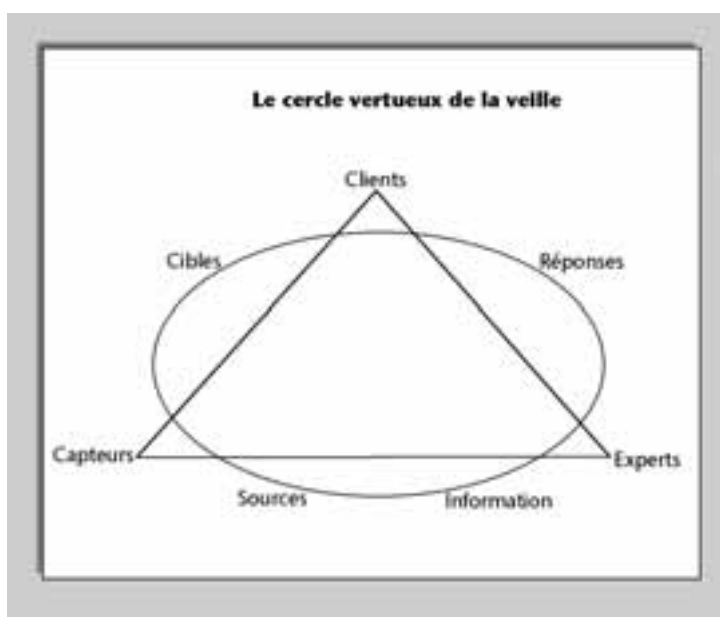


Développer le processus de veille dans l'entreprise, c'est mettre en place des ressources et une organisation adaptées à ses capacités, sa culture et ses objectifs de développement. L'analyse fonctionnelle d'un tel système nous a conduit à le représenter sous forme d'un cercle : le cercle vertueux de la veille. Au delà du symbole, les différents groupes de fonctions et d'acteurs qui le constituent sont autant de maillons d'une chaîne qui doit fonctionner sans rupture.

Rappelons en les grandes lignes :

- La finalité qui doit être de rendre toute information captée efficace pour l'entreprise et ses projets.

- Les fonctions pour lesquelles il faudra trouver des solutions adaptées et dont les principales sont : identifier les cibles de veille, identifier les sources d'information, capter l'information, faire circuler l'information, mémoriser l'information, analyser et expertiser l'information et enfin transformer celle-ci en actions concrètes.
- Les acteurs qui conditionnent la réussite du dispositif : les clients de la veille qui exploitent l'information à valeur ajoutée, les capteurs véritables antennes de l'entreprise, les experts capables de replacer les informations dans le contexte de l'entreprise et enfin l'animateur qui orchestre la veille qui optimise l'organisation et stimule les hommes.



Bien entendu, la mise en oeuvre de ce dispositif replacée dans le contexte d'une PMI peut prendre des formes très différentes. L'expérience que nous avons accumulée dans ce domaine depuis plusieurs années nous a permis de dégager quelques paramètres, illustrés dans l'exemple ci-dessous, qui conditionnent le choix des solutions dans la définition de l'organisation et dans la pratique d'une veille efficace.

Exemple de mise en place d'une veille dans une PMI

L'exemple que nous décrivons porte sur la mise en place de la veille dans une PMI industrielle de 50 personnes dont l'activité touche la production, la fabrication et la commercialisation de produits industriels. Cette société exporte 25 % de son chiffre d'affaire en Europe et en Asie. Après vérification que les conditions de réussite du projet sont bien remplies, une méthode d'intervention en cinq étapes a été mise en oeuvre.

Sensibilisation du personnel

La première phase d'une opération de veille correspond au lancement du projet. Elle vise à atteindre quatre objectifs :

- informer le plus grand nombre de personnes du projet
- donner un premier niveau de formation
- permettre à la direction d'exprimer sa volonté
- présenter la démarche et le planning du projet

Un séminaire de une à deux demi-journées permet de réaliser cette étape en alternant apports conceptuels et exercices pratiques.

La veille, c'est l'aire de toute l'entreprise

Après une bonne sensibilisation, le diagnostic peut commencer. Celui-ci est basé sur un ensemble d'interviews individuelles ou en groupe, les personnes rencontrées doivent être représentatives de l'entreprise en terme de fonction et d'interface avec l'extérieur. Dans notre exemple, la direction générale et commerciale, les responsables études et qualité ainsi que quelques techniciens d'études et commerciaux ont participé au diagnostic. L'évaluation du système de veille de l'entreprise est faite sur la base d'un guide d'entretien qui permet d'aborder trois domaines :

- le positionnement de l'entreprise dans son environnement technico économique
- le processus décisionnel dans l'entreprise
- la pratique de l'information

A travers le diagnostic, on cherche à éclairer l'état des différents éléments du cercle vertueux de la veille. Pour chacun de ceux-ci, les points forts et les points faibles sont mis en évidence et des axes de progrès sont identifiés. Les actions prioritaires sont celles qui permettent d'améliorer le maillon le plus faible du système de veille. La phase de diagnostic se conclut sur la formalisation de projets d'amélioration précis. Dans notre exemple, trois projets ont été retenus par la direction:

- organiser l'exploitation des revues professionnelles
- organiser la veille technologique au niveau du bureau d'étude
- organiser l'exploitation de l'information concurrentielle et commerciale recueillie par les commerciaux

Identifier les points forts et les points faibles, définir des projets de veille précis

Conduite de groupes de projets

Chaque projet identifié dans l'étape précédente est conduit par un groupe animé par l'Arist. Partant du cercle vertueux de la veille, le travail réalisé se décompose en 6 étapes:

- identification des clients de la veille
- ciblage de la veille identification des questions précises de la veille
- définition des capteurs et de leur rôle
- identification des sources d'information et des moyens d'accès
- nature des informations recherchées
- organisation du système d'information capture, circulation. stockage, exploitation)

L'organisation définie est formalisée dans un document qui peut comme c'est le cas dans notre exemple être intégré au manuel qualité de l'entreprise

Mise en place de l'organisation

Le lancement du système de veille se fait avec toutes les personnes impliquées, direction, capteurs d'information, animateurs. C'est l'animateur qui est chargé de la mise en place sous le contrôle de l'Arist, il forme les acteurs et réalise une première simulation du fonctionnement. Après la mise en place, des informations de veille collectées par l'Arist sont injectées dans le système pour "amorcer la pompe" Le lancement du système de veille est la phase la plus délicate du projet car sa réussite repose entièrement sur la motivation des hommes et le dynamisme de l'animateur. Pour que la motivation existe et se développe, deux conditions doivent être remplies :

- le rôle des différents acteurs de la veille doit être reconnu, il doit faire partie des définitions de fonctions et faire l'objet d'une évaluation annuelle
- le retour d'information doit être assuré afin que chacun prenne conscience de l'importance de son rôle.

Suivi

Dans le cas de notre exemple, 1 ensemble du projet à duré 8 mois et a nécessité 20 homme-jour de travail de l'Arist et au moins autant pour l'entreprise. Un tableau de bord a été mis en place afin de vérifier l'efficacité de la veille. Le suivi après le lancement est effectué par l'Arist à travers quatre actions:

- fourniture d information de veille tous les deux mois pendant un an
- assistance à l'animateur pour faire évoluer le système de veille
- assistance pour l'exploitation des informations
- recherche d'informations précises à la demande l'entreprise

Il est important de noter à ce stade que le nouveau processus mis en place dans entreprise ne trouve pas immédiatement toute son efficacité. En effet des difficultés sont à surmonter par les différents acteurs :

- les thèmes de veille évoluent avec le contexte de l'entreprise
- les informations que l'on cherche dans la veille sont des informations à caractère anticipatif et il n'est pas toujours évident de les détecter
- il faut apprendre à exploiter l'information collectivement pour utiliser la richesse des différentes interprétations

On ne fait pas bien du premier coup, le système de veille se perfectionne avec l'expérience

Une typologie d'entreprise orientée veille

Observons à travers la description de trois PMI types, la diversité des situations de veille.

La PMI centrée sur le dirigeant

Dans ce type d'entreprise, la veille comme la stratégie ne repose que sur le dirigeant créateur. Le risque est grand dans ce cas de démobiliser le reste du personnel de l'entreprise. En revanche, la stratégie, l'activité de l'entreprise et la veille se déterminent mutuellement avec une redoutable efficacité.

Dans ce modèle, le dirigeant est à la fois client de la veille, capteur, expert et animateur du dispositif. La collecte d'information est faite à travers les réseaux socio-économiques auxquels il participe (commissions de normes, relations professionnelles, universitaires, experts divers...), l'information documentaire vient ensuite confirmer des intuitions fondées au départ sur des informations informelles.

Pour la PMI centrée sur le dirigeant, le développement du cercle vertueux de la veille est très rapide, il se passe, de fait, de tout intermédiaire et ne nécessite que 1 introduction de quelques techniques documentaires et un complément de veille réalisée par un acteur externe à la société.

La PMI équipe de cadres

Ici, c'est le fonctionnement de l'équipe qui fait la réussite du système de veille. Celui-ci nécessite une plus grande structuration de la collecte, de la mémorisation, du traitement et de la circulation de l'information. La boucle veille, stratégie, action nécessite d'être formalisée afin d'intégrer les rôles de chaque membre de l'équipe. Dans ce type d'organisation, l'équipe à culture homogène a tendance à mettre en commun facilement l'information alors que le groupe hétérogène met plus de temps à développer des réflexes de veille. Dans ce dernier cas, le développement d'un processus de veille prenant en compte le cercle vertueux permet de clarifier les rôles et d'intégrer progressivement des attitudes de veille efficaces.

Là encore, l'introduction dans les réseaux externes est capitale mais l'entreprise ne peut se passer de veille documentaire. Elle peut dans certains cas développer ses propres capacité de collecte d'information formelle. On voit, par exemple, se développer des pratiques comme l'interrogation systématique de bases de données avant les visites de prospects ou la consultation de bases de données techniques spécialisées. L'organisation générale de l'entreprise doit favoriser la circulation et le partage de l'information afin d'étendre la culture de veille à l'ensemble du personnel. Le travail en groupe de projet trouve ici tout son intérêt dans le passage de l'information pouvoir à information partagée.

La PMI structurée

Au delà d'une vingtaine de cadres, la PMI, dont la taille peut être supérieure à 100 personnes, ne peut se passer d'une formalisation et d'une organisation de la veille précise qui peut aller dans certains cas jusqu'à une centralisation dans un service qui veille pour les autres.

L'entreprise est en général structurée en départements, elle est parfois éclatée géographiquement et y cohabitent des hommes aux cultures et aux métiers très différents. Autant de facteurs qui freinent le développement d'attitudes de veille efficaces. Dans ce cas, le dispositif de veille doit être construit en prenant en compte formellement les différentes fonctions indispensables.

Un point commun : un environnement perturbant

Ces trois types d'entreprises sont différents. Ils ont cependant un point commun : la forte inter activité avec leur environnement. En effet, les facteurs de perturbation externes sont nombreux : vivacité de la concurrence, intensité technologique, étendue et dynamisme des marchés, puissance des fournisseurs...

Favoriser le développement d'une culture de veille

Dans tous les types d'entreprise mais particulièrement pour la PMI éclatée, un certain nombre d'éléments clés favorisent le développement d'une pratique efficace de la veille :

- La volonté de conduire une démarche stratégique sans cesse confrontée à la réalité de l'environnement technico-économique.
- La mise en réseau de l'entreprise. En d'autres termes, la création d'une culture de partage de l'information.
- La connexion aux réseaux externes tant électroniques qu'humains.
- Un management qui favorise l'échange d'information.

- Une organisation qui décloisonne la structure de l'entreprise. Le travail par projet par exemple.
- La prise en compte du processus de veille par la direction de l'entreprise.
- Le développement de l'appétit d'information à travers le développement des compétences.

Loin de constituer une typologie exhaustive et définitive, les trois types d'entreprises que nous avons décrites plus haut peuvent constituer des points de repères utiles à celui qui veut progresser dans sa pratique.

L'attitude offensive qui anime l'entreprise qui veille pour agir nous paraît être celle qui doit être développée en priorité dans un monde où l'information ne connaît plus de frontière. C'est pourquoi nous n'avons pas évoqué ici le contrôle de l'information émise par l'entreprise, qui pour être complémentaire de la veille, n'en est pas moins important.

Connaître le profil des PMI qui ont su intégrer un processus de valorisation de l'information pour en tirer de nouveaux avantages permet de donner des orientations de changement dans les petites et moyennes organisations.

Notre démarche s'intègre totalement dans la logique d'intelligence économique (Competitive Intelligence) qui anime les pouvoirs publics et de nombreuses grandes sociétés. Le processus de veille tel que nous le concevons permet de passer de l'information à l'action en maîtrisant des méthodes et en organisant une activité qui reste encore trop souvent intuitive et informelle dans bon nombre d'entreprises.

Afin de répondre aux demandes des PMI qui souhaitent développer leur dispositif de veille, le réseau des ARIST a développé une offre de service suivant trois axes qui peuvent se combiner:

- **La collecte d'information de veille**

- Diagnostic des besoins

- Identification des sources

- Fourniture d'informations pertinentes

- Adaptation permanente aux besoins

- **L'exploitation de l'information**

- Tableau de bord de veille

- Synthèse

- Recommandations

- **L'animation et l'organisation de la veille**

- Cahier des charges du système de veille

- Mise en oeuvre du projet de veille

- Animation et suivi de la veille

Indicadores bibliométricos utilizados en la evaluación de la ciencia y la tecnología. Revisión bibliográfica

Rosa Sancho

Resumen: Se estudian los artículos aparecidos en la bibliografía referentes a indicadores bibliométricos empleados para evaluar el proceso científico. Se comentan con detalle los indicadores de la calidad científica (opiniones de expertos); los de la actividad científica (nº y distribución de publicaciones, de productividad de autores, de colaboración en las publicaciones); conexiones entre trabajos y autores científicos (nº de referencias de las publicaciones); impacto de los trabajos (nº de citas recibidas); impacto de las fuentes (factor de impacto de las revistas, índice de inmediatez, influencia de las revistas); asociaciones temáticas (análisis de citas comunes, análisis de referencias comunes, análisis de palabras comunes). Se hace después un análisis crítico de las limitaciones de los anteriores indicadores bibliométricos y se llega a la conclusión de que su uso hay que limitarlo a colectivos homogéneos y empleados con mucha cautela.

Palabras clave: Indicadores bibliométricos, Evaluación de la ciencia, Evaluación de los científicos, Revisión bibliográfica.

Abstracts: The papers about, bibliometric indicators used for evaluating the scientific process are analysed. The most commonly used are explained in detail: qualitative indicators (peer review); scientific activity indicators (publication counting, authors productivity, collaborations); relations between authors (reference coupling); works impact (citation analysis); source impact (impact factor, immediacy index, journals influence); subject relationship (co-references, co-citations and co-word analysis). A critical analysis about the shortcoming of bibliometric indicators is made concluding that their use should be limited to homogeneous groups and applied with caution.

Keywords: Bibliometric indicators, Science evaluation, Scientists' evaluation, Review.

1. Introducción

La Ciencia y la Tecnología están adquiriendo una enorme importancia en la sociedad de nuestro siglo, debido, en parte, a la gran influencia que ejercen en el desarrollo económico, político y cultural de los países. Esto hace que las expectativas de bienestar social estén fijadas en ellas, hasta el punto de que se produce una fuerte competencia entre los países por la carrera del desarrollo científico y tecnológico, considerándolo como una de las mayores aspiraciones de la humanidad.

Paralelamente ha surgido la necesidad de evaluar el rendimiento de la actividad científica y su impacto en la sociedad con el fin primordial de adecuar convenientemente la asignación de los recursos destinados a investigación y desarrollo, punto indispensable en la gestión y planificación científica de cualquier institución o país para conseguir una rentabilidad máxima en las inversiones en este campo.

Desde principios de siglo, para medir la actividad científica se vienen empleando indicadores bibliométricos, basados en el análisis estadístico de los datos cuantitativos proporcionados por la literatura científica y técnica. Se emplean, de una parte, para analizar el tamaño, crecimiento y distribución de la bibliografía científica (libros, revistas, patentes, etc.), a fin de mejorar las actividades de información, documentación y comunicación científica, y de

otra parte, para analizar los procesos de generación, propagación y uso de la literatura científica y llegar a conocer los mecanismos de la investigación científica considerada como actividad social, así como de la estructura y dinámica de los colectivos de investigadores que producen y utilizan dicha literatura.

Se pueden definir como “indicadores” los parámetros que se utilizan en el proceso evaluativo de cualquier actividad. Normalmente, se emplea un conjunto de ellos, cada uno de los cuales pone de relieve una faceta del objeto de la evaluación. Esto se hace evidente en el caso de la ciencia, que al ser multidimensional, no podrá valorarse con un indicador simple. Por otra parte, cuanto más pequeña sea la unidad a evaluar, más difícil será este proceso; es el caso, por ejemplo, de la valoración individual de los científicos.

Con los indicadores bibliométricos se podrán determinar, entre otros aspectos: a) el crecimiento de cualquier campo de la ciencia, según la variación cronológica del número de trabajos publicados en él; b) el envejecimiento de los campos científicos, según la “vida media” de las referencias de sus publicaciones; c) la evolución cronológica de la producción científica, según el año de publicación de los documentos; d) la productividad de los autores o instituciones, medida por el número de sus trabajos; e) la colaboración entre los científicos o instituciones, medida por el número de autores por trabajo o centros de investigación que colaboran; f) el impacto o visibilidad de las publicaciones dentro de la comunidad científica internacional, medido por el número de citas que reciben éstas por parte de trabajos posteriores; g) el análisis y evaluación de las fuentes difusoras de los trabajos, por medio de indicadores de impacto de las fuentes; h) la dispersión de las publicaciones científicas entre las diversas fuentes, etc. El desarrollo de indicadores cada vez más fiables es uno de los principales objetivos de la bibliometría.

2. Proceso Científico. Información Científica

El proceso científico se puede considerar análogo a los modelos económicos coste-beneficio o inversión-resultado (“input-output”), susceptible, por tanto, de ser cuantificado.

En principio, las inversiones en ciencia (input) se pueden medir fácilmente al ser tangibles; son los recursos materiales y humanos con que se cuenta: presupuesto asignado para inversiones, número de investigadores y personal auxiliar empleados en investigación y soporte técnico, cantidad y clase de edificios construidos para llevar a cabo dichas tareas, equipos, materiales y productos utilizados, etc.

La OCDE publica cada dos años repertorios de indicadores de inversiones en ciencia (1) para sus estados miembros; en ellos resalta: gastos en investigación y desarrollo, porcentaje financiado por los gobiernos y por la industria; perso-

nal dedicado a investigación y desarrollo y su crecimiento anual; gasto en educación superior; número de patentes nacionales y extranjeras en cada país, número de las patentadas fuera del país, etc.

A menudo se asume que los resultados de cualquier investigación deben estar estrechamente relacionados con las inversiones realizadas, por lo que los indicadores de costes se han utilizado implícitamente, a veces, para medir los resultados de la investigación. Sin embargo este procedimiento no es apropiado. La evaluación de los resultados científicos (output) no se ha resuelto todavía de forma definitiva, ya que supone medir el conocimiento generado en las tareas de investigación, así como su impacto o influencia en otros investigadores; y tanto el proceso científico como el de adquisición de conocimientos son muy complejos, por su carácter acumulativo y colectivo.

El desarrollo de la ciencia como sistema es gobernado por la producción y flujo de información hasta que ésta se transforma en conocimiento.

Por tanto, una de las funciones del sistema científico es diseminar el conocimiento a través de las publicaciones científicas; dado que los resultados de cualquier investigación deben hacerse fácilmente disponibles para la comunidad científica, que es la receptora y a su vez creadora de información. El conocimiento contenido en dichas publicaciones constituye la llamada información científica.

En 1965, Price (2) relacionó el crecimiento del conocimiento científico con el aumento de los documentos generados, y formuló la ley del crecimiento exponencial de la ciencia, mantenido durante tres siglos. Este ritmo de crecimiento es mucho más rápido que el observado en la mayoría de los fenómenos sociales o biológicos.

De manera general se puede considerar que el crecimiento científico se manifiesta en dos aspectos: por un lado, en el incremento del número de científicos, que se duplica cada quince años, lo que da lugar a la contemporaneidad de la ciencia, y por otro lado, en el aumento de los conocimientos científicos, que se refleja en el gigantesco desarrollo adquirido por la documentación científica. Actualmente se estima la producción anual de artículos científicos en más de un millón, y esto considerando sólo los publicados en las revistas científicas más prestigiosas.

Un problema inseparable del crecimiento de la ciencia es el rápido envejecimiento de la información científica producida; es decir, los científicos utilizan con mayor frecuencia la literatura reciente, por lo que aumenta la tendencia a dejar de consultar las publicaciones científicas al poco tiempo de su aparición (obsolescencia). Se puede afirmar, por tanto, que la mayor parte de la producción bibliográfica en uso es muy actual.

3. Bibliometría aplicada a la Evaluación de la Ciencia y de los Científicos

Pritchard (3) definió el término “bibliometría” como la ciencia que estudia la naturaleza y curso de una disciplina (en tanto en cuanto dé lugar a publicaciones) por medio del cómputo y análisis de las varias facetas de la comunicación escrita.

De modo análogo, Nalimov y Mulchsenko (4) definieron el término “ciencimetría” o “cienciometría” como la aplicación de métodos cuantitativos a la investigación sobre el desarrollo de la ciencia considerada como proceso informativo.

La utilización del análisis estadístico para el estudio y valoración de la producción científica constituye una disciplina relativamente joven en el mundo. Algunos de los primeros trabajos en bibliometría fueron resultado de una curiosidad innata por entender el desarrollo científico. Así, el primer trabajo sobre recuentos, de Cole y Eales (5), analiza los trabajos de anatomía, aparecidos desde 1543 a 1860, contando el número de publicaciones por países. Los datos bibliométricos básicos, como son el cómputo y categorización de publicaciones por países y campos, tienen interés aún vigente.

Conviene destacar también los trabajos de Gross y Gross (6) en 1927 que contabilizaron las referencias aparecidas en los artículos publicados en el *J. Am. Chem. Soc.*, como medio para identificar las revistas clave en un tema. Fussler (7,8), realizó una amplia puesta al día de esta técnica aplicada a la física y a la química en EEUU. Estos trabajos fueron continuados por Allen (9), Gross y Woodford (10), Hooker (11) y Henkle (12), entre otros. Podríamos citar a Bernal (13) como uno de los primeros que estudió la función social de la ciencia, en sus aspectos de política y administración científica a través del estudio cuantitativo de la literatura y personal científico, y a Hulme (14), que utilizó el número de trabajos publicados para comparar la productividad científica entre diversos países. Muy interesado en la relación existente entre publicaciones científicas y actividad económica, habló por primera vez de “bibliografía estadística”, concepto predecesor del actual “bibliometría”.

Pero no fue hasta la década de los sesenta, en la que Price (2) acuñó el concepto de *Ciencia de la Ciencia*, y fue entonces cuando se empezaron a aplicar los recursos y métodos científicos al análisis de la ciencia misma.

Sin embargo, dicha metodología no atrajo mucha atención hasta que Lotka (15), Bradford (16), y Zipf (17) propusieron sus respectivos modelos teóricos de productividad de los autores científicos, dispersión de las publicaciones y dispersión de palabras en lingüística. Fue a partir de estos trabajos y los estudios posteriores de Brookes (18, 19), Kendall (20), Simon (21), y Bookstein (22), entre otros, cuando se demostró que la literatura científica tiene la propiedad de mostrar un comportamiento estadístico regular.

Se observa que las distintas fases de generación, diseminación y utilización de la información se ajustan a distribuciones estadísticas similares, no lineales, sino exponenciales o hiperbólicas, cuya ecuación general sería:

$$x^n y = k$$

donde x e y son variables interactivas. Los valores de n y k dependen de las variables que intervienen y de la naturaleza de las interrelaciones.

Price (23), demuestra que todas las distribuciones bibliométricas se ajustan a distribuciones hiperbólicas de “ventaja acumulativa” (Cumulative Advantage Distribution, CAD), según la cual el éxito genera éxito.

Esto quiere decir que cuantos más trabajos ha producido un autor más facilidad parece tener para producir otros, cuantas más citas recibe, más posibilidad tendrá de ser más citado, cuantos más artículos sobre un cierto tema se publican en una determinada revista, más probabilidad parece existir para que se sigan publicando más sobre dicho tema en la misma revista, etc.

También hacia los años 60 se produjo un gran auge en los estudios bibliométricos para medir los resultados de las investigaciones, lo que tuvo lugar por la conjunción de dos fenómenos importantes: la informatización de las bases de datos, lo que facilitó enormemente la búsqueda de información, y una demanda mayor por parte de las autoridades responsables de la planificación científica para evaluar la eficacia de sus políticas.

Puede citarse en primer lugar el llamado *Informe Frascati* (24) (La medición de las actividades científicas y técnicas. Propuesta de prácticas normalizadas para los estudios de investigación y desarrollo experimental), resultado de una reunión convocada por la Dirección de Asuntos Científicos de la OCDE (Organización para la Cooperación y Desarrollo Económico), en Frascati (Roma), donde se trató el tema de la normalización de los indicadores sobre investigación y desarrollo. Su primera versión, de 1963, ha recibido actualizaciones quinquenales. En EEUU, a partir de 1972, la National Science Foundation publica cada dos años los *Science Indicators*. La recopilación del material de dichos informes dio lugar al libro editado por Elkana (25), con el título: *Hacia una métrica de la Ciencia. El advenimiento de los indicadores científicos*.

Posteriormente, los trabajos de Narin (26), Irvine y col. (27), Moravcsik (28, 29), Moed (30) y Koenig (31), entre otros, se ocupan también de estudios de este tipo.

Los seminarios de la OCDE de 1980 y 1985, dedicados respectivamente a los recursos para valorar el progreso científico y al estudio de los indicadores que existen para valorar la ciencia y la tecnología, dieron lugar también a una amplia bibliografía de la que citaremos solamente los trabajos que consideramos más representativos: Martin e Irvine (32), Moravcsik (28) y Moed (33).

En este momento, la investigación bibliométrica ha desarrollado un cuerpo de conocimiento teórico y una serie de técnicas y aplicaciones basadas en la distribución de los datos bibliográficos. Un paso importante hacia la institucionalización de la Ciencimetría fue la fundación en 1978, de la revista internacional *Scientometrics*.

Posteriormente, la Federación Internacional de Documentación (FID) creó, en 1980, el comité de Informetría (Informetrics) FID/IM, con sede en La India (34). Su objetivo es la aplicación de las matemáticas a las ciencias de la información y la creación de indicadores científicos.

La literatura publicada acerca de este tema es muy extensa. Hjerppe (35), en una revisión bibliográfica, no completa, sobre bibliometría e índices y análisis de citas, recoge 2034 trabajos hasta 1980. Narin (36), en otra revisión sobre las leyes y técnicas bibliométricas y sus aplicaciones, presenta un panorama sobre todo de los primeros estudiosos de esta disciplina, que, con sus trabajos originales, introdujeron las ideas básicas que han dado lugar a la bibliometría. Nigel (37), y King (38) ofrecen también sendas revisiones bibliográficas en las que pasan revista a los indicadores científicos más utilizados y ponen de manifiesto las limitaciones de éstos y la necesidad de desarrollar nuevos indicadores científicos más objetivos y fiables.

El empleo de los métodos bibliométricos para la valoración de la ciencia supone asumir algunas premisas básicas que enumeramos a continuación.

1. Los resultados de la mayoría de las investigaciones llevadas a cabo por los científicos y técnicos se transmiten a través de un proceso de comunicación escrita, en forma de publicaciones científicas y técnicas (artículos de revista, libros, actas de congresos, patentes, etc., que constituyen las fuentes primarias). Por tanto, los trabajos publicados componen uno de los productos finales de toda actividad científica y representan un indicador del volumen de investigación producido.
2. Los trabajos publicados en las fuentes primarias son recopilados en forma abreviada en las bases de datos. La consulta a las bases de datos apropiadas es el método adecuado para obtener información sobre las publicaciones de cualquier campo científico.
3. El número de citas que recibe un trabajo por parte del resto de la comunidad científica cuantifica el impacto logrado por dicho trabajo.
4. El prestigio de las fuentes bibliográficas donde se publican los resultados de las investigaciones representa una medida de la influencia que pueden ejercer los trabajos publicados en ellas.
5. Las referencias bibliográficas que incluyen los trabajos se han tomado, a menudo, como indicación de su valor científico, y se han usado a veces como criterio para el análisis del consumo de información.

4. Indicadores Científicos

De acuerdo con Moravcsik (28), la ciencia se puede estudiar bajo tres aspectos: actividad, productividad y progreso científico; similar tricotomía cabe hacerse con los aspectos de calidad, importancia e impacto científico.

Como hemos visto hasta ahora, los indicadores empleados para valorar la ciencia se pueden considerar de inversiones en investigación (input), y de resultados de la investigación (output); dentro de éstos, podríamos resaltar los que evalúan la calidad científica de los trabajos, y los que miden la productividad o cantidad de publicaciones científicas que crean un cuerpo de resultados científicos. Se deben considerar también los indicadores de impacto o influencia de la investigación, que, a su vez, se pueden subdividir en impacto o visibilidad del trabajo que se publica o de la fuente donde se publica.

4.1. Indicadores de la Calidad Científica. Opiniones de Expertos

El concepto más difícil de determinar es el de calidad científica, que puede ser: calidad cognitiva, relacionada con la importancia del contenido específico de las ideas científicas; calidad metodológica, según sea la exactitud del método y técnicas empleados, sin olvidar la calidad estética, más subjetiva, según el grado de atracción de los modelos, formulaciones matemáticas empleadas, etc.

Los indicadores a través de los cuales se obtiene información sobre los aspectos de calidad, sólo pueden ser: indicadores basados en percepciones (opiniones de expertos), que juzgan las publicaciones por su contenido científico, y se basan en las estimaciones que se forman los colegas observadores a través del estudio de los trabajos publicados, cuestionarios, cartas, entrevistas, etc., acerca de la investigación llevada a cabo y los científicos que la realizan. Aplicados a ciertos autores, se pueden medir por las invitaciones a congresos y conferencias, premios recibidos, honores, nombramientos de sociedades profesionales, etc., recibidos por éstos.

La formalización de este proceso surgió con el crecimiento de las sociedades científicas, y la necesidad de regular las controversias y conflictos que surgían en sus publicaciones científicas y congresos. Fue acelerado con la profesionalización de la investigación en universidades y laboratorios industriales en el comienzo del siglo xx y la burocratización de sus estructuras de soporte, que requerían un juicio de la labor de sus investigadores. Actualmente existen comités asesores para juzgar los trabajos científicos.

Todos los demás indicadores que comentaremos a continuación miden exclusivamente aspectos cuantitativos.

4.2. Indicadores de la Actividad Científica

4.2.1. Número y distribución de Publicaciones

Este es el indicador bibliométrico básico y más sencillo. El cómputo del número de publicaciones de determinados grupos, instituciones o países y su distribución. Tal como indican Frame y col. (39), es también el elemento fundamental en casi todos los sistemas de indicadores cuantitativos.

Se consideran publicaciones aquellos documentos propagados a través de canales formales y públicos. Es necesario, por tanto, la determinación y estudio de cada uno de los diversos tipos de documentos elegidos para publicar los trabajos (artículos de revista, informes técnicos, patentes, libros, etc.).

El caso de las revistas es particularmente interesante, al ser éste el medio más comúnmente elegido para difundir los conocimientos científicos. De su análisis se deduce la distribución y dispersión de los trabajos en las diferentes revistas, el impacto o difusión de los mismos, etc.

Las patentes se emplean también con frecuencia como indicadores de la actividad científica. Las innovaciones que se realizan con éxito dan lugar a patentes. Este tipo de documentos se asocia con investigación tecnológica de alta calidad, y se han propuesto para medir el conocimiento producido por científicos dedicados a ciencias aplicadas y por centros de investigación no académicos, así como para cuantificar los resultados tecnológicos y analizar las tendencias de producción y uso de la tecnología.

Se puede hacer un balance entre las innovaciones extranjeras que se patentan en un determinado país, y las que patenta éste en el extranjero. Tal balance sería un indicador útil del "éxito" relativo de los países productores de invenciones que adquieren protección internacional. Así, EEUU, Gran Bretaña, Francia, Alemania y Japón son los países que cuentan con más alto volumen de patentes extranjeras, lo que significa que disponen de mayores mercados de tecnología que pueden atraer importantes invenciones de todo el mundo (40).

Los congresos científicos internacionales representan asimismo importantes canales de comunicación de los resultados científicos. Por tanto, los datos estadísticos procedentes de las reuniones científicas, en general, constituyen un indicador valioso para evaluar la actividad científica de países o instituciones. La localización del congreso, la participación activa o pasiva de los científicos, la naturaleza abierta o cerrada de las comunidades científicas nacionales, así como la atracción o repulsión entre ciertos países, dependiendo del idioma, situación geográfica o política, distancia, etc., pueden ser revelados con este método, y empleados para caracterizar la vida científica del país o institución.

Schubert (41), en un estudio basado en el *Index of Scientific and Technical Proceedings* (ISTP) (42), indica que el 90% aproximadamente de los resultados que se publican en revistas han sido diseminados previamente por otros canales de comunicación informal (conferencias, congresos, etc.). En este estudio, el autor analiza las causas por las cuales hay países que cuentan con una alta participación en conferencias internacionales (Francia, Alemania, Japón, Italia, Suiza), y otros en cambio cuentan con baja participación relativa (Unión Soviética, Australia, India, Africa, América Latina, España y Portugal). Por otra parte, Francia, India, Austria, Italia son, en general, países huéspedes; Unión Soviética, Australia, Africa, tienden a viajar a otros países para asistir a congresos.

4.2.2. Productividad de los Autores

La productividad de los autores es función de una serie de variables que se pueden agrupar en dos categorías: 1) características personales (inteligencia, perseverancia, capacidad, etc.) y 2) medio ambiente o situación del autor (influencia de colegas prestigiosos, facilidad para obtener información, disciplina en la que está integrado, prestigio de la institución a la que pertenece, dotación económica de la misma, etc.).

De una manera general, y salvando notables excepciones, se puede afirmar que existe una fuerte correlación entre la eminencia de un científico y su productividad (43).

Las primeras investigaciones en este campo fueron realizadas por Lotka (15), y continuadas después por otros autores entre los que cabe citar a Simon (44), Price (2), Narayan (45) y Murphy (46). Todos coinciden en que la correlación arriba indicada ha existido a través de la historia de la ciencia, y no parece depender del tipo de ciencia o de la fecha elegida. La única condición es que la bibliografía estudiada sea lo más completa posible y cubra un periodo de tiempo suficientemente amplio.

Lotka demostró que el número de autores que producen trabajos en un campo dado cumplen la siguiente ley cuadrática inversa de la productividad:

$$p(n) = k/n^2$$

Donde p es el número de autores que producen n trabajos, y k es una constante característica de cada materia.

Si consideramos que esta ley se cumple en la mayoría de los casos, podremos afirmar que el número de publicaciones no es una medida aditiva lineal de la productividad, tal como requeriría una distribución del tipo Gauss, Poisson o cualquier otra de tipo lineal normal de los acontecimientos ocurridos por azar, sino que los trabajos científicos no se distribuyen aleatoriamente. Por el contrario, en general, cuantos más trabajos tiene un autor, más facilidad parece

tener para producir otros. Esto significa que la productividad no se corresponde con el número de trabajos publicados por un autor, sino con su logaritmo. El índice de productividad de un autor lo podemos definir, por tanto, como logaritmo del número de sus trabajos publicados.

A partir de la segunda guerra mundial se produce un enorme cambio en el proceso de creación científica, al implicarse directamente en él las instituciones públicas y privadas. Surgen gran cantidad de centros de investigación, se dedican importantes sumas a contratos, ayudas, planes y proyectos de investigación, etc., lo que da lugar a un aumento en la eficacia de la investigación científica, y un cambio en el sistema de valores, según el cual el prestigio científico se asocia con una alta productividad (47).

Es curioso señalar que, a pesar de estos cambios, el modelo de la productividad científica de Lotka se mantiene estable con el tiempo.

Brookstein (48) propone un modelo matemático de la productividad científica que explica el proceso por el cual la investigación se produce de forma que sigue los efectos del cambio social, y al mismo tiempo es consistente con la ley de Lotka, interpretando que ésta es invariante en una gran variedad de condiciones. Así, los cambios sociales pueden afectar a los niveles de producción, pero no cambian el modelo de productividad individual.

Nicholls (49) describe recientemente una metodología para aplicar y comprobar dicha ley, aplicándola a 70 distintas distribuciones de autores, y demuestra que resulta adecuada en un 90% de los casos. Estos resultados proporcionan un soporte para la validez empírica de la ley de Lotka.

No obstante, conviene destacar que han surgido varios trabajos en los que se pone de manifiesto que los datos de productividad científica se ajustan mejor a otro tipo de distribuciones. Así, por ejemplo, Rao (50), estudiando en la literatura la probabilidad de que un autor publique artículos en un tiempo t , encuentra que la distribución binomial negativa se ajusta a los datos de producción mejor que cualquier otra.

4.2.3. Colaboración en las Publicaciones. Índice firmas/trabajo

Este índice es utilizado para determinar la actividad y cooperación científica habida entre instituciones o grupos de científicos, ya que el número de artículos producidos por dichos colectivos es proporcional a su actividad investigadora, y por tanto, se puede considerar como un índice de ésta.

Además, la frecuencia relativa del número de trabajos escritos en colaboración entre grupos es proporcional al grado de cooperación científica del grupo, y proporciona un índice de dicho grado de cooperación.

Desde una perspectiva histórica y sociológica, la participación de varios autores en la elaboración de un trabajo es consecuencia de la profesionalización de la comunidad científica. Desde el siglo XVII, en que comenzaron a surgir las primeras sociedades científicas francesas, hasta nuestros días, se observa un gran incremento en el número de autores que colaboran en la realización de los trabajos, según demuestran Beaver y Rosen (51, 52, 53), en una serie de tres artículos donde estudian los orígenes e historia de la colaboración entre autores.

Hoy día, la mayoría de las publicaciones representan un esfuerzo colaborativo entre varios autores. Price (2), basándose en una muestra recogida en *Chemical Abstracts* (1910-1960), observó que, desde comienzos del siglo XX, la proporción de artículos con más de un autor crecía enormemente. Actualmente la media de firmas por trabajo varía según la materia, pero se puede considerar para ciencias entre 2,5 y 3,5.

Heffner (54) investigó la relación entre colaboración y soporte financiero, observando que la proporción de artículos firmados por varios autores aumenta cuando se trata de trabajos que reciben ayuda económica, teniendo más impacto en química y biología que en otras ciencias.

Subramanyam (55) indica que en el fenómeno de la colaboración hay que tener en cuenta la naturaleza compleja de la interacción humana que tiene lugar entre los colaboradores durante el periodo de tiempo que dura el trabajo conjunto. Esto hace imprecisa la determinación de la naturaleza y magnitud de la contribución de cada autor, que puede variar durante el curso del proyecto de investigación, por lo que el ajuste cualitativo de la contribución de cada uno es extremadamente compleja.

A la vista de estas dificultades, un indicador de la contribución de los colaboradores es el número de coautores que firman un trabajo. Este número varía mucho en la práctica, dependiendo de las actitudes individuales y de la política y tradiciones de la institución en que se lleva a cabo la investigación. En algunos casos se incluyen como autores a los ayudantes de laboratorio o a los estadísticos, matemáticos o informáticos que han ayudado técnicamente. En otros trabajos basados en ensayos extensos de laboratorio o trabajos de campo pueden aparecer 10 o más coautores. A veces sólo se nombran como coautores al investigador principal y a aquellos que proporcionan una colaboración sustancial.

La cuestión del orden de firma de los autores es también compleja. Mientras que lo más usual es que firme en primer lugar el investigador principal, el orden de los siguientes no refleja necesariamente el grado de colaboración. Un hábito muy extendido es que los coautores figuren en orden alfabético; una variante de este procedimiento consiste en que el investigador principal figure al principio o al final de este orden alfabético (56).

Actualmente, debido al empleo masivo del análisis de citas como indicador científico (basado en el *Science Citation Index*), ha cobrado enorme importancia el figurar como primer autor, ya que dicho repertorio sólo tiene en cuenta al primer firmante del trabajo, como comentaremos en el capítulo correspondiente.

Se pueden adoptar, por tanto, varios criterios desde el punto de vista del cómputo de autores: a) la publicación es atribuible sólo al primer autor; b) se puede atribuir a cada coautor; c) a cada coautor se le puede atribuir una fracción proporcional de la publicación. Lo más usual es adoptar el segundo criterio.

Frame y Carpenter (57) demuestran que los niveles de participación firmas/trabajo, en colaboraciones internacionales, son más altos en las disciplinas básicas que en las aplicadas, y que los factores extracientíficos, como geografía, política, idioma, etc., influyen fuertemente en la colaboración internacional, la cual es inversamente proporcional al tamaño o categoría científica del país.

4.3. Conexiones entre Trabajos y Autores Científicos

Para estudiar agrupaciones de trabajos relacionados entre sí caben dos enfoques recíprocos, como veremos a continuación: el estudio de las referencias que un trabajo hace a otro anterior, y el estudio de las citas que éste recibe de aquél.

4.3.1. Número y distribución de las Referencias de las Publicaciones Científicas. (Notas a pie de página o bibliografía que se adjunta al final del trabajo relativas a otros publicados anteriormente.)

La tradición científica requiere que cuando un investigador publica un trabajo se refiera a trabajos anteriores relacionados con el tema. Estas referencias conducen a las fuentes de las ideas contenidas en el trabajo, es decir, sirven para identificar aquellos estudios previos cuyas teorías, conceptos, métodos, aparatos, etc., son usados o inspiran al autor para desarrollar su nueva investigación. El análisis de dichas referencias efectuadas a trabajos anteriores, según campo temático, fuente, antigüedad, etc., refleja los rasgos característicos del interés científico de la comunidad.

Se estima que, de todas las referencias bibliográficas aparecidas en los trabajos científicos, el 50% aproximadamente se distribuye de forma no sistemática entre la totalidad de la literatura anterior; otro 50% se concentra en un número muy reducido de trabajos anteriores correspondientes a la producción de los grupos dirigentes de esa disciplina. Según Price, este porcentaje de referencias constituye el “frente de investigación” de la disciplina, y sus autores forman parte de los llamados “colegios invisibles”.

Los parámetros básicos que se pueden estudiar usando este tipo de indicador son: a) número de referencias por artículo; b) años de publicación de los trabajos referenciados; c) distribución de las referencias según revistas o áreas científicas.

El análisis de los años de publicación de los trabajos referenciados permitirá averiguar el semiperiodo o envejecimiento de la literatura utilizada en cualquier campo (**vida media**). Como dijimos, las publicaciones científicas caen en desuso rápidamente (**obsolescencia**).

Burton y Kebler (58), tomando la definición de semiperiodo de desintegración (half-life) de la física nuclear (tiempo requerido para que se produzca la desintegración de la mitad de los átomos de una sustancia radiactiva), aplican este concepto a la literatura científica como “el tiempo requerido para la obsolescencia de la mitad de la literatura circulante sobre un tema determinado”. Este concepto en literatura científica no se puede medir con precisión, ya que la literatura se va utilizando cada vez menos frecuentemente hasta que se convierte en “no utilizada”, es decir, envejece, pero, al menos en teoría, es concebible que pueda ser usada alguna vez en el futuro (nunca llega a ser “no utilizable”).

Por tanto, la obsolescencia se puede definir como la disminución con el tiempo de la utilización de la información, lo que puede ocurrir por alguna de las siguientes causas: a) la información es válida, pero ha sido reemplazada por otra más moderna. b) la información es válida pero en un campo científico de interés decreciente. c) la información no se considera ya válida.

Si no aumenta el número medio de referencias por artículo, el semiperiodo o vida media será tanto más corto cuanto más rápido sea el crecimiento de la ciencia en ese campo, ya que, si todos los artículos tienen igual probabilidad de ser referenciados, aparecerá mayor número de referencias a los trabajos más recientes, simplemente porque son más numerosos. Tenemos así dos tipos de literatura científica: la del frente de investigación o efímera y la de archivo o clásica. Entre las distintas disciplinas científicas existen diferencias destacadas respecto a su semiperíodo. Disciplinas cuya literatura científica es de corta vida (biología, física.), otras de larga vida (matemáticas, botánica, geología.), y algunas de carácter intermedio (fisiología, química, etc.). Las publicaciones científicas, por tanto, viven y mueren en contextos colectivos concretos (no se pueden comparar en abstracto varias disciplinas).

Este indicador nos informará también del comportamiento y hábitos de los científicos respecto a sus lecturas, según hagan referencia a trabajos de colegas muy próximos, de autores extranjeros o nacionales, a trabajos propios (autocitas), si hacen referencia, en su mayoría, a trabajos experimentales o teóricos, etc.

4.4. Indicador del impacto de los Trabajos. Número de Citas recibidas (procedentes de otras publicaciones posteriores)

Este indicador se ha convertido en la parte esencial de la evaluación de las actividades científicas. Es el más profusamente utilizado y también el más controvertido, conviene detenerse especialmente en él.

Las referencias que contienen las publicaciones científicas a trabajos previos son al propio tiempo “citas” desde el punto de vista de éstos. El sistema de citas es el medio que permite al autor escribir artículos concisos y sin repeticiones, ya que, en esencia, las citas que recibe la literatura primaria implican una conexión entre los documentos, uno que cita y otro que es citado, con lo que se reconoce que algunos trabajos previos son adecuados para ser citados por sus méritos propios al ser su temática pertinente con el tema del trabajo citante (59).

Weinstock (60) expone varias razones para citar una publicación anterior; estas son: a) como homenaje a los pioneros en un campo temático; b) para acreditar o confirmar trabajos relacionados; c) para desarrollar ideas, conceptos, métodos iniciados en trabajos previos; a) como soporte, el artículo citado proporciona evidencia adicional a las conclusiones; e) para identificar métodos, equipos, ecuaciones, etc.; f) para comparar un método relativo a un fenómeno diferente que se juzga análogo; g) para demostrar que se han leído y se conocen las teorías anteriores; h) para corregir o criticar trabajos previos propios o ajenos; i) para corroborar datos, constantes físicas, etc.

En realidad en el proceso de citación se ponen de manifiesto dos tendencias; por un lado, el autor del trabajo trata de persuadir al lector de sus conocimientos, y, por otro, ofrece un reconocimiento a los colegas citados, a través del cual se manifiesta el crédito por sus descubrimientos e ideas. A este segundo aspecto se le asocia la teoría de ventaja acumulativa (cuanto más citas recibe un autor, más probabilidad tendrá de ser citado en el futuro).

La tabulación sistemática de las citas y el análisis de su frecuencia nos dará una medida de la actividad investigadora, de la comunicación entre autores, o del impacto de los trabajos de investigación, pero el número de citas que recibe un trabajo no es, en principio, una medida de su calidad científica, como se viene argumentando en múltiples trabajos. El análisis de citas no puede nunca sustituir al juicio humano, único válido para decidir la calidad de un trabajo de investigación, interpretada ésta como la suma de: nuevas aportaciones técnicas o metodológicas, novedad, interés, exactitud, claridad de exposición, etc.

Con todas estas consideraciones es difícil predecir en la citación qué proporción se debe a la calidad intrínseca del trabajo citado y cuánto a otros factores, como prestigio de la revista citada, prestigio de la institución a la que pertenece el autor, etc. (61), ya que hay que considerar que el fenómeno de la citación está sujeto a modas, fobias, y otras tendencias. Por ejemplo, lo publicado en

revistas de países poco desarrollados tiene siempre un impacto muy limitado o nulo, aunque sea de alta calidad, porque no es citado.

Porter y col. (62) compararon sus mejores artículos con los más citados, y comprobaron que sólo coincidían en una tercera parte. Además demuestran que el 45% de los artículos que los químicos consideran mejores son teóricos; sin embargo son los menos citados (sólo un 35% de los más citados se refieren a estudios de este tipo). Por el contrario, los artículos sobre métodos y aplicaciones son los que atraen más cantidad de citas (48%) (63, 64, 65). El artículo más citado desde el año 1952 hasta 1975, "Protein measurement with the folin phenol reagent", de Lowry y col., escrito en 1951, ha obtenido 50.000 citas, se refiere a metodología e instrumentación, y su propio autor considera que no es precisamente el mejor que ha escrito.

Según Cronin (66), a medida que se investiga más en el fenómeno de la citación, menos se entiende: ¿por qué los autores citan un determinado trabajo y no otro? Falta una teoría que lo explique. Collins (67) confirma lo anterior cuando indica que, aunque se puedan contar muy fácilmente, no sabemos muy bien qué es lo que se está midiendo. En otras palabras, nunca se ha explicado satisfactoriamente el uso de la citación en el proceso de comunicación científica, el impacto que ejerce, o el comportamiento del citante en cuanto a la elección de sus citas. Según un estudio empírico acerca del comportamiento de las citas efectuado por Prabha (68), se pone de manifiesto que menos de una tercera parte de las fuentes citadas son consideradas esenciales para los que las citan.

Los primeros estudios de análisis de citas se basaron en las correlaciones entre citas recibidas y la producción científica (69). Como hemos dicho, el número de citas que recibe un trabajo no es una medida de su calidad científica, más bien indica su visibilidad, uso, difusión o impacto. Sin embargo, según varios autores (70,71,72,73), existe una correlación positiva entre la clasificación de trabajos según citas recibidas y según juicio de los expertos u otros indicadores de la calidad de la investigación (premios, honores, nombramientos, etc.) Así, Sher y Garfield (74) indican que, en general, los premios Nobel son citados 30 veces más frecuentemente que los otros investigadores de su campo (considerando sólo las citas recibidas antes de ganar el premio).

Más modernamente se han realizado estudios acerca del comportamiento del citante y los motivos que le inducen a citar. Brookes (75) hace una revisión de la literatura sobre el comportamiento de las citas en cuanto a la localización de éstas en las diferentes secciones de un artículo, en relación con su valor. Cano (76) trata de sistematizar el valor de las citas de acuerdo con su posición en el texto, deduciendo que las citas están más concentradas en la primera parte de los artículos (secciones de introducción), pero que éstas son las menos importantes.

Shearer y Moravcsik (77) proponen una clasificación previa de las citas, distinguiendo, p.e., entre citas conceptuales e instrumentales, esenciales y marginales, aprobatorias y denegatorias, etc.

La práctica del análisis de citas recibió un estímulo considerable con la aparición en 1963 de la publicación anual *Science Citation Index (SCI)*, del Institute for Scientific Information de Filadelfia (ISI), que recoge la totalidad de las referencias que figuran en cada una de los artículos publicados en unas 3200 revistas científicas seleccionadas (revistas fuente), las cuales, según Garfield (78,79), cubren virtualmente toda la literatura científica mundial relevante.

El SCI es la fuente de la mayor parte de los indicadores científicos que han sido desarrollados con la aparición subsiguiente de la base de datos CHI (Computer Horizons Inc.), creada a partir de las cintas del SCI, por la empresa Cherry Hill, de New Jersey. Normalmente analiza el estado de la ciencia en Estados Unidos a petición de la National Science Foundation. Recientemente muchos otros países europeos inician análisis similares por sus propios medios o con asistencia de compañías, tales como la mencionada CHI, y el Centre for Research Planning. Se ha producido así un gran número de trabajos sobre diversos aspectos de la ciencia en el mundo (80,81,82).

Platz (83) demuestra que la distribución citas/autor sigue la ley de Lotka. De esta forma, el logaritmo de las citas provocadas por un autor en un contexto dado puede tomarse como índice de visibilidad de su obra. Demuestra también que no existe correlación entre los autores más productivos y los más citados.

4.5. Indicadores de Impacto de las Fuentes

4.5.1. Factor de Impacto de las Revistas

Introducido por Garfield (84), es considerado otro importante indicador bibliométrico. Supone la relación entre las citas recibidas en un determinado año, por los trabajos publicados en una revista durante los dos años anteriores, y el total de artículos publicados en ella durante esos dos años anteriores. Así, para calcular el factor de impacto de una revista en 1985, se suman todas las citas recibidas en ese año, correspondientes a los trabajos publicados en 1983 y 1984, y se dividen por el número total de artículos publicados por dicha revista en esos dos años.

El factor de impacto, por tanto, es una medida de la frecuencia con la cual un “artículo promedio” de una revista ha sido citado en un determinado año.

El *Journal Citation Reports (JCR)* (85), publicado igualmente por ISI, proporciona anualmente las listas de revistas ordenadas por su correspondiente factor de impacto, número de citas recibidas, índice de inmediatez, etc., en función

de las citas que han recibido estas publicaciones procedentes de las revistas fuente del SCI.

Hay que tener en cuenta que la clasificación por factor de impacto favorece a las revistas que publican comparativamente pocos artículos de gran extensión, y de hecho, los primeros puestos de la clasificación están ocupados por revistas del tipo “Review, Progress, Advances”, etc., mientras que las revistas consideradas tradicionalmente más importantes y prestigiosas ocupan posiciones más altas en la clasificación por número de citas.

El factor de impacto indica la categoría científica de la revista fuente difusora de los trabajos.

Sen y col. (86) proponen una aplicación para el cálculo del factor de impacto en revistas no contempladas por el SCI.

4.5.2. Índice de Inmediatez

Es otro indicador de citas específico para cada revista, publicado regularmente por JCR. De menor importancia que el factor de impacto, representa la medida de la “rapidez” con que se citan los artículos de una revista determinada. El índice de inmediatez de la revista considera citas hechas durante el año en el cual fueron publicados los artículos citados. Hay causas que influyen en el valor de este índice (retraso en la publicación, frecuencia de la publicación, etc.).

4.5.3. Influencia de las Revistas

En base a que cada revista proporciona referencias y recibe citas, se tendrá un balance de citas positivo, si recibe más citas que referencias da. Basado en este razonamiento, Computer Horizons Inc. ha desarrollado una metodología para averiguar un indicador que muestre la “influencia” de las revistas. Así, la “influencia total” sería el producto de la “influencia ponderada” (el número ponderado de citas que recibe la revista de otras revistas normalizado por el número de referencias que esta revista hace de otras) por la “influencia por publicación” (el número ponderado de citas que cada artículo, nota o revisión publicados en la revista, recibe de otras) (87).

Las medidas de influencia evalúan en realidad la repercusión que ejercen las citas que recibe una revista. Dependen del mérito científico de la misma, de su amplia o restringida circulación, de su disponibilidad, su grado de especialización, país de origen, idioma, etc.

4.6. Asociaciones Temáticas

En los estudios de trabajos relacionados entre sí es posible de nuevo hacer dos enfoques recíprocos para agruparlos. El de los que incluyen referencias biblio-

gráficas comunes (enlace bibliográfico) y el de aquellos que son citados simultáneamente por un mismo trabajo (cocitaciones).

4.6.1. Análisis de Citas Comunes

Consiste en el cómputo y análisis de los artículos que son citados simultáneamente por otro trabajo, y de la relación que existe entre ellos.

La frecuencia de cocitación mide el grado de asociación entre dos documentos y permite la identificación de especialidades científicas por medio de la determinación de grupos de artículos que son cocitados frecuentemente en publicaciones subsiguientes. Los documentos asociados por cocitación se agrupan normalmente en racimos o “clusters”. Éstos representan las especialidades o campos, mientras que sus uniones revelan relaciones interdisciplinarias. Este indicador se basa en dos principios: 1) cuando dos artículos se citan juntos por un tercero, existe una relación entre ellos, y 2) la fuerza de esta relación es proporcional a la frecuencia de cocitación (número de documentos que citan conjuntamente a dos mismos trabajos). Los racimos de cocitas revelan una relación de inmediatez, representan grupos de investigadores que persiguen problemas fuertemente relacionados.

Para su cálculo se examinan los trabajos publicados en un año, para encontrar parejas de trabajos publicados en años anteriores, que aparecen en la misma lista de referencias. Utilizado por primera vez por Small (88,89,90) para construir mapas acerca de la estructura jerárquica de campos científicos extensos (bioquímica, p.e.).

El análisis de cocitas se puede usar también para averiguar la estructura de los campos de investigación o especialidades, así como los autores que trabajan en esos temas, la comunicación entre ellos, y la identificación de los frentes de investigación activos (focos de actividad intelectual importantes) o el desarrollo histórico de un área particular del conocimiento (91). Muy importante también es la determinación de los autores que trabajan en la misma especialidad y que forman los llamados colegios invisibles, casi siempre grupos a la cabeza de una determinada investigación. La estructura y dinámica de estos colectivos ha sido estudiada por Crane (92,93).

Tanto el análisis de citas como el análisis de cocitas se pueden aplicar sólo en el caso de científicos académicos orientados hacia la publicación en revistas científicas internacionales.

4.6.2. Análisis de Referencias Comunes

Si dos publicaciones poseen una o más referencias comunes, se puede decir que están bibliográficamente relacionadas (*bibliographic coupling*) y, por tanto, pertenecen al mismo campo del conocimiento. Cuantas más referencias co-

munes aparecen en los trabajos, más cercana será la temática de los mismos. Si existe relación entre las publicaciones, igualmente se pueden relacionar los autores o grupos científicos. Kessler (94), con este procedimiento, consiguió seleccionar grupos de artículos de temática coherente con una eficacia superior a la obtenida con las indicaciones por materias de los repertorios bibliográficos tradicionales.

4.6.3. Análisis de Palabras Comunes

Basado en el análisis de la co-ocurrencia de las palabras clave usadas en la indexación de documentos. Consiste en detectar las palabras clave que describen el contenido de los trabajos de un determinado tema, y de relacionar éstos según el grado de co-ocurrencia de aquéllas, para producir gráficos o mapas que describan las asociaciones más significativas de las palabras clave en un conjunto dado de documentos de esa especialidad. Este indicador ofrece nuevas oportunidades para la validación de estudios cuantitativos sobre la estructura y desarrollo de la ciencia (95).

Courtial (96), basándose en temas sobre polímeros, calcula el coeficiente de proximidad e entre palabras clave. El valor de e será 1, cuando coincidan dos palabras, y 0, si no coinciden nunca o coinciden por debajo de un umbral dado. Si 1 es la frecuencia de la primera palabra clave, J , la frecuencia de la segunda, y K , la co-ocurrencia, $e = (K/I \times K/J)$. Así será posible calcular una red general de palabras asociadas, el estudio de redes para predecir tendencias de cambio científico en organismos o investigadores, el ciclo de vida de los temas, etc.

Este indicador ha sido desarrollado en el Centre de Sociologie de l'Innovation (CSI), en colaboración con el Centre de Documentation Scientifique et Technique (CDST) del CNRS de Francia. Tiene la ventaja, frente a otros indicadores, de que no se limita a los artículos de revista, sino que se puede aplicar a cualquier forma de literatura escrita.

5. Limitaciones de los Indicadores Bibliométricos

En el informe de expertos del Comité de Naciones Unidas del año 1984 (97) se manifiesta que se observa una falta de base teórica para el desarrollo y análisis de indicadores, se pone en duda la total validez y veracidad de los actuales indicadores, se llama la atención acerca del problema que supone el completar la colección de todos los datos necesarios, y se resalta además el alto costo que esto lleva consigo.

King (98) y Nigel (99), entre otros, apuntan también algunas limitaciones que presentan los indicadores científicos. Las trataremos brevemente.

En cuanto a la **revisión por expertos**, las limitaciones encontradas en el uso de este tipo de indicadores son: por una parte, parcialidad de los científicos

que realizan las estimaciones, y por otra, lealtad de éstos a los campos antiguos o decadentes, y por consiguiente, mejor reconocimiento a las disciplinas antiguas que a las nuevas.

Se requiere mejorar este sistema con medidas que pueden ser entre otras: 1) el derecho a la réplica de los investigadores revisados; 2) apoyo de expertos de campos vecinos y de otros países; 3) guías claras para todos los expertos sobre el criterio empleado en la evaluación.

Para medir el crecimiento del conocimiento, el indicador más simple que se puede emplear es, como hemos dicho, el número de trabajos de investigación publicados; para ello hay que asumir: 1) que todo el conocimiento obtenido por los científicos se encuentra en esos trabajos, y 2) que cada uno de los trabajos contiene igual proporción de conocimiento. Ninguno de los dos puntos es cierto.

Téngase en cuenta también que los científicos que podríamos llamar de academia están fuertemente motivados a publicar para conseguir éxito en su carrera. El lema “publica o perece” es su regla de oro. No ocurre así con los científicos industriales. De manera que la utilización de las publicaciones nos llevará a considerar sólo aquellos individuos que trabajan en instituciones donde la autoría es vista como una virtud. No es el caso de ciertas industrias comerciales, de defensa o militares, p.e., sobre las que se ejercen influencias políticas de secreto o confidencialidad para que no se publiquen los resultados de las investigaciones.

Además, el cómputo de las publicaciones: 1) no proporciona idea de la calidad de éstas; 2) ignora otros métodos no formales de comunicación en ciencia (informes de circulación restringida, entrevistas personales, reuniones que no dan lugar a publicaciones, etc.); 3) no tiene en cuenta que las prácticas de publicación varían con el tiempo; 4) existen presiones sociales y políticas que obligan a publicar para ganar curriculum, lo que beneficia la fragmentación de datos para publicar varios trabajos en vez de uno, y la publicación de un mismo trabajo, con ligeras variaciones, en varias revistas distintas.

A esto habría que añadir los defectos de forma de las bases de datos bibliográficas que se utilizan para recabar estos datos, y que comportan numerosos errores que deberían ser eliminados antes de poder construir indicadores fiables. Habría que normalizar los contenidos de algunos campos documentales (nombre de las instituciones, de las revistas, de los países; etc.) que habitualmente no se encuentran normalizados en las principales bases de datos utilizadas como fuente para elaborar indicadores científicos (100).

En relación con el **análisis de citas**, debemos mencionar que, aunque para la mayoría de los autores no tiene duda la utilidad de este indicador como ins-

trumento de investigación, tanto esta filosofía como su aplicación práctica no están libres de deficiencias.

Como hemos dicho, proporciona una medida de la actividad científica, pero no dice nada acerca de la naturaleza del trabajo ni de la razón de su utilidad o impacto. Mientras que el impacto de un trabajo demuestra su eficacia y quizá su valor, la falta de impacto no indica necesariamente la inutilidad del mismo, sobre todo porque para ser citado necesita como condición indispensable que esté “disponible” y “visible”, es decir, que haya sido difundido suficientemente, lo que no presenta clara correlación con la calidad del mismo. Al investigar el impacto de un trabajo hay que tomar en consideración que éste depende también de la revista donde ha sido publicado. Según Gaillard (101), los investigadores muestran cierto pudor a citar trabajos aparecidos en revistas de países no desarrollados, que hayan llegado a sus manos de casualidad, aunque el trabajo les parezca de calidad.

Tengamos en cuenta que, según Garfield (102), con datos obtenidos del SCI, aproximadamente el 25% de los artículos publicados no son citados nunca; el 55% se cita sólo una vez, y sólo el 1% recibe 50 o más citas. Además, del 10% al 20% aproximadamente de todas las citas son autocitas.

Por otra parte la relación entre citas fundamentales para el trabajo y superficiales es de 3:2 (103). Del 20% al 40% de las citas lo son a artículos que no tienen nada que ver con el que cita. En cambio otros artículos muy relevantes al tema no se citan nunca. Esto forma parte del fenómeno de obliteración, según el cual, cuando un trabajo científico se hace tan genérico e integrado en un campo que forma parte del cuerpo de conocimiento, no se cita explícitamente. Sucede con los trabajos de alta calidad.

Además los hábitos de citación varían mucho según los campos, así, los trabajos publicados en campos jóvenes y que crecen mucho obtienen más citas que los trabajos correspondientes a campos estáticos y reducidos.

McRoberts (104) examina las citas proporcionadas por artículos publicados en varias disciplinas y las compara con los trabajos verdaderamente influyentes en esos campos y que serían necesarios para cubrir la información en los artículos examinados, llegando a la conclusión de que más del 60% de dichos trabajos influyentes no son citados nunca. Aunque el autor apunta que sería necesario hacer estudios en otras disciplinas, para poder generalizar, el dato que aporta es muy significativo.

Este indicador no se puede usar para comparar científicos de diferentes áreas, pues mientras en bioquímica se producen unas 30 referencias por artículo, por término medio, en ingeniería o matemáticas sólo se generan 10 referencias, por lo que la probabilidad de ser citado en literatura bioquímica es 3 veces mayor que en matemáticas.

Algunas citas son negativas para criticar o corregir trabajos anteriores, aunque, según Garfield (102), esto es sólo aparente, porque los científicos no se molestan en citar los trabajos de baja calidad, simplemente los ignoran. Hay que destacar también que se produce una considerable cantidad de desviación en las citas que resulta de los fallos de memoria, plagios de citas aparecidas en otros artículos, sin haberlos leído, la costumbre de no citar fuentes “obvias”, etc. Todo esto como consecuencia del hecho de que el autor puede seleccionar las citas con un criterio personal o político, pero no para describir sus ancestros intelectuales.

Garfield (102) también reconoce y previene de las ambigüedades asociadas con el cómputo de citas. En realidad, reconoce que en la literatura científica abundan las siguientes razones para citar: sentido de lealtad a colegas próximos, facilidad de acceso a literatura local, presiones políticas y culturales hacia determinados trabajos o países, idiomas más accesibles, etc.

Algo muy importante también a tener en cuenta en el análisis de citas y que se ha cuestionado a menudo es la alta selectividad del SCI en la elección de las revistas fuente que cubre, unas 3200, cuando el número de las más regulares, serias y de categoría científica en el mundo se estima entre 10.000 y 15.000 (hay quien eleva esta cifra hasta 60.000).

Además se producen continuos cambios en sus revistas fuente, por lo que nunca se puede considerar como un repertorio con un conjunto homogéneo de revistas. A modo de ejemplo, diremos que en el año 1988 sólo recogió 6 revistas españolas, por lo que la utilización del análisis de citas para realizar comparaciones internacionales obligaría a hacer correcciones que tengan en cuenta la diferente cobertura de la literatura de cada país. Además, entre las revistas fuente que analiza hay una alta proporción del área anglosajona, sobre todo norteamericanas, que están muy representadas, mientras que las revistas de pequeños países, en particular los menos desarrollados, y los no occidentales, así como las revistas no escritas en inglés (sobre todo en caracteres no románicos, cirílicos, japoneses, etc.) están muy poco representadas. Por tanto, los artículos publicados en idiomas distintos al inglés obtienen menos citas. Esto puede dar lugar a que sean los científicos norteamericanos los que controlen los canales de comunicación científica, imponiendo su dominio en los hábitos y patrones de conducta y en las prácticas de comunicación entre investigadores.

Conviene señalar, por otra parte, que el citado repertorio presenta una clara inclinación hacia las publicaciones biomédicas (más de un 60%), por lo que los trabajos sobre estas disciplinas resultan más citados. Incluyen como revistas fuente muy pocas de investigación tecnológica. Esto trae como consecuencia que los campos de tecnología, ingeniería, informática, etc., se vean abandonados en los cómputos realizados con el SCI. Con el modelo teórico introducido por el SCI, sólo los científicos académicos pueden ser valorados, creándose así

un modelo de sistema social de la ciencia donde los ingenieros, arquitectos, informáticos, técnicos, etc., y, en general, los científicos de ciencias aplicadas, y los trabajos que ellos desarrollan, quedan excluidos de la “corriente principal” de la ciencia, y por consiguiente parece que no aportan ninguna contribución al desarrollo del conocimiento científico. A este respecto, el recuento de citas puede contribuir a crear un modelo elitista de la ciencia.

Narin (105), en un estudio basado en *Computer Horizons*, analiza el modelo de citación entre los seis países más desarrollados en ciencia (EEUU, URSS, Gran Bretaña, Japón, Alemania y Francia), y encuentra que EEUU es, con mucho, el país más citado, seguido de Gran Bretaña. Las publicaciones francesas y soviéticas fueron las menos citadas, lo que está de acuerdo con la cobertura lingüística y por países de las revistas fuente del SCI. Inhaber y Albo (106) encontraron también que la literatura de EEUU atrae el mayor número de citas fuera y dentro del país. Las revistas norteamericanas son citadas 7 veces más que las inglesas, mientras que estas últimas dividen su atención por igual entre literatura norteamericana y británica.

El SCI, por otra parte, sólo incluye el primer firmante del trabajo citado, por lo que nunca encontraremos citado a un autor si éste no ha firmado en primer lugar, aun en el caso de que dicho trabajo haya sido citado. Gran cantidad de citas se pierden en el SCI debido al problema de los sinónimos (J. Smith y JH Smith, que se refieren a la misma persona, pero entrarían en diferentes partes del SCI) y de los homónimos (autores con el mismo nombre cuyos individuos deben ser diferenciados, pues, si no, las citas se les pueden atribuir incorrectamente; sin embargo esto es difícil, ya que muchos autores han cambiado de campo o trabajan en varios campos diferentes, así que el título de un trabajo, a menudo no es una guía de la autoría. JH Smith puede haber trabajado tanto en botánica como en física.

El SCI comete muchos errores con los apellidos, sobre todo con los compuestos, y, en general, con los no anglosajones. A veces, los nombres propios los convierte en apellidos y viceversa. Por ejemplo; D.J. de Solla Price puede aparecer como Desolla D.J.; Desolla, P.; Desollaprice, D.; Price, D.; Price, J.D.S, entre otros.

En un trabajo de McRoberts (104), en el que hace una revisión crítica a los problemas del análisis de citas, indica, con cierta ironía, que dentro de las revistas fuente que cubre el SCI y el SSCI (Social Sciences Citation Index), se encuentran títulos tan curiosos como: *Mosquito News*, *Transmanian Journal of Agriculture*, y sin embargo no están representadas *Radical America*, *Socialist Revolution*, *Insurgent Sociology*, etc. Parece claro el carácter comercial y político del SCI.

En conclusión, el uso no crítico de los datos derivados del análisis de citas como único criterio o incluso como el más importante, para valorar la literatura científica puede llevar a errores gravísimos, ya que no proporciona un panorama real, y esto porque la mayoría de los estudios que tratan de establecer

correlaciones entre citas y otros indicadores de la calidad científica se han generalizado desde ejemplos de científicos eminentes hasta la totalidad de la población de científicos (107).

En definitiva, hay una variación considerable entre disciplinas, subdisciplinas y países en cuanto a los modelos de citación, por lo que siempre hay que contar con un elemento de incertidumbre.

6. Conclusiones

De lo visto anteriormente se deduce que la técnica más objetiva de valoración, el simple recuento de publicaciones, es la menos relevante para medir el verdadero avance científico, mientras que la más relevante, el juicio de eminentes científicos en cada materia, es la menos objetiva.

Entre estos dos extremos figura un gran número de técnicas bibliométricas que, como hemos visto, deberían ser capaces de analizar la ciencia con una objetividad satisfactoria. Sin embargo, hay que tener en cuenta que los actuales indicadores se deben emplear con mucha cautela, y sólo para comparar grupos homogéneos de científicos que trabajen en una misma especialidad.

Además, sólo saldrán a la luz aquellos trabajos que hayan sido publicados por los canales normales, principalmente revistas científicas, que a su vez hayan sido recogidas y difundidas en las bases de datos correspondientes.

Bibliografía

1. **Ocde.** *Main Science and Technology Indicators*, 1982-1988, v.1-2; OCDE, París 1988, ISSN 1011-792x.
2. **Price, D.J.S.** *Little Science, Big Science*. New York. Columbia University Press. New York 1963; *Hacia una ciencia en ciencia*. Barcelona Ariel, p.p. 182, 1972.
3. **Pritchard, A.** Statistical bibliography on bibliometrics; *Journal of Documentation* 25 (4), 348-349, 1969.
4. **Nalimov, V.V.; Mulchenko. Z.M.** *Naukometriia. Izuchenie razvitiia nauki kak informatsionnogo protsesssa*. (Measurement of Science. Study of the development of science as an information process) Moscow, USSR, pp-196. 1969.
5. **Cole, F.J.; Eales, N.B.** The history of comparative Anatomy. *Science Progress*, 11, 578-596, 1917.
6. **Gross, P.L.K.; Gross, E.M.** College Libraries and Chemical Education. *Science*. Oct. 28, 66, 1229-1234, 1927.
7. **Fussler, H.H.** Characteristics of the Research Literature used by Chemists and Physicists in the United States. Pan I. *Library Quaterly* 19 (1), 19-35, 1949.

8. **Fussler, H.H.** Characteristics of the Research Literature used by Chemists and Physicists in the United States. Part II. *Library Quarterly*, 19 (2), 119-143.1949.
9. **Allen, E.S.** Periodicals for Mathematicians. *Science* 70 (1825) 592-594, 1929.
10. **Gross, P.L.K; Woodford, A.O.** Serial literature used by American Ecologists. *Science* 73 (1903), 660-664, 1931.
11. **Hooker, R.H.** A study of Scientific Periodicals. *Review Scientific Instrumentation*, 6, 333-338, 1935.
12. **Henkle, H.H.** The periodical literature of Biochemistry. *Bulletin of the Medical Libraries Association*, 27, 139-149, 1938.
13. **Bernal, J.D.** *The Social Function of Science*. London, Routledge, 1939.
14. **Hulme, E.W.** *Statistical bibliography in relation to the growth of modern civilization*. London. England; Grafton; 1923.
15. **Lotka, A.J.** The frequency distribution of scientific productivity. *Journal of the Washington Academy of Sciences*, 16 (12), 317-323, 1926.
16. **Bradford, S.C.** *Documentation*. Crosby Lockwood and Son, Ltd. London. England, 1948.
17. **Zipf, G.K.** *Human behavior and the principle of least effort*. Addison-Wesley. Cambridge Mass, 1949.
18. **Brookes, B.C.** The derivation and application of the Bradford-Zipf Distribution. *Journal of Documentation*, 24 (4), 247-265, 1968.
19. **Brookes, B.C.** Numerical methods of bibliographic analysis. *Library Trends*, 22 (1), 18-43, 1973.
20. **Kendall, M.G.** The bibliography of operational research. *Operational Research Quarterly*, 11 (1/2), 31-36, 1960.
21. **Simon Herbert, A.** On a class of skew distribution functions. *Biometrika* 42; 425-440, 1955.
22. **Bookstein, A.** The bibliometric distributions. *Library Quarterly*, 46 (4), 416-423, 1976.
23. **Price D.J.S.** A general theory of bibliometric and other cumulative advantage process. *Journal of the American Society for Information Science*, 27 (5), 292-306, 1976.
24. **Manual de frascati.** La mesure des activités scientifiques et techniques, méthode type proposée pour les eugètes sur le recherche et de développement experimental "Manuel de Frascati" OCDE Paris, 1976.
25. **Elkana, Y; Lederberg, J; Merton, R.K; Thackery, A; Zucherman, H.** (Eds). *Toward a metric of science. The advent of science indicators* Conference on Science Indicators held at the Center for Advanced Study in the Behavioral Sciences. (Calif. June 13-15, 1974). John Wiley Sons, New York 354 pp, 1978
26. **Narin, F.** *Evaluative Bibliometrics*. The use of publication and citation analysis in the evaluation of Scientific Activity. National Science Foundation Report PB-252, 339, Washington contract NSFC-627, D.C. 1976.
27. **Irvine, J.; Martin, B.R Peacock T.; Turner R.** Charting the decline in British Science. *Nature*, 316, 587-590, 1985.

28. **Moravcsik, M.J.** *The assessment of scientific output*. Workshop on Science and Technology Indicators in the Higher Education Sector. Paris 10-13. Junio 1985. OECD-DSTI/SPR/85, 24/07.
29. **Moravcsik, M.J.** *Evaluating Science. Dimensions, Reasons and Ways*. Proceedings of the International Conference on the Evaluation in Science and Technology. Theory and Practice Dubrovnik. *Scientia Yugoslavica*, 6, 5, 1980.
30. **Moed, H.F.; Burguer W.J.M.; Frankfort, J.G.; Van Raan, A.F.J.** *On the measurement of research performance*. The use of bibliometric indicators. Research Policy Unit. Dienst OZW/PISA. State University of Leiden. Leiden. the Netherlands. 1983.
31. **Koenig, E.D.** Bibliometric indicators versus expert opinion in assessing research performance. *Journal of the American Society for Information Science*, 34 (2), 136-145, 1983.
32. **Martin, B.R; Irvine, J.** *Output indicators for basic research*. Some policy tools for assessing scientific progress. OECD Conference on Science and Technology Indicators. Sep. Paris STIC/80.37. 1980.
33. **Moed, H.P., Burger, W.J.M; Frankfort, J.G; Van Raan, A.F.J.** *The use of bibliometric data as tools for University research Policy*. OECD workshop on Science and Technology Indicators in the Higher Education Sector. June 10-13, Paris DSTI/SPR/85.-24/15.1985.
34. **Rajan, TN.** FID Informetrics Committee (FID/IM). *International Forum on Information and Documentation*. 11 (3), 50, 1986.
35. **Hjerppe, R.** *A bibliography of bibliometrics and citation indexing and analysis*. Stockholm papers in Library and Information Science. The Royal Institut of Technology. Library. Report TRITA-LIB-2013 p163, 1980.
36. **Narin, F.; Moll, J.K.** *Bibliometrics*. Annual Review Information Science and Technology. v. 12, 35-58, 1977.
37. **Nigel Gilbert, C.;** Measuring the growth of Science, A review of indicators of scientific growth. *Scientometrics*, 1 (1), 9-36, 1978.
38. **King, J.;** A review of bibliometric and other science indicators and their role in research evaluation. *Journal of Information Science. Principles and Practice*. 13 (5), 261-276, 1987.
39. **Frame, J.D.; Narin, F.; Carpenter, M.P.;** The distribution of world Science. *Social Studies of Science*, 7 (4), 501-516, 1977.
40. **Soete, L.G. Wyatt, S.M.E.** The use of foreign patenting as an internationally comparable Science and Technology output indicator. *Scientometrics*, 5 (1), 31-54, 1983.
41. **Schubert, A.; Zsindely, S.; Braun, T.;** Scientometric analysis of attendance at international scientific meetings. *Scientometrics*, 5 (3), 177-187, 1983.
42. **Index Of Scientific And Technical Proceedings (ISTP)**. Institute for Scientific Information. Philadelphia. USA. Ed. Eugene garfield.
43. **Dennis, W.;** Bibliography of eminent scientists. *The Scientific Monthly*. v.79, sep. 180-183, 1954.
44. **Simon, A.H.;** *Models of man, social and national*. New York, John Wiley and Sons, p.166, 1957.

45. **Naranan, S.**; Power law relations in Science bibliography. A self consistent interpretation. *Journal of Documentation*. 27 (2), 83-97, 1971.
46. **Murphy, L.J.**; Lotka's law in the humanities. *Journal of the American Society for Information Science* 24 (6), 461-462, 1973.
47. **Ben David, J.** *The scientists role in society*. Englewood Cliffs; N.J. Prentice Hall, 1971.
48. **Brookstein, A.** Patterns of scientific productivity and social change. A discussion of Lotka's law and bibliometric symmetry. *Journal of the American Society for Information Science*. 28 (4), 206-210, 1977.
49. **Nicholls, P.T.** Bibliometric modeling processes and the empirical validity of Lotka's law; *Journal of the American Society for Information Science*. 40 (6), 379-385, 1989.
50. **Rao, I.K.R.** The distribution of scientific productivity and social change. *Journal of the American Society for Information Science*, 31 (2), 111-122, 1980.
51. **Beaver, D.B.; Rosen, R.** Studies in scientific collaboration. Part I. The professional origins in scientific coauthorship. *Scientometrics*, 1 (1), 65-84, 1978.
52. **Beaver, D.B.; Rosen, R.** Studies in scientific collaboration. Part II. Scientific coauthorship research productivity and visibility in the French scientific elite. *Scientometrics*, 1 (2), 133-149, 1979.
53. **Beaver, D.B.; Rosen, R.** Studies in scientific collaboration. Part III. Professionalization and natural history of modern scientific coauthorship. *Scientometrics*, 1 (3), 231-245, 1979.
54. **Heffner, A.G.** Founded research multiple authorship and subauthorship collaboration in four disciplines. *Scientometrics*, 3 (1), 5-12, 1981.
55. **Subramanyam, K.** Bibliometric studies of research collaboration. A review. *Journal of Information Science Principles and Practice*, 6 (1), 33-38, 1983.
56. **Zuckerman, H.A.** Patterns of name ordering among authors of scientific papers. A study of social symbolism and its ambiguity. *American Journal of Sociology*. 74, 276-291, 1968.
57. **Frame, J.D.; Carpenter, M.P.** International research collaboration. *Social Studies of Science*, 9, 418-497, 1979.
58. **Burton, R.e.; Kebler, R.W.** The half life of some scientific and technical literatures. *American Documentation*, 11, 18-22, 1960.
59. **Moravcsik, M.; Murugesan, P.** Some results on the functions and quality of citations. *Social Studies of Science*, 5, 86-92, 1975.
60. **Weinstock, M.** *Citation Indexes*. Encyclopaedia of Library and Information Science, 5, 16-40, 1971.
61. **Dieks, D.; Chang, H.** Differences in impact of scientific publications; some indices derived from a citation analysis. *Social Studies of Science*, 6, 247-267, 1976.
62. **Porter, A.; Chubin, D.E.; Jin, X.** Citations and Scientific Progress. Comparing bibliometric measures with scientific judgements. *Scientometrics* 13 (3-4), 103-124, 1988.
63. **Garfield, E.** The 1000 articles most cited in 1961-1982. *Current Contents*, 16, 3-11, 1986.

64. **Peritz, B.C.** Are methodological papers more cited than theoretical or empirical ones? the case of Sociology. *Scientometrics* 5 (4), 211-218, 1983.
65. **Mendez, A.; Gomez, I.** A comparison of citation classics in three fields of Science. *Scientometrics* 15 (5-6), 621-631, 1989.
66. **Cronin, B.** *The citation process*. The role and significance of citation in scientific communication. Taylor Graham. London p. 103, 1984.
67. **Collins, H.M.** *Tactic knowledge and scientific networks* In: B. Barnes and D. Edge eds. *Science in Context; Readings in the Sociology of knowledge*. Cambridge MIT Press, 1982.
68. **Prabha, C.G.** Some aspects of citation behaviour. A pilot study in business administration. *Journal of the American Society for Information Science*. 34 (3), 202-206, 1983.
69. **Cole, S.; Cole, J.R.**; Scientific output and recognition. *American Sociological Review*. 32 (3), 377-390, 1967.
70. **Zuckerman, H.A.** *The Scientific Elite*. New York Free Press, 1977.
71. **Small, M.G.** *Characteristics of frequently cited papers in chemistry*. Final Report on contract number NSF-C795, 1974. Philadelphia, Institute Scientific Information, 1974.
72. **Virgo, J.** *A statistical procedure for evaluating the importance of scientific papers*. PhD. Dissertation. Graduate Library School. University of Chicago, 1974.
73. **Moed, H.F.; Burger, W.J.M.; Frankfort, J.G.; Van Raan, F.J.** The use of bibliometric data for measurement of university research performance. *Research Policy*, 14, 131, 1985.
74. **Sher, I.M.; Garfield, E.** *New tools for improving and evaluating the effectiveness of research*. Yovits, M.C. et al (Eds.) *Research Program Effectiveness*. Gordon and Breach, New York, 1966.
75. **Brookes; T.A.** Private acts and public objects. An investigation of citer motivations. *Journal of the American Society for Information Science* 36 (4), 223-229, 1985.
76. **Cano, V.** Citation behavior: classification, utility and location. *Journal of the American Society for Information Science* 40 (4), 284-290, 1989.
77. **Shearer, E.; Moravcsik, M.J.** Citation patterns in little science and big science. *Scientometrics* 1 (5-6), 463-474, 1979.
78. **Garfield, E.** Citation analysis as a tool in journal evaluation, *Science* 178 (4060), 471-479, 1972.
79. **Garfield, E.** Significant journals of Science. *Nature* 264, 5587, 609-615, 1976.
80. **Heeringan, A.; Nombres, C.; Venetie, R.** *Science and Technology Indicators*. 1983. A comparison of the Netherlands with other countries on the basis of quantitative data. Advisory Council for Science Policy in the Netherlands. The Hague 1984.
81. **Ronyane, J.** *Australian Science and Technology Indicators*. Final report, 2 volum. Department of Science and Technology Canberra 1983.
82. **Braun, T.; Glanzel, W.; Schubert, A.** *Scientometric Indicators* A 32 country comparative evaluation of publishing performance and citation impact. World Scientific, Singapore, Philadelphia 422, 1985.
83. **Platz, A.** Psychology of the scientist 11. Lotka's law and research visibility. *Psychological Reports* 16, 566-568, 1965.

84. **Garfield, E.** *Journal Citation Reports*. A bibliometric analysis of references. Annual V.9. Institute for Scientific Information. Philadelphia 1976.
85. **Journal Citation Reports**. A bibliometric analysis of Science journals in the ISI data base. Institute for Scientific Information, Philadelphia Ed. E. garfield.
86. **Sen, B.K.; Karanjai, A.; Munshi, V.M.** A method for determining the impact factor of a non-SCI journal. *Journal of Documentation* 45 (2) 139-141, 1989.
87. **Norma, E.** *Subject classification and influence weights for 3000 journals*. Report prepared by Computer Horizons Inc. for the National Institute of Health USA, and the Advisor" Board for Research Council UK. 1986.
88. **Small, H.** Cocitation in Scientific literature. A new measure of the relationship between two documents. *Journal of the American Society for Information Science* 24 (2), 265-269, 1973.
89. **Small, H.** The relationship of Information Science to the Social Science; a cocitation analysis. *Information Processing and Management* 17 (1) 39-50, 1981.
90. **Small, H.; Sweeney, E.; Greenlee, E.** Clustering the science citation. Index using cocitations. II Mapping Science. *Scientometrics* 8 (5-6), 321-340, 1985.
91. **Sullivan, D.; White, D.H.; Barboni, E.J.** Co-citation analysis of science. An evaluation. *Social Studies of Science* 7, 223-240, 1977.
92. **Crane, D.** Social structure in a group of scientists: a test of the "invisible college" hypothesis. *American Sociology Review* 34, 335-352, 1969.
93. **Grane, D.** *Invisible colleges: diffusion of knowledge in scientific communities*. Univ. of Chicago Press, Chicago II, 1972.
94. **Kessler, M.M.** Bibliographic coupling between scientific papers. *American Documentation* 14, 10-25, 1963.
95. **Callon, M.; Law, J.; Rip, A.** *Mapping the Dynamics of Science and Technology*. Macmillan, London, 1985.
96. **Courtial, J.P.** Qualitative models, quantitative tools and network analysis. *Scientometrics* 15 (5-6) 527-539, 1989.
97. *Report of the panel of specialists of the United Nations advisory committee on science and technology for development*, Granz. Austria 2-7 May, 1984. Indicators of measurements of impact of science and technology in socio economic development objectives. *Scientometrics* 6 (6), 449-463, 1984.
98. **King, J.** A review of bibliometric and other science indicator and their role in research evaluation. *Journal of Information Science. Principles and Practices* 13 (5), 261-276, 1987.
99. **Nigel Gilbert, G.** Measuring the growth of science: A review of indicators of scientific growth. *Scientometrics*, 1 (1), 9-34, 1978.
100. **Gomez, I.; Galban, C.** Lack of standardisation in the corporate source field of different databases. *10th international Online Information Meeting*. London 2-4 December 1986, 335-352.
101. **Gaillard, J.** ¿Es visible la ciencia del Tercer Mundo? *Mundo Científico*. 9. (93) 764-768, 1989.
102. **Garfield, E.** Is citation analysis a legitimate evaluation tool? *Scientometrics* 1 (4) 359-375, 1979.

103. **Moravcsik, M.; Murugesan, P.** Some results on the functions and quality of citations. *Social Studies of Science* 5, 86-92, 1975.

104. **Macroberts, M.H.; Macroberts, B.R.** Problems of citation analysis. A critical review. *Journal of the American Society for Information Science* 40 (5) 342-349, 1989.

105. **Narin, F.** Objectivity versus relevance in studies of scientific advance. *Scientometrics* 1 (1), 35-41, 1978.

106. **Inhaber, H.; Alvo, M.** World science as an input-output system. *Scientometrics* 1 (1), 43-64, 1978.

107. **Bensman, S.J.;** Bibliometrics laws and library usage as a social phenomenon. *Library Research* 4, 279-312, 1982:

Notas

*Instituto de Información y Documentación en Ciencia y Tecnología (ICYT). Madrid. C.S.I.C. Recibido 3-7-90.

Rosa Sancho (1990). "Indicadores bibliométricos utilizados en la evaluación de la ciencia y la tecnología. Revisión bibliográfica." En: *Revista Española de Documentación Científica* (vol. 13, núm. 3-4, págs. 842-865). CINDOC (CSIC). Madrid.

En busca del invento

Joan Poyano

La figura del inventor solitario prácticamente ha desaparecido para dejar el mundo de las innovaciones industrial en manos de los equipos de investigación de las grandes empresas. En Cataluña se concentran el 60% de las patentes europeas que se solicitan al Estado, principalmente por la importancia de los sectores farmacéutico y de la química fina.

“El típico (y mítico) inventor que tiene una idea genial y lleva a cabo la invención en la cocina de su casa raramente invierte un millón de pesetas para solicitar una patente europea”, explica Pasqual Segura, director de la Biblioteca de Patentes, un centro de documentación creado por el Centro de Información y Desarrollo Empresarial (CIDEM) y la Universidad de Barcelona, donde hay archivadas tres millones de patentes y desde donde puede accederse a todas las del mundo. Segura afirma que el mundo de las invenciones, y de las patentes que las protegen, ya no está en manos del inventor solitario –“no hace más que reinventar lo que ya está inventado”– sino de los grandes equipos de investigación y desarrollo de las grandes empresas. Las patentes han pasado de ser un instrumento de defensa de los derechos individuales del inventor a convertirse en un mecanismo de control de la producción y comercialización mundiales.

Hasta su entrada en las comunidades europeas, España era “el reino de la picaresca”, en palabras del mismo Segura. En una aplicación en el ámbito industrial de la máxima de Unamuno *que inventen ellos*, se permitía, con las denominadas “patentes de introducción”, copiar y explotar en el Estado inventos extranjeros pasando por alto que las patentes se otorgan a escala estatal, pero que una cosa no puede ser patentada si ya se conoce en algún lugar del mundo. La Ley de Patentes de Invención y Modelos de Utilidad de 1986 hizo cambiar la situación, y los autores de las invenciones ven más protegidos sus derechos, como lo demuestra el hecho de que la proporción de solicitudes de protección de todo tipo provenientes del exterior ha aumentado y se ha estabilizado en un 83% (de un total de unas 35.000 peticiones anuales), contra el 60% de antes. El 60% del total de solicitudes de patentes europeas –más fuertes que las españolas porque un examen de novedad les proporciona más presunción de validez– pedidas en la Oficina de Patentes y Marcas española, tanto por españoles como por extranjeros, corresponde a Cataluña, y casi la mitad de las pedidas por españoles son catalanas.

Esta fuerte penetración extranjera no deja de ser lógica, dada la poca actividad inventiva española. Según las estadísticas elaboradas por el *Club de Inventores Españoles*, “España es uno de los países más pobres, de los considerados industrializados, en el registro de patentes, ya que sólo se llega a 56 patentes por millón de habitantes, ante las 2.708 japonesas, 368 de Estados Unidos, 465 de

Suiza, 224 de Francia, 336 del Reino Unido ó 415 de Alemania. Sólo Portugal se sitúa por debajo del nivel español”. La actividad inventiva española de cierta envergadura y trascendencia internacional está claramente concentrada en Cataluña, hecho que se debe en gran parte a la acumulación de empresas de química fina y farmacia. El impacto que el cambio legislativo está produciendo es considerable en estos sectores y en algunas ingenierías mecánicas, mientras que en otros, como la electrónica de consumo, ha sido menor porque a duras penas existe industria autóctona y, consecuentemente, las empresas internacionales no se toman la molestia de patentar en España.

De privilegio real a monopolio

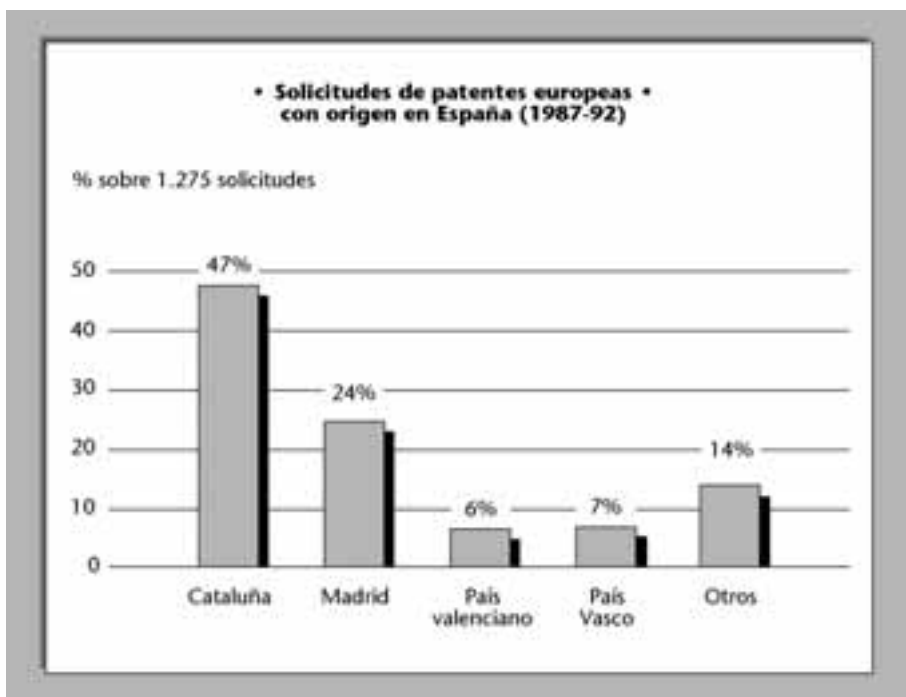
La ley establece que se considera que una invención es nueva cuando no está comprendida en “el estado de la técnica” (todo lo que antes de la fecha de presentación de la solicitud de la patente se ha hecho accesible al público en España o en el extranjero por una descripción escrita u oral, por una utilización o por cualquier otro medio) y cuando no es evidente para un experto en la materia. Para ser patentable, una invención ha de tener aplicación industrial.

La palabra *patente* proviene de las *litterae patentas*, cartas reales selladas y abiertas que se utilizaban para conceder privilegios, derechos o títulos. La primera patente española la concedió Carlos I, en 1522, al catalán Guillem Cabrier, “para que un navío de alto bordo pueda navegar en tiempo de calma”, aparentemente un artilugio con ruedas de paletas parecidas a las de los barcos de vapor del Misisipí.

Este carácter de monopolio se ha conservado, pero ha pasado de ser un privilegio otorgado de forma discriminada a estar regulado por ley, aunque en una época de liberalización del comercio no deja de ser un contrasentido que se justifica porque se considera que no hay otro modo de estimular el progreso técnico que éste, que da perspectivas de recuperar la inversión. Actualmente, una patente es un título de propiedad industrial otorgado por el Estado a favor de un inventor y por el cual se le concede el derecho a impedir a otros la explotación industrial o comercial de la invención, durante veinte años. A cambio de esta exclusiva, el titular de la patente (o del modelo de utilidad, figura que protege invenciones de menor entidad) está obligado a explotarla y a darla a conocer públicamente. Las patentes son estatales, aunque los países de la UE han creado una patente europea que funciona como haz de patentes estatales y ahorra burocracia. Lo que no ahorra son malentendidos, como el contencioso que se creó entre dos empresas fabricantes de depiladoras, ya que en el Reino Unido consideran que la versión en inglés del modelo de utilidad presentado por Epilady protege a esta empresa, mientras que la versión en alemán no da derecho a impedir la fabricación del Lady Remington.

Sólo se explota el 5% del millón de patentes (la tercera parte, japonesas) que se publican anualmente en el mundo, y sólo el 1% dan beneficios. Si tan difícil es hacerse de oro con un hallazgo genial como el del tapón de corona de los hermanos Mundet o el *chupa-chup* de Enric Bernat, ¿de que sirven las paten-

tes? Hay empresas que sistemáticamente patentan lo que van descubriendo sólo para poder continuar investigando con la tranquilidad de saber que la competencia no se adelantará. También es interesante estar al corriente de lo que se va patentando, para ahorrar gastos inútiles. En la Unión Europea, un 30% de los recursos destinados a investigación y desarrollo se malgastan por repetir lo que otros ya habían hecho: unos 3,4 billones de pesetas tirados cada año, según quedó de manifiesto en el congreso Epidos'94 de la Oficina Europea de Patentes, que el mes pasado se celebró en Barcelona.



• Sistema de protección •

Novedades	figura	Duración
- Inventiones	- Patentes	- 20 años
	- Modelos de utilidad	- 10 años
- Diseños	- Diseños industriales (dibujos, modelos)	- 20 años
- Denominaciones	- Marcas	- 20 años renovables
	- Rótulos de establecimientos	
	- Nombres comerciales	

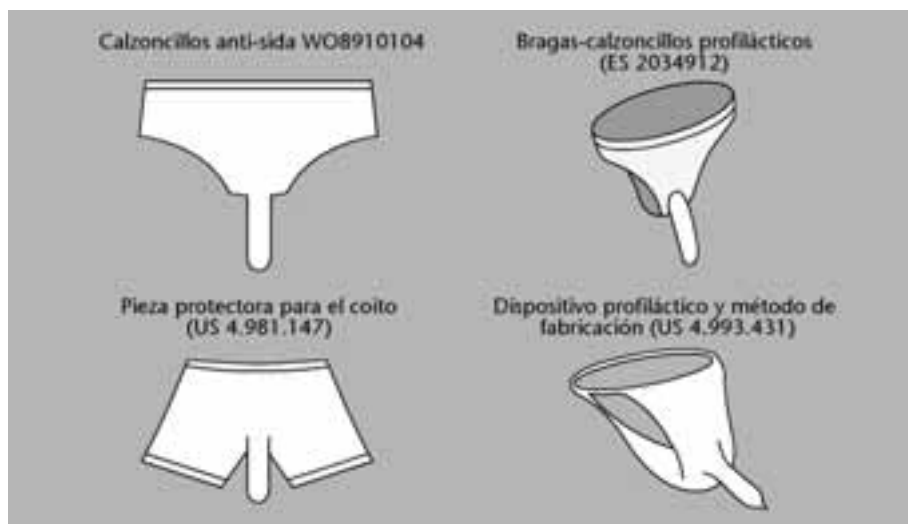
Las repercusiones económicas del desconocimiento de una patente también pueden venir a raíz del pleito por infracción que el titular puede interponer contra quien no le respete el monopolio, que puede encontrarse con tener que pagar los daños y perjuicios durante cinco años. Un ejemplo es el de Recreativos Franco (RF) contra Cirsa, por haber puesto en circulación una máquina tragaperras con *joker*, cuando la querellante tenía registrado un modelo de utilidad. El juez impuso a Cirsa una fianza de 100 millones de pesetas mensuales si quería continuar produciendo mientras duraba el proceso. Ganó RF, ante la in-

dignación de Pascual Segura: “El sistema *joker* se conocía antes de que RF registrara el suyo, y el juez hace un agravio a los documentalistas diciendo que la existencia de antecedentes en nuestra base de datos no es divulgación suficiente”. El director de la Biblioteca de Patentes considera que el problema principal del sistema español, aparte de que el público todavía no confía a causa de los antecedentes, es el aspecto judicial, ya que los jueces encargados de estos conflictos son los de primera instancia de las capitales de las comunidades.

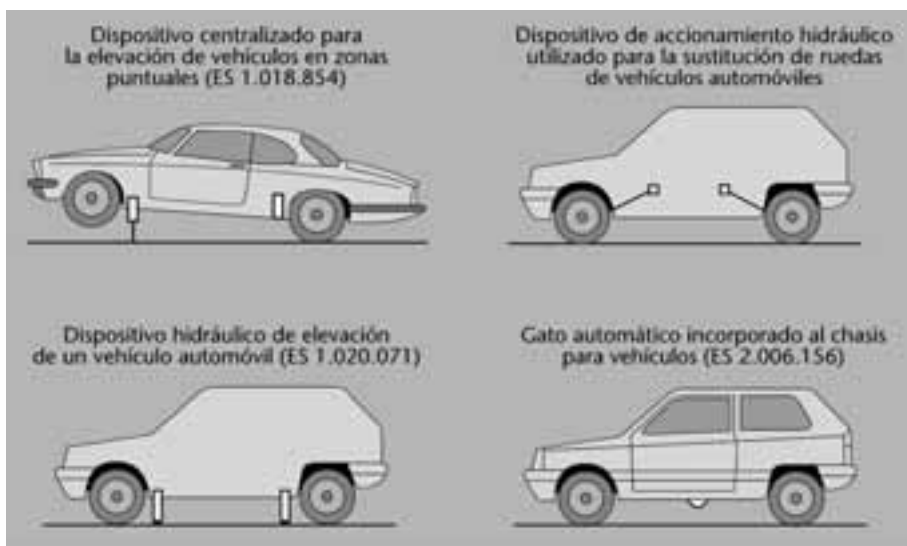
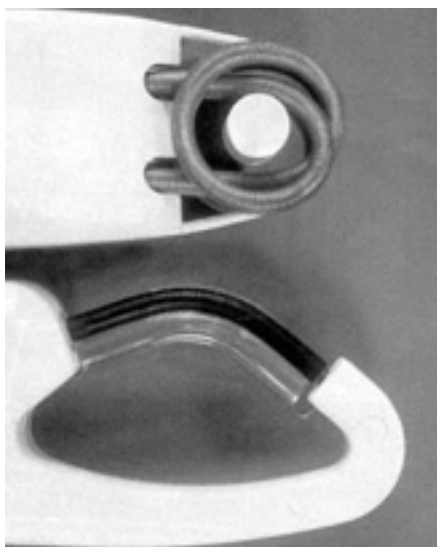
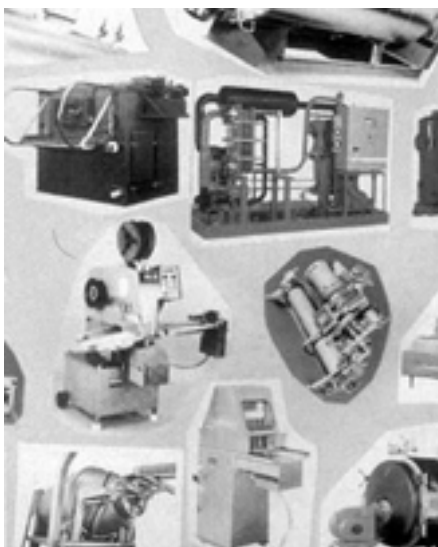
Polipéptidos, cerebelos de rata y taburetes

Un repaso al *Boletín Oficial de la Propiedad Industrial* –donde puede seguirse la tramitación de las solicitudes presentadas a la Oficina de Patentes y Marcas– permite hacerse una idea sobre el estado de la investigación en España. En uno de los números de octubre, pueden encontrarse desde invenciones de nomenclatura no apta para profanos, como el “procedimiento para la producción de un polipéptido que tiene actividad de factor quemotáctico de monocitos humanos”. Esta solicitud de patente, que consiste básicamente en la larga fórmula de una secuencia de aminoácidos, contrasta con la sencillez del croquis de un preservativo con un aro colgado, cuyo objetivo, según explica en la solicitud el guipuzcoano que pretende patentarlo, “es evitar la salida casual de éste durante su utilización”.

Una “silla, un banquillo o un taburete ergonómico *quintessence*”, un modelo de utilidad sobre un patín con ruedas en línea, un nuevo sistema de devolución de monedas aplicable a máquinas tragaperras o el “análisis de biotoxinas contaminantes de mejillones, almejas y ostras cultivadas utilizando cultivos primarios de neuronas de cerebelo de rata” son otras invenciones que esperan el visto bueno oficial. La obtención de la patente no es ninguna garantía de que el invento salga al mercado, ya que a veces es muy difícil encontrar una empresa interesada en comercializarlo. Un ejemplo de esto es que hay al menos cuatro patentes diferentes de calzoncillos antisida esperando la oportunidad de ser fabricados. Lo mismo pasa con los gatos hidráulicos para automóvil.



En la parte superior, diferentes calzoncillos antisida.



Colección de herramientas industriales y dos modelos de depiladora que han provocado un litigio europeo. Varios modelos de gato hidráulico. Fotos: Biblioteca de patentes.

Además de las patentes y los modelos de utilidad, el boletín publica también todo lo referente a marcas y nombres comerciales y letreros de establecimientos, que otorgan a su poseedor el derecho de impedir, durante 20 años prorrogables, que la competencia comercialice un producto similar utilizando la misma marca. Como hay 42 clases, donde se registran las marcas para productos y servicios, a veces ocurre que una empresa comercializa, por ejemplo, una marca de pantalones sólo como ropa y se encuentra con que su éxito lo aprovecha un espabilado que registra un producto diferente con la misma marca y en otra clase.

Una parte de inspiración y noventa y nueve de transpiración

Aunque Pasqual Segura afirme que los inventores solitarios no hacen otra cosa que reinventar lo que ya está inventado, ellos continúan intentándolo. Martirià Camps –un gerundense de ochenta y cinco años, funcionario jubilado, que ha realizado veintisiete inventos modelos de utilitario, de los cuales ha patentado diez– constituye un ejemplo. “Edison decía que en todo invento hay una

pequeña parte de inspiración y un noventa y nueve por ciento de transpiración, es decir, sudor”. Explica su método de trabajo, y asegura que llegó a tener ofertas para ir a investigar a Houston para la NASA, y a Japón, pero que prefirió quedarse en casa para tener más libertad de investigación. La contrapartida es que aquí es mucho más difícil encontrar capital para explotar comercialmente los inventos. El de más éxito –medalla y diploma en la exposición internacional de Ginebra de 1987 a la de Barcelona de 1989– es la “pantalla trivisual antideslumbrante”, la *macaida*, que permite conducir con el sol de cara de día y si te enfocan con las largas conduciendo de noche. Los moldes le costaron dos millones de pesetas y la llegó a fabricar una empresa de Salt, que cerró. Ahora busca socio para reanudar su comercialización.

Otras invenciones de Camps son un limpiachimeneas mecánico para tubos de estufa, un aparato estabilizador de velocidad, un descargador de electricidad estática para automóviles y una bombilla de doble filamento. Por este último aparato una empresa le pagó medio millón de pesetas para poder explotar la patente, pero dejó de fabricarla porque duraba demasiado –cuando se fundía el primer hilo, enroscándola un poco más entraba en funcionamiento el segundo– y lo que interesaba era vender cuantas más bombillas mejor. Otros inventos suyos son *la araña*, “aparato hidráulico térmico de alarma para usos del hogar”, premiado en la exposición de Ginebra en 1984, y el “depósito de nivel constante para líquidos”, que funciona por el sistema de vasos comunicantes (se ideó como abrevadero de vacas, pasó a dominio público porque no pagó la primera cuota y la Pelikan lo acabó explotando como tintero). Uno de sus primeros inventos fue el “tensor-fijador arqueado de cuello y corbata”, del cual vendió bastantes unidades hasta que el negocio se acabó con la comercialización de las camisas de nailon con cuello duro de plástico.

El inventor gerundense es miembro de la Asociación Española para el Estudio de la Innovación, la Creatividad y la Invención Científico-tecnológica, y socio fundador de la Asociación de Innovadores Narcís Monturiol, entidades que, como el Club de Inventores de Cataluña, agrupan a investigadores individuales. Josep Garriga, secretario de la asociación, es un ingeniero industrial de Tarrasa que ha patentado veintiséis inventos, desde la primera cerradura eléctrica de España (hace veinticinco años) a escobillas limpiacristales para el coche con agua que sale del interior. Tampoco se ha hecho rico con sus invenciones, porque ha tenido que malvenderlas y la investigación es muy cara. Para solucionar los problemas del tráfico, Garriga propone circular dentro de una especie de huevos de plástico con dos ruedas, que se aguantarían por el efecto giroscópico de una armazón exterior giratoria. También aprovechando el efecto giroscópico, tiene proyectada una silla de ruedas con la cual podrían subirse escaleras.

Otro ejemplo de la inventiva individual es el sistema, patentado por el doctor Travé, también de la Asociación Narcís Monturiol, que detecta si se ha roto la cadena del frío, mediante un testigo visual que se degrada cuando se descongela la caja donde está el producto alimentario.

Efecto en los negocios de la información falsa en Internet

Alfons Cornella

En el suplemento de El País del domingo (07/09/97), un artículo de Juan Cavestany recordaba lo fácil que es dar (y por tanto, encontrar) información falsa en Internet. Los bulos, especialmente sobre conspiraciones de lo más rocambolescas (la última sobre la posible participación de agencias secretas en la muerte de Lady Di) abundan en la Red. Él daba la dirección del web con datos sobre “Las mayores 60 conspiraciones de todos los tiempos”, en <http://www.webcom.com/~conspire>.

Aparte del aspecto meramente lúdico, la verdad es que el tema tiene mucha importancia cuando entramos en las aplicaciones en las empresas. Por el hecho de que convertirse en tu propio editor es tan fácil, también lo resulta engañar a medio mundo, si es que dispones de tal audiencia. Aunque todavía no ha ocurrido, será muy interesante analizar cómo y por qué se producen “desastres de información” debidos a bulos transmitidos por la red (por ejemplo, que se anuncie un desastre natural ocurrido en algún lugar y que ello tenga su efecto en la bolsa). El principal peligro de la Red es su rapidez (tan solo unos minutos después de que ocurra algo en el mundo, el resto del mundo puede enterarse, antes de que la TV pueda reaccionar).

No estamos hablando de entelequias. Justamente sobre este tema trataba un artículo del Financial Times del pasado 05/09/97 (p1). Al parecer, la NASDAQ (la bolsa electrónica norteamericana) planea, para antes de terminar el año, la introducción de un “instrumento de vigilancia” (surveillance device) que permita detectar información falsa en Internet que pueda haber sido lanzada con la intención de afectar un determinado valor cotizado. La intención consiste en vigilar lo que se dice en chat-rooms sobre bolsa, y en especial detectar qué información falsa se vierte sobre los 4000 principales valores cotizados. Al parecer, es la conocida RSA (<http://www.rsa.com>) la que desarrollara el mecanismo de vigilancia. Más información sobre el tema en <http://www.news.com/News/Item/0,414008,00.html>

La NASD (National Association of Security Dealers, en <http://www.nasd.com/>) ha lanzado un programa educativo para instruir a los agentes de valores sobre la conveniencia o no de usar Internet como instrumento de obtención de información sobre los mercados (<http://www.news.com/News/Item/0,4,2261,00.html>). El tema es especialmente importante, puesto que puede poner en entredicho la fiabilidad de la Red en los negocios. No es de extrañar que en los próximos tiempos aparezca la figura del RedNotario que certifique la fiabilidad de una información en la Red. Hoy por hoy, esto se hace vía el prestigio de la publicación, pero veremos si esto puede seguir así o no.

De hecho, ya hay empresas que están ofreciendo recompensas por la identificación de anónimos que surcan la Red emponzoñándola con información falsa que afecta las cotizaciones de ciertas empresas. Un ejemplo es el de un individuo que se llama a sí mismo Steve Pluvia, por cuya identificación hay una recompensa de unos 5000 dólares (más en <http://www.news.com/News/Item/0,4,13982,00.html>).

Los casos de litigios por información falsa empiezan a abundar. Hace unas semanas El País (19/08/97 p21) trataba sobre el tema, e informaba del caso de Matt Drudge, que difunde rumores sobre el mundo de la política y el cine (<http://www.drudgereport.com/>). En estos momentos, un asesor de la propia Casa Blanca ha presentado una demanda por libelo contra Drudge, columnista de America Online, por 30 millones de dólares, por haber difundido a través de su DrudgeReport información falsa sobre su persona. Más sobre el tema en <http://www.news.com/News/Item/0,4,13800,00.html>

Un tema, el de la veracidad de la información en Internet, el riesgo incendiario del “rumor instantáneo”, que consumirá muchos bits en los próximos tiempos. Por mi parte, procuraré informar lo menos falsamente posible, aunque en toda reflexión el riesgo es muy alto, o no?

Alfons Cornella (1997). “Efecto en los negocios de la información falsa en Internet” En: *Extra-Net* (mensaje 262).

¿Hacia la ecología de la información?

Alfons Cornella

*Making information meaningful,
not maintaining computers and networks
should be the primary goal
of a company's information support staff*
(Davenport, 1996; pág. 139)

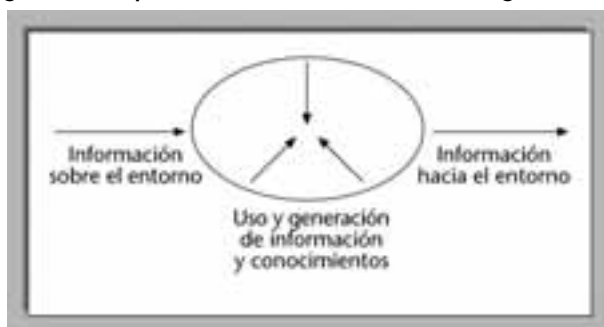
La información como recurso en las organizaciones

Resulta difícil empezar un texto acerca de la importancia de la información en las organizaciones modernas sin caer en la tentación de afirmar el tópico de que “la información es poder”. Decir esto es tremendamente fácil; como veremos, demostrarlo no lo es en absoluto. La cosa se complica cuando, además, nos enteramos de que el origen de aquella afirmación es en realidad la frase “el conocimiento es poder”, acuñada por Francis Bacon; en efecto, esta sentencia hace que nos preguntemos si, cuando hablamos de datos, información, conocimientos o inteligencia, estamos hablando en realidad de lo mismo o no.

Lo cierto es que, en esta sociedad en la que los media, los audiovisuales y la informática (tecnologías todas ellas *informacionales*) ocupan una buena parte de nuestro tiempo de ocio y negocio, parece una obviedad afirmar que la información es muy importante. En el mundo de la empresa, sin embargo, no hemos hecho más que empezar a entender que el éxito depende cada vez más de cómo se gestiona y se explota este peculiar *recurso*. Y, como veremos, nos hacen falta todavía muchas horas para llegar a entender el papel que la información tiene en las relaciones profesionales, y cómo ha de ser la relación entre seres humanos y máquinas para que la información que se intercambian derive en resultados en las organizaciones.

El esquema de la Figura 1 muestra cómo la información es un recurso vital en las organizaciones en tres sentidos muy diferentes. En primer lugar, las organizaciones tienen que disponer de la mejor información sobre el entorno. En segundo lugar, han de añadirla a la información que se genera internamente, con el fin de tomar mejor las decisiones, convirtiéndola en conocimientos. Por último, deben proyectar información hacia el entorno de forma que su imagen salga beneficiada.

Figura 1. La importancia de la información en las organizaciones



Información sobre el entorno

Las organizaciones precisan de *información sobre su entorno*, es decir, sobre su mercado (los clientes, los compradores, los competidores, etc.), el entorno regulador y legislativo, las fuentes de financiación, la evolución de los hábitos sociales, de la economía, de la política o de la tecnología, etc.

Esta información acerca del entorno en que deben moverse puede ser *generada por las propias organizaciones* (por ejemplo, puede utilizar la fuerza de ventas para recopilar información sobre lo que sucede en el mercado; o los visitantes de una feria de muestras pueden explicar a sus compañeros de trabajo las novedades que allí han visto; o pueden hacerse mejoras en los productos y servicios que se ofrecen a los clientes gracias al análisis de sus quejas y reclamaciones, etc.). Alternativamente, esta información sobre el entorno puede ser *generada por fuentes de información exteriores* a la organización (empresas que elaboran estudios de mercado, prensa profesional, consultores, servicios de información empresarial, bases de datos comerciales, etc.).

En la práctica, de entre todas las informaciones que la empresa tiene que obtener del entorno, dos resultan especialmente críticas: *qué quieren los mercados* (lo que podríamos llamar *market-pull*) y *qué ofrece la tecnología* (el *technology-push*). Con el conocimiento de la primera, la organización puede ajustar (adaptar quizás sería un término más conveniente) sus productos y servicios a lo que el mercado exige; con la segunda, puede intentar aprovechar las tecnologías que van apareciendo para *mejorar sus procesos* de producción (o de servucción si lo que se ofrecen son servicios) o, incluso, *introducir nuevos productos y servicios* en el mercado.

La información sobre el entorno puede estar en cualquier tipo de *formato*; en bastantes casos el vehículo de esta información son *las propias personas* (alguien que comunica verbalmente a un colega lo que ha visto en la fábrica de un competidor, por ejemplo), mientras que en otros la información está recogida en alguno *soporte físico*, normalmente en papel o en algún tipo de registro informático.

Son cada vez más quienes dicen que la competitividad de las organizaciones dependerá de forma creciente de la *cantidad y calidad* de información sobre el entorno de que dispongan. Sin embargo, las empresas de nuestras latitudes acostumbran a disponer de un volumen de información sobre el entorno menor que empresas de los países anglosajones, por ejemplo, en que, además, existe una *cultura de la información* más desarrollada y más extendida. Esto es especialmente cierto en lo que concierne a la información en formato electrónico, dado que nuestro consumo de *bases de datos comerciales* es muy escaso, menor del que nos correspondería teniendo en cuenta nuestra posición relativa en términos de PIB.

Las organizaciones tienen que averiguar qué información sobre el entorno les conviene más para la consecución de sus objetivos; para obtenerla, pueden llevar a cabo una *auditoría de la información*, de la cual hablaremos más adelante. La realización de esta auditoría, y la consiguiente identificación de los *inputs*

de información que hay que obtener, debería ser responsabilidad de una *función información* en las organizaciones, hoy muy mal definida, pero que en algunas empresas norteamericanas recibe el nombre de *inteligencia corporativa*.

La información en el interior de la organización

Una vez identificados los *inputs* de información sobre el entorno que es preciso obtener, se han de diseñar mecanismos (instrumentos y procesos) que faciliten la *difusión* de esta información por el interior de la organización (centro de la Figura 1). Resulta en este punto muy curioso ver cómo con mucha frecuencia esta *información sobre el entorno* se difunde por la organización mediante mecanismos muy diferentes de los utilizados para difundir la *información sobre la propia empresa*. Esta última puede estar generada tanto por la propia empresa (la gestión interna genera mucha información sobre el comportamiento de la organización) como por otras (por ejemplo, consultoras o auditoras que la analizan). Pero son ambos componentes, la información sobre el entorno y la información sobre la empresa, los que constituyen los *recursos de información* que las personas de la organización tienen que saber aprovechar.

Y aquí es donde, como veremos, comienzan a aparecer muchos problemas. Porque el hecho de que mucha información entre desde fuera o bien se genere en el interior no es garantía de que esta información *se use* ni, mucho menos, de que *se aplique* para mejorar la toma de decisiones en la organización. Es necesario que exista una *cultura de la información* dentro de la organización para que de esta inversión en adquisición o generación de información derive un retorno razonable. Hay divergencias, no obstante, en cuanto a los modelos que explican cómo se comportan las organizaciones desde el punto de vista de los flujos de información.

Un problema añadido en esta parte central de la figura 1 es que, al margen de la información (interna o externa) que circula en algún tipo de soporte y que, por tanto, puede vehicularse a través de instrumentos y procesos, una parte importante de la información circula por mecanismos *informales* (conversaciones en los pasillos, comentarios entre técnicos, rumores, etc.), que resultan mucho más difíciles de almacenar y distribuir. Un gran reto de los sistemas de información consiste, precisamente, en encontrar maneras de incorporar estas informaciones informales, generalmente *menos estructuradas* que la información en algún soporte, en los flujos formales. La disciplina del *knowledge management* intenta avanzar en esta dirección.

Lo que resulta evidente para muchos expertos es que la habilidad de las organizaciones para *digerir* la información externa o interna que recibe o genera, con la finalidad de obtener mejores resultados en su funcionamiento o la consecución de sus objetivos, será otra de las claves del éxito en el futuro. Sin duda, esto es lo que se ha querido decir al introducir el término de *organización que aprende*. Las organizaciones *informacionalmente hábiles* podrán responder más rápidamente a las demandas de los mercados y podrán aprovechar mejor las nuevas

posibilidades de las tecnologías. Organizaciones con mucha *inercia informacional* (lentitud en la obtención o generación de información, opacidad en la difusión de información interna, poca agilidad en la toma de decisiones) lo tendrán difícil en un mundo como el nuestro en que “el cambio es la única constante”.

Proyección de información

Por último, la parte más a la derecha de la figura 1 muestra cómo las organizaciones también *proyectan información hacia el entorno*. Quizá el componente más conocido de esta proyección es la *publicidad*, pero hay otros más sutiles como, por ejemplo, la información sobre las capacidades innovadoras que se desvela a través de las *patentes*, o la información sobre los *estados financieros* que se da al presentar información en los registros mercantiles o al elaborar las *memorias* de la organización, etc.

La información más importante que se proyecta hacia el entorno se encuentra incluida, de todas formas, *en los propios productos y servicios*. Éstos hablan por sí mismos sobre cómo es la organización que los ha generado o distribuido. Por otro lado, estamos acostumbrados a que la proyección de información por parte de las organizaciones se realice mediante el soporte papel o audiovisual, pero el fuerte impulso que han tomado las *autopistas de la información* hace que las organizaciones estén empezando a encontrar nuevas maneras de proyectar imagen e incluso servicios hacia el entorno de una forma mucho más interactiva de la conseguida hasta ahora. En este sentido, no hemos ni empezado a imaginar los cambios que nos llevará el *comercio electrónico* en un futuro próximo.

Muchas empresas consideran que cuanto menos información sobre la empresa se desvele hacia el exterior mejor, aunque algunos estudios demuestran que, por el contrario, una estrategia de *transparencia informacional* puede ser beneficiosa, en especial cuando las cosas van bien en la organización (Cornella, 1994, pág. 139). Lo que hoy por hoy es evidente, de todos modos, es que las organizaciones que mejor se proyecten hacia el entorno, con una mejor imagen, mejor *posicionadas* podrán encontrarse en las mentes de los consumidores.

El esquema de la figura 1, que hemos comentado hasta ahora, muestra, por tanto, cómo la *gestión de la información* a estos tres niveles (selección y entrada, circulación y explotación, y proyección) puede constituirse como un factor crítico para la excelencia de las organizaciones.

Datos, información, documentos, conocimientos

Una de las primeras cosas que hay que tener en cuenta al diseñar un sistema de información es que cuando en las organizaciones se habla de “información”, así en general, no siempre nos estamos refiriendo al mismo tipo de ente, sino que podemos estar refiriéndonos a tres cosas muy diferentes: datos, información y/o conocimientos.

Datos

Las *datos* son “observaciones simples del estado del mundo” (Davenport, 1997). Los datos suelen ser el resultado de una *medida* o de un *registro*; por ejemplo, podemos decir que la temperatura es hoy de 25°C, que el terremoto ha sido de 5º en la escala de Richter, que en el almacén hay 200 unidades de producto, que los tipos de interés están al 6%, o que el cliente número 25.000 se llama Pedro Garriga. Los datos acostumbran a tener una *estructura simple*, que se traduce a menudo por un nombre o un número. Ello hace que puedan construirse máquinas (básicamente ordenadores) en las que podemos introducir datos (en algunos casos, las mismas máquinas los obtienen directamente, a través de sensores, por ejemplo), para que los almacenen y los transmitan sin que en estos procesos se pierda nada. De hecho, mucho de lo que hay almacenado en los ordenadores de las organizaciones son meros datos en forma de nombres y números organizados en tablas y bases de datos.

Información

Las máquinas de una organización pueden estar repletas de datos mientras que sus miembros se sienten desinformados. Porque unos datos se convierten en *información* sólo si *alguien* les da “relevancia y propósito”, es decir, si sirven de algo a alguien. Una definición bastante conocida de información es la que la identifica con *aquello que reduce la incertidumbre*; deberíamos añadir *de alguien*. También podríamos añadir que es información aquello que aporta al receptor alguna cosa nueva respecto a lo que ya sabía (algo que *no sabía* o que *no podía derivar trivialmente* de lo que ya sabía) (Lucey, 1995, pág. 16).

Un conjunto de datos se convierte en información porque *alguien* los *analiza* de manera que resultan útiles para *alguien*. Este análisis a menudo consiste en combinar los datos para extraer algún patrón de comportamiento (por ejemplo, la evolución de una variable a lo largo de un periodo de tiempo, expresado en forma de tabla numérica o de gráfica). Y generalmente esto lo hace el analista utilizando unos conceptos conocidos y aceptados por los receptores a quienes tiene que dirigirse la información (y, por tanto, resultan de *definiciones aceptadas* y con el *mismo significado* tanto para los analistas como para los receptores).

Esta visión de la información, en la que se da tanta importancia a la participación de las personas, nos dice que la información es más un *proceso* que una *cosa*, y que “es información aquello que informa a alguien”. En otras palabras, es la gente quien transforma los datos en información, tanto por su intervención en el *análisis* como en la *recepción*. Esta visión se conoce en ciencia de la información como la sustitución del *paradigma de la cesta vacía* (el *informando* es como una cesta vacía donde al poner información se convierte en *informado*) (Cole, 1994; Morris, 1994) por el *paradigma constructivista* (el *informando* se convierte en informado no cuando se le presenta la información sino cuando ésta cruza su frontera de comprensión, es decir, cuando el *informando* se pone en situación de absorber y digerir la información) (Cornella, 1996-1, pág. 5).

Por mucho que una organización disponga de personas que transformen los datos que tiene en *posible* información, no podemos hablar realmente de que el proceso tenga éxito si no tiene como resultado gente *más informada* gracias al sistema. Ésta es, como veremos, una de las principales dificultades con que tienen que enfrentarse los diseñadores de sistemas de información: conseguir que la gente resulte informada. En el proceso por el cual alguien resulta más informado intervienen muchos *factores de orden psicológico*, como, por ejemplo, el estado de atención, la capacidad de comprensión, la adecuación de lo que se recibe con respecto a las expectativas o los criterios previos que tenía el receptor, e incluso la química que se establece entre *el informante* y *el informando*. La información sería, así, “un fenómeno subjetivo, construido en cierta manera por el usuario” (Dervín y Nilan, 1996). Una consecuencia de esta manera de ver la información en las organizaciones es que resulta muy difícil, por no decir imposible, *medir la cantidad de información* disponible en una organización; obviamente, *medir la cantidad de bits* almacenada en los ordenadores *no* nos dice absolutamente nada al respecto. Como veremos, esto comporta problemas conceptuales muy profundos en los intentos de hacer una *valoración de los activos informacionales* en las empresas.

Documentos

Las *datos* se almacenan en las bases de datos de las organizaciones, y de su análisis y estructuración puede resultar *información*, aunque sólo deberíamos darle este nombre si como consecuencia de ello alguien resulta *informado*. Esta información recibida puede acumularse en el cerebro del receptor, en su *memoria humana*, de forma que la pueda recordar permanentemente (aunque sería más realista decir “mientras tenga necesidad de ella”), o bien este receptor puede decidir no memorizarla sino guardarla en algún tipo de soporte (papel, ordenador, etc.), que podemos denominar *memoria soporte*, a la cual puede tener acceso cuando le haga falta.

En este sentido, *la habilidad para organizar y mantener* esta memoria soporte constituye un suplemento fundamental de la memoria de las personas, que es limitada. Por este motivo, se desarrollan *los sistemas de organización de la información*, ya sea a nivel personal como corporativo. Se trata de una disciplina a menudo dejada de lado, o reclusa en el ámbito de los especialistas de la organización de la información (como, por ejemplo, bibliotecarios y documentalistas), y que va adquiriendo cada vez más relevancia en el diseño de sistemas de información, una disciplina en la que el énfasis de la investigación está en la observación y el análisis de *cómo las personas organizan* (categorizan) espontáneamente la información de que disponen y *cómo buscan* información cuando la necesitan, con el fin de derivar sistemas que permitan la *recuperación* de la mayor cantidad posible de información *relevante*.

El modo en que una información se guarda en la memoria soporte de una persona o de una organización es normalmente a través de *documentos*. Tampoco es éste un concepto fácil de definir. Una definición bastante aceptada, sin embargo, es aquella según la cual un documento es “cualquier fuente de informa-

ción, en forma material, susceptible de ser utilizada para consulta, estudio o prueba”, y son ejemplos “manuscritos, materia impresa, ilustraciones, objetos de colección o museo, etc.”. Así, un libro o un artículo son documentos, puesto que son colecciones de símbolos y signos organizados que pueden servirnos como fuente de información. También lo son las notas tomadas en una reunión, un pedido enviado por fax, el catálogo de un competidor, la reclamación de un cliente enviada por correo, o una pregunta enviada por correo electrónico al servicio de atención técnica de una empresa.

Todos estos documentos se organizan en diferentes tipos *de archivos*: los libros en la biblioteca, los artículos en las carpetas personales de quienes tienen que utilizarlos, los pedidos en los archivadores del departamento de ventas, etc. Para que sean encontrados cuando convenga, estos documentos han de estar organizados de alguna manera. La forma concreta de organización depende a menudo del tipo de documento en concreto. Así, los libros se almacenan en una biblioteca, en la cual se ordenan de acuerdo con algún criterio de clasificación (de *catalogación*, según el argot de los bibliotecarios) y se hace un *registro* que contiene los datos básicos de descripción (de qué libro se trata) y localización (dónde está dentro de la biblioteca); estos registros normalmente se almacenan en algún tipo de soporte informático que facilite su *recuperación*, es decir, en una *base de datos*.

El hecho de que a menudo estas bases permitan la búsqueda de los documentos mediante la introducción de *términos de búsqueda* que el sistema busca en el conjunto del texto o en una parte suficientemente descriptiva (resumen) hace que a menudo se les llame *bases de datos documentales*. Los otros ejemplos de documentos citados más arriba pueden organizarse de maneras similares o simplemente pueden ordenarse sin tener que recurrir a ningún tipo de sistema; así, por ejemplo, muchas pequeñas empresas todavía organizan los pedidos de sus clientes en archivadores físicos, en los que la organización es simplemente alfabética (los clientes ordenados por los nombres) y numérica (la fecha de la operación). O bien, estos documentos pueden ser escaneados y conservados en formato óptico, magnético o digital.

A pesar de esta gran diversidad de formas de organizar los documentos en una organización, lo que sí que debe quedar claro es que normalmente hay que diferenciar *los documentos originales* que hay que organizar (la entidad física) de sus *representaciones* (los registros en una base de datos), que tienen que permitir localizar y obtener el documento original (o una copia adecuada, en casos en los que el original se conserva en forma de imagen escaneada, por ejemplo).

Las organizaciones se ven cada vez más en la necesidad de considerar documentos diferentes de los mostrados en los ejemplos anteriores. El hecho de que mucha información se vehicule actualmente en formas multimedia (fotografías, vídeos, imágenes de ordenador, sonidos, etc.) hace que sea preciso ampliar el concepto de documento, y diseñar sistemas de organización y archivo adecuados.

En este punto, nos encontramos en la necesidad de entender el concepto *documento* de una manera más amplia. Así, por ejemplo, mientras que una fotografía del escaparate de un competidor puede ser considerado un documento (aporta información que puede ser analizada y utilizada), ¿lo es la fotografía del abuelo del dueño que está colgada en la recepción de una empresa? ¿Por qué una piedra de un río no es un documento cuando nos tropezamos con ella en su lugar de origen y, en cambio, lo es cuando se encuentra expuesta en las vitrinas de un museo? Todavía más, ¿por qué no lo es un antílope en medio de la sabana y sí que lo es cuando, normalmente contra su voluntad, es mostrado en un zoológico? (Buckland, 1997, pág. 806, citando en Briet, 1951). La respuesta, obvia por otra parte, es que sí que lo son si están dispuestos de manera que puedan ser observados, analizados o estudiados. Un documento sería, por tanto, lo que ha sido *organizado para permitir la observación, el análisis y/o el estudio*, normalmente con la intención de que alguien resulte informado. Con la definición de Briet (1951), “un documento es una evidencia en apoyo de un hecho”, es decir, una *evidencia física organizada*.

Conocimientos

Ya hemos visto, pues, qué entendemos por datos, información y documentos. Podríamos resumirlo diciendo que de la estructuración de los *datos* podemos derivar su *información*, que puede almacenarse en forma de *documentos*. Cuando una información es “digerida” por alguien, es decir, cuando “alguien la ha interpretado en un determinado contexto, le ha dado cierto significado, y una interpretación particular” (Davenport, 1996), de manera que le permite establecer relaciones entre ideas, construir modelos, tomar decisiones y/o incluso transmitirla sin distorsiones a otras personas, decimos que aquella información original se ha convertido en *conocimientos* en la mente de aquella persona. De esta visión se deduce que el conocimiento es un acontecimiento fundamentalmente humano; sin *alguien* que *metabolice* esta información, no podemos hablar con propiedad de conocimientos. La adquisición de conocimientos sería la etapa final de un proceso de información con éxito: primero se han encontrado los datos y, luego, éstos se han organizado en información, que alguien utiliza para generar nueva información, o conocimientos, en su mente.

El principal problema de los conocimientos, entendidos de esta forma, es que su almacenaje dentro de máquinas resulta complicado, así como también su transferencia, problemas ambos que son estudiados, como veremos en otro capítulo, por disciplinas como la de los *sistemas expertos*. Los conocimientos que alguien ha desarrollado en su mente como consecuencia del proceso y metabolización de información resultan generalmente muy difíciles de estructurar, lo que provoca que sea muy complicado transferirlos a una máquina. Las implicaciones en las organizaciones son evidentes. Así, por ejemplo, una organización es especialmente vulnerable a la pérdida de conocimientos que se produce cuando alguien la deja, llevándose con él todo lo que sabe (un proceso que alguien ha denominado *amnesia corporativa*). Un modo de luchar contra este problema puede con-

sistir en capturar el mayor número de conocimientos atesorados en la empresa en forma de *procesos* bien definidos y bien documentados.

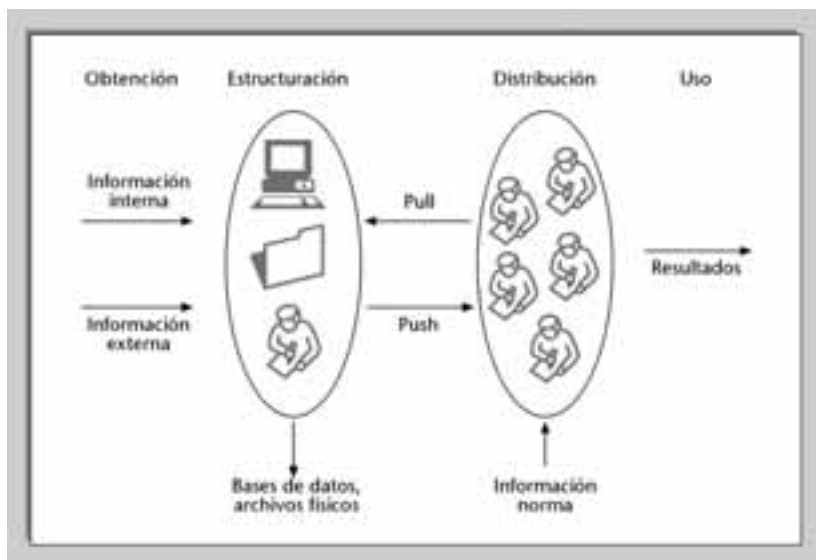
De la adquisición continua de conocimientos, de la habilidad desarrollada para utilizarlos adecuadamente, y de la experiencia sobre qué información nos ha llevado a los conocimientos más útiles, puede resultar la habilidad para discernir la información útil de aquella que no nos aporta nada. Esta habilidad para separar la información de calidad de la información superflua resultará cada vez más crítica en un mundo que tiende a la sobreinformación. Esta *cultura de la información* será considerada en el futuro uno de los requisitos básicos de todo profesional y uno de los rasgos definitorios de las *organizaciones excelentes*.

Por tanto, queda claro que “los ordenadores resultan de bastante utilidad para manejar datos, lo son menos para manejar información, y todavía menos para manejar conocimientos” (Davenport, 1996, pág. 10). Y que una visión puramente tecnológica de los sistemas de información puede resultar adecuada para tratar datos, menos si de lo que se trata es de gestionar información, y mucho menos si lo que se quiere es gestionar los conocimientos atesorados en las mentes de los miembros de la organización. Se entiende, entonces, que la nueva disciplina del *knowledge management* esté recibiendo un impulso tan decidido.

Los problemas de los sistemas de información

El esquema de la figura 2 intenta mostrar gráficamente cómo tendría que ser, idealmente, el *sistema de información* de una organización. Un sistema de información está constituido por cuatro grandes componentes: *obtención* de datos e información, *estructuración* en información adecuada a la organización, *distribución* de información, y *uso* de esta información. A continuación, explicaremos con un poco más de detalle cada uno de estos componentes e identificaremos los problemas que aparecen y que son susceptibles de reducir la efectividad del sistema de información.

Figura 2. Un sistema de información ideal



Obtención de datos e información: auditoría de la información

Para su correcto funcionamiento, una organización necesita disponer de datos e información tanto sobre lo que pasa *en su interior* como sobre lo que pasa en el *entorno*. Por un momento, consideramos sólo aquellos datos e información que se reciben en algún tipo de soporte, es decir, consideramos sólo la *información formal*. Este tipo de información tiene tres destinos principales: la biblioteca corporativa (para los libros, revistas, informes, discos ópticos, etc.), el centro informático (para datos que se reciben o se obtienen directamente en soporte electrónico) y las mesas de trabajo de los componentes de la organización (para aquella información que éstos reciben directamente y no trasladan a alguno de los otros dos destinos).

Aunque en este estadio sólo estamos considerando la obtención de esta información formal y no qué se hace con ella, cualquiera que haya trabajado en una organización estará de acuerdo en que una parte significativa de esta información simplemente entra para acabar almacenada en alguna estantería, algún fichero o carpeta llena de polvo. Si bien es cierto que a menudo esto se debe a que no se ha desarrollado correctamente el segundo estadio del sistema de información (es decir, la información que ha entrado en la organización no se ha estructurado de manera que sea recuperable cuando se necesita), otras veces esta situación se produce porque la información que ha entrado no respondía a una necesidad de la organización. Por esta razón, la idea de hacer una *auditoría de la información*, en el sentido de una determinación de las necesidades de información de sus miembros y procesos, resultará cada vez más atractiva para las organizaciones (Orna, 1990).

Posiblemente no disponemos aún de una metodología estándar para hacer una auditoría de la información porque no entendemos todavía muy bien cómo y por qué las organizaciones utilizan información. Pero, de todas maneras, el sentido común nos dice que hay dos maneras principales de hacerla. La más simplista consiste en pedir a los componentes de la organización (al menos a aquellos de quien quiere mejorarse su *input* de información) que definan qué información *necesitan*. El principal inconveniente que presenta esta opción es que la información que la gente *crea* que necesita no coincide necesariamente con la que *realmente* necesita. Y no sólo porque tendemos a pedir más de lo que necesitamos (en información tendemos a pedir por exceso), sino porque en general *no conocemos* suficientemente las fuentes de información existentes y eso vicia nuestras demandas. Piénsese, por ejemplo, en el gran desconocimiento que tenían, antes de la llegada de Internet, las organizaciones de nuestro país sobre la oferta de información de valor añadido en formato electrónico, es decir, de los *servicios de información electrónica*.

Una segunda forma de plantear una auditoría de la información consiste en determinar los *objetivos* que las personas auditadas tienen dentro de la organización. Una vez claros los objetivos, los profesionales de la información pueden sugerir qué fuentes de información, de entre la oferta existente, pueden

ayudar mejor a la consecución de los objetivos. Tanto en este caso como en el anterior, estos requerimientos de información deben compararse con la información ya existente en la organización, que ha tenido que identificarse a la manera de un *mapa de los recursos de información* existentes. En ambos casos también, hay que entender el proceso de auditoría como un *diálogo* permanente entre los usuarios y los profesionales que lo llevan a cabo, puesto que las necesidades de información y los objetivos de las personas y de las propias organizaciones varían con el tiempo. Por ello, hay que considerar el proceso de auditoría de la información como un *proceso permanente* cuya responsabilidad recae en todos los miembros de la organización.

Cuando la auditoría ha detectado qué información ha de entrar en la organización, el siguiente paso consiste en construir un *filtro de entrada* que permita distinguir la información útil de aquella que sólo aporta *ruido*. Este filtro tiene que definir también cuáles son los *principios éticos* con los que debe obtenerse la información, es decir, qué procedencias se consideran aceptables y cuáles deben ser rechazadas. Y esto no sólo por evitarse problemas de tipo legal, como los que se derivan del *espionaje industrial o comercial*, sino por no crear el vicio organizativo de obtener información por canales oscuros.

La auditoría de la información es, hoy por hoy, un proceso que deben llevar a cabo seres humanos; son personas las que preguntan a otras personas acerca de sus necesidades de información u objetivos en la organización. Es, por tanto, un proceso “ambiguo y complejo”, aunque algunos estudios parecen señalar que “directivos en situaciones de negocio muy diferentes tienen unas necesidades de información altamente predecibles” (Davenport, 1996, pág. 137). No obstante, éste es un tema que reclama claramente más y mejor investigación de la realizada hasta ahora.

Estructuración de la información

Una vez identificados, gracias a la auditoría de la información, cuáles son los datos y la información (de tipo interno y externo) que han de entrar en el sistema, así como las fuentes de información que responden a estas necesidades, la siguiente etapa consiste en diseñar y desarrollar mecanismos que permitan *localizar*, de entre toda la información que ha entrado en la organización, una pieza concreta que pueda responder (ser relevante) a una necesidad concreta de información. Además, esta información debe haber sido *estructurada* de manera que pueda resultar útil a los miembros de la organización.

Ante todo, hay que tener en cuenta que la información que ha entrado en la organización lo ha hecho en dos formatos bastante diferentes. Por una parte, están aquellos datos e información que se han almacenado directamente en el ordenador en forma de *registros*; por otra, los *documentos* que han entrado físicamente en la organización (libros, revistas, informes, etc.). De la estructuración de los primeros es generalmente responsable el departamento de informática; de la estructuración de los documentos son responsables áreas y personas muy diferentes de las organizaciones. Queda por ver si en el futuro las organizaciones

tendrán que disponer de una *función información* que se encargue de la estructuración de ambos tipos de *inputs* de información.

En lo que se refiere a los registros, es normal que se estructuren en *bases de datos*, sistemas organizados de datos que pueden ser consultados por los miembros de la organización que tengan atributos sobre ellos. Las consultas pueden ser más o menos fáciles según se hayan *dispuesto interfaces de consulta* simples o sea necesario interrogar directamente a la base con su lenguaje nativo. Que estos datos e información puedan resultar de utilidad depende en gran medida de cómo hayan sido editados. En los *sistemas de información para ejecutivos* (EIS), por ejemplo, resulta muy importante la selección de las variables que hay que mostrar, así como la forma en que se presentan (normalmente en formato gráfico, que simplifica su interpretación). Esto implicará en el futuro que las organizaciones necesitarán personal especializado en la presentación eficaz de información para la toma de decisiones.

En el caso de los documentos, se dan dos procesos diferenciados. Uno, la creación de alguna *base de datos documental* que permita su localización. El otro, *el archivo físico* de los documentos (dónde se almacenan, por ejemplo, los libros, ya sea en la biblioteca corporativa o en las estanterías de cada empleado). Un registro de la base de datos de localización de documentos consta, a grandes rasgos, de tres componentes principales. El primero proporciona todos los datos que *lo identifican* (título, autor, etc.). El segundo, los que *lo localizan* (dónde está en la biblioteca, por ejemplo; para ello, se utilizan *sistemas de clasificación* bastante estándar). Y el tercero, los *categoriza*, es decir, describe sus contenidos; esta descripción puede hacerse mediante un *resumen* del texto, elaborado por un analista, o puede reducirse a unas *palabras clave* o *descriptores*, escogidos generalmente de entre una lista de *términos controlados* (es decir, términos sobre los que se ha convenido un significado, y que deben emplearse obligatoriamente, con el fin de evitar que dos analistas usen términos muy diferentes para describir un mismo concepto), que recibe el nombre de *tesauro*.

Distribución de la información

El estadio anterior termina cuando se han construido los mecanismos para localizar los registros informáticos y los documentos físicos que han entrado en la organización. Aquí aparece un nuevo problema: ¿cómo facilitar que se *conozca* y se *distribuya* eficazmente esta información disponible?

En la actualidad, hay dos grandes esquemas de distribución de información en las organizaciones: los sistemas de tipo *pull* (en que la persona interesada en una información debe ir a buscarla activamente) y los sistemas de tipo *push* (en que la información se envía directamente a quien puede resultarle útil, de acuerdo con un *perfil informacional* que puede haber resultado de una auditoría de la información previa).

Muchas organizaciones utilizan ambos mecanismos, aunque sea de manera muy primitiva (por ejemplo, pueden existir bases de datos corporativas acce-

sibles *–pull–* y circulares internas que se envían a todo el mundo *–push–*). Lo ideal sería que todo el mundo pudiera encontrar la información que necesita *cuando* la necesita, y que le llegara la información que puede serle de utilidad *en el mismo momento* en que ésta entra en la organización. Hablaríamos entonces de un tipo de *sistema de información just-in-time*. Lamentablemente, la mayoría de las organizaciones fallan en este punto, y resulta más fácil encontrar organizaciones en las que imperan los sistemas de información *just-in-case* (se acumula información por si algún día puede ser de utilidad, aunque nunca lo acabe siendo para nadie). Aparte de que muchas organizaciones consideran ineficaces estos sistemas (“nunca encuentro la información cuando la necesito”), que tienen su razón de ser para *búsquedas ad hoc*, tampoco constituyen una fuente de información permanente sobre aquellos elementos del entorno que hay que monitorizar sistemáticamente.

Para que un sistema *pull* funcione, es preciso que la información haya sido estructurada teniendo en cuenta *cómo* la buscarán las personas potencialmente interesadas en ella. Uno de los principales problemas que encontramos en este modelo es que cada persona busca información de una manera diferente, de acuerdo con su *modelo mental*. Y es que, como se ha dicho antes, informarse es un proceso fundamentalmente humano que todavía no entendemos demasiado bien. Para facilitar la búsqueda de información, la organización puede disponer de especialistas en la búsqueda en bases de datos, ya sean internos o contratados en el exterior (los *intermediarios de información*). Otra alternativa consiste en organizar la información de manera que las búsquedas sean fáciles, al menos de aquella información que se busca con más frecuencia. Los *sistemas de información ejecutiva*, o los *sistemas de apoyo a la decisión*, son tal vez los mejores ejemplos de sistemas que multiplican la eficiencia informativa del *output* generado por los departamentos de informática.

La palabra clave es aquí, de todas maneras, la de red, que en la mayoría de empresas se manifiesta en forma de *redes de área local* (LANS) o *redes de área extendida* (WAN). Las redes hacen que diferentes máquinas conectadas entre sí puedan compartir datos e información. Entre los modelos más eficientes de distribución de información en red hay que destacar el de las *intranets*, redes internas de información que se basan en los conceptos y las tecnologías desarrolladas con la World Wide Web. Cuando la red se extiende a las diferentes sedes de una organización dispersas territorialmente, o bien cuando, por ejemplo, se permite la consulta de la red a proveedores o distribuidores de una empresa, una intranet recibe el nombre de *extranet*.

Las intranets son, posiblemente, un buen canal de distribución de información. Otra cosa es que los miembros de la empresa utilicen realmente la información que en principio está a su alcance. Porque, como se ha dicho antes, no basta con que *existan* datos e información al alcance para que las personas estén mejor informadas. Para que se utilice, es necesario no sólo que la información sea *potencialmente útil*, sino también que sea *atractiva* (que como mínimo “abran el sobre”) y *fácilmente comprensible*; son diferentes las disciplinas que trabajan

para entender qué da estos atributos a la información, no sólo en el campo de la informática (en especial los expertos en la *interacción hombre-ordenador*), sino también en los de la psicología, la lingüística, el *management*, etc.

No obstante, que la información esté correctamente *editada* tampoco es garantía de nada. Es preciso también que la gente se la lea, la metabolice, y sea capaz de derivar de ella decisiones o acciones. Es decir, debe existir cierta *cultura de la información* en la organización, cultura que se traduce, entre otras cosas, en que los miembros de la organización aprecien el valor de la buena información, sepan dónde encontrarla, sepan metabolizarla y puedan aplicarla en la toma de decisiones o en acciones concretas. Una organización con cultura de la información es aquella en la que todo el mundo entiende que no sólo tiene el *derecho a recibir* la información que necesita para hacer su trabajo, sino también el *deber de compartir* con el resto de la organización toda aquella información relevante de la que dispone.

Los sistemas de tipo *pull* como los descritos hasta ahora son actualmente los más frecuentes en las organizaciones. Pero los modelos de distribución de tipo *push* empiezan a emerger, y constituyen, tal vez, la innovación más atractiva desde el punto de vista de la ciencia de la información. Porque se trata de que cada miembro de la organización reciba la información que le sea pertinente sin necesidad de ir a buscarla, lo cual, al menos en principio, parece ir en beneficio de la eficiencia del sistema de información de la organización. En la actualidad, esta información personalizada se envía a cada uno a través del *correo electrónico* o mediante *zonas personales* a la intranet de la organización. El principal reto de los diseñadores de este tipo de sistema consiste en definir correctamente las necesidades de información de los miembros de la organización, es decir, identificar los *perfiles de información* de cada uno, lo que no resultará fácil hasta que no entendamos bien cómo la gente utiliza la información e incorporemos este conocimiento al diseño y realización de una auditoría de la información.

Además, tiene que pensarse en algún sustituto de una de las formas de encontrar información más eficientes en los sistemas de tipo *pull*: la *casualidad*. Y es que, si en vez de ir a buscar información de manera activa recibes de manera pasiva en tu puesto de trabajo aquella que se aviene con tu perfil informacional, bien definido y limitado, es menos probable tal vez que te puedas *tropezar* con alguna información que no habías previsto buscar pero que cuando la tienes delante ves que puede resultarte útil.

Por último, un buen sistema de información debe tener en cuenta que, aparte de la distribución de información estructurada en forma de documentos o registros, una parte muy importante de la información que utilizan los miembros de una organización es información *no-estructurada*, o *informal*. Se trata, por ejemplo, de los comentarios que un directivo recibe en una reunión o en una llamada de teléfono, o de lo que se oye en una visita a una feria comercial, o de los rumores que corren sobre un competidor, etc. De una manera consistente, y desde los años sesenta, la investigación acerca del comportamiento informacio-

nal de los directivos muestra que éstos prefieren usar las *fuentes verbales* (lo que reciben directamente de personas) como principales fuentes de información y que usan muy poco la información de que disponen en los ordenadores de la organización (McKinnon, 1992).

Según Davenport (1996, pág. 27), los directivos obtienen de fuentes humanas las dos terceras partes de la información que necesitan (la mayoría mediante conversaciones cara a cara, y el resto mediante conversaciones telefónicas), mientras que la tercera parte restante la obtienen en forma de documentos (estudios de mercado, revistas profesionales, diarios económicos, informes comerciales, etc.). La información procedente de fuentes humanas es normalmente muy difícil de estructurar, por no decir nada. El diseño de sistemas de información empieza a tener en cuenta esta información informal, cómo incorporarla a los flujos informacionales de la organización, cómo almacenarla, etc. La disciplina del *knowledge management* tiene, de nuevo, mucho que decir en este punto.

Uso de la información

Toda la inversión en adquisición o generación de información y en diseño, desarrollo, instalación y mantenimiento de sistemas de información en una organización no tienen mucho sentido si sus miembros, o los procesos automatizados, no utilizan la información que se les da. En palabras de Lucey (1995, pág. 5), “los datos implican costes, [mientras que] la información –si se comunica y utiliza adecuadamente– puede crear valor”.

Los miembros de una organización pueden utilizar la información que les llega de maneras muy diversas; en general, en qué lo aplican depende de su nivel jerárquico. Así, los altos directivos pueden utilizarla para la toma de decisiones estratégicas o la planificación, los directivos medios para la monitorización y coordinación de la empresa en su conjunto, los directivos operativos para el seguimiento de las actividades diarias y para la resolución de problemas, los diseñadores para idear nuevos productos y servicios, los responsables de comunicación para proyectar una imagen hacia el entorno, los administrativos para llevar a cabo sus tareas, los operarios para saber cuáles son los planes del día, etc.

La *proyección de información en el entorno* la vemos a menudo en forma de *publicidad* (la imagen que la empresa quiere comunicar sobre sus productos y servicios), pero hay muchas otras formas en las que se evidencia la mayor o menor transparencia de la organización, como se ha visto en el primer párrafo de este capítulo (registros públicos, patentes, etc.). Allí hemos visto que algunos expertos recomiendan *transparencia informacional*; lo que ahora puede ser visto como un capricho para muchas empresas, especialmente por las empresas familiares que tienden obviamente a la autoprotección, empieza a ser una exigencia para las grandes empresas, especialmente para las que cotizan en Bolsa. La tendencia general es que los diferentes *interesados* en una organización quieren disponer de más y mejor información sobre su evolución.

En este punto de la proyección de información en el entorno, estamos empezando a ver cosas impensables hace algún tiempo. Quizá la más sorprendente es que algunas empresas están generando una nueva línea de negocio al *vender la información de que disponen* sobre sus clientes o sus mercados. Así, por ejemplo, una gran superficie comercial que acumula datos sobre los hábitos de compra de sus clientes porque pagan con una tarjeta de crédito propia del establecimiento dispone de hecho de un tesoro informacional que puede explotar, ya sea para la generación propia de nuevos negocios (ofertas personalizadas según lo que se haya comprado) o por la venta de esta información a otras organizaciones que puedan hacer uso de ella. (Davenport, 1996, pág. 207; Glazer, 1993).

De hecho, ya son muchas las empresas que ofrecen *tarjetas de fidelización* gracias a las cuales se consiguen obsequios, viajes, etc. al acumular puntos, y hemos visto en Internet muchos servicios, como por ejemplo periódicos, que dan acceso gratuito a cambio de la identificación del usuario. Es cierto que la gente está en general dándose cuenta de que esta información sobre ellos mismos puede emplearse de maneras imprevistas y por ello hay regulaciones específicas para *proteger los datos de carácter personal* (en España, la LORTAD), pero es posible que en un futuro se establezca un tipo de *mercado de la información personal*, en el que los vendedores sean las propias personas o algunos intermediarios (o *infomediarios*) autorizados por ellas. La gente dará información sobre sí misma, pero a cambio de algo (Hagel 1996).

Otro ejemplo de las posibilidades de la explotación de la información de que dispone una organización es el de una empresa española fabricante y distribuidora de herramientas de corte (taladros, sierras, etc.) cuyo catálogo electrónico (en CD-ROM) no se da, sino que se vende. La razón es que este catálogo se constituye en una herramienta muy útil para los talleres mecánicos y metalúrgicos que la utilizan, puesto que les permite encontrar con rapidez cuál es la herramienta de corte más apropiada en una situación determinada. El catálogo del fabricante se convierte así en parte del sistema de información de los clientes y, por tanto, éstos tienen que pagarlo.

En otra línea, los miembros de una organización tendrían que utilizar la información de que disponen para *tomar mejores decisiones* o, como mínimo, para que su proceso de toma de decisiones fuera *más racional y menos dependiente de la mera intuición*. Si se consiguiera, se redondearía todo el esfuerzo comenzado en la etapa iniciada por la auditoría de la información. Para los responsables de un sistema de información, aquí el principal problema reside en que resulta muy difícil *medir* hasta qué punto el proceso de toma de decisiones ha cambiado gracias al sistema de información. Es cierto que pueden diseñarse mecanismos que midan qué información se utiliza y cuál no (en vistas a afinar la adecuación del sistema a las necesidades de la organización), pero resulta todavía difícil averiguar si la inversión realizada en el sistema tiene un retorno en la organización en términos de mejora de los procesos de toma de decisiones.

Es posible que el problema que se esconde tras esta dificultad sea que todavía no dispongamos de una idea clara de qué da *valor* a la información y que todavía no

entendamos exactamente cuál es la contribución de un *input* de información en la toma de una decisión frente a habilidades como la intuición, el sentido de la oportunidad, la asunción del riesgo, etc. En otras palabras, si el principal *output* de un sistema de información es información puesta al alcance de sus miembros, para valorar el rendimiento de la inversión en el sistema deberíamos tener una idea del valor de la información distribuida por el sistema.

La principal característica que da *valor* a un recurso cualquiera es la *escasez*. Así, por ejemplo, si hay pocos diamantes en el mundo, y además la demanda es muy alta (es decir, son muy *valorados* por la gente), *su precio* es alto. En el caso de la información, no podemos decir que las cosas funcionan exactamente igual. De hecho hay una dualidad perversa en la información: puede parecer que haya exceso de información en una organización y que en cambio la gente tenga la impresión que hay escasez de ella. Después de todo lo que hemos dicho en este capítulo, queda claro que esta paradoja se resuelve si tenemos claro que la información es un *proceso* y no una *cosa*. Es posible que haya muchos datos e información en el sistema, esperando que alguien los use, pero si este alguien no lo hace, por el motivo que sea, es como si la información no existiera.

En otras palabras, si queremos hablar del valor de la información en una organización, no podemos hablar de *escasez de información*, sino de *escasez de uso de información*. Así, el rendimiento de la inversión en un sistema de información quizá depende más del grado de *cultura de la información* (apreciar su valor y saberla aplicar) existente en la organización que de la propia *cantidad de información* puesta en el sistema. Una cultura que podemos entender como “el conjunto de comportamientos y actitudes que expresan la orientación de una organización respecto a la información” (Davenport, 1996, pág. 84). Y una de las bases de esta cultura es aceptar que *el valor de una información lo da el usuario*, y su valoración depende de muchos factores subjetivos (su hábito de consumir información, las expectativas que tiene en un momento concreto y en una situación dada, según qué confianza tenga en la fuente de la información, o la facilidad de uso que ésta le ofrezca, etc.).

A pesar de la subjetividad del valor de la información, hay unos atributos estándar que caracterizan una información de calidad: *fiabilidad* (la confianza del usuario en la fuente), *guianza* (que dirige al usuario hacia acciones concretas), *escasez* (que no sea libremente accesible a los competidores), *accesibilidad* (que esté en un formato que la haga fácil de usar), etc. (Davenport, 1996, pág. 42). Según Lucey (1995, pág. 20), las características de una buena información son: *relevancia* (que sirva para el problema en cuestión), *adecuación* (que se refiera al tema en cuestión), *precisión* (exactamente lo que se pedía), *completitud* (suficientemente exhaustiva), *fiabilidad* (de una fuente en la que podemos confiar), *direccionalidad* (que llegue a la persona adecuada), *puntualidad* (en el momento adecuado), *detalle* (ni demasiado ni demasiado poco), *comunicabilidad* (a través de un canal adecuado), *comprensibilidad* (que quien tenga que usarla la entienda).

A pesar de la importancia de estos atributos, lo que deben tener en cuenta los responsables de los sistemas de información en las organizaciones es que el recurso verdaderamente escaso en las organizaciones modernas es el *tiempo*. Tal vez la principal guía de un sistema tendría que ser ésta: ofrecer información de un grado suficiente de calidad no mucho más tarde del margen de tiempo prudencial esperado por quien la pide (todos sabemos que en las organizaciones la información se pide a menudo con una exigencia de excesiva urgencia, pero un profesional puede llegar a averiguar cuál es el verdadero margen de tiempo de que dispone para encontrar la información; esto es a menudo resultado de la experiencia). En este sentido, resulta interesante ver, como algunos investigadores han propuesto, que, en la sociedad de la información, el recurso verdaderamente escaso no es la información, sino el tiempo de que disponemos para dedicar a adquirir y digerir información. Así, en lugar de hablar *de una economía de la información* quizá tendríamos que hablar de una *economía de la atención* (Goldhaber, 1997).

Sí bien el impacto en el proceso de toma de decisiones es una de las posibles medidas de la rentabilidad de la inversión en un sistema de información, hay otros, como, por ejemplo, el aumento de la productividad, la mejora de la calidad de los procesos, la mejora del beneficio, la creación de nuevos productos o servicios, etc. En lo que respecta al impacto de los sistemas de información en *el aumento de la productividad*, hay que decir que éste es un tema bastante polémico que todavía no está definitivamente resuelto.

Durante años se ha discutido sobre la llamada *paradoja de la productividad* (Cornella, 1994, pág. 22; Cornella, 1998), el hecho de que a pesar de las continuas inversiones en tecnologías de la información llevadas a cabo en los países occidentales, la productividad no aumenta al mismo ritmo que lo hacía en los años cincuenta y sesenta, aunque entonces no se disponía de estas herramientas. Algunos estudios recientes parecen indicar que las tecnologías de la información sí que aumentan la productividad, pero sólo si su implantación coincide con otros factores. Uno clave es el alineamiento de la estrategia de sistemas de información con la estrategia de negocio (que los sistemas no se conciben como un simple soporte, sino que se incardinan estrechamente con el negocio) (Scott-Morton 1991). Otro es que la inversión en tecnologías de la información tiene que superar un cierto umbral, por debajo del cual cuesta verlos. Hay bastantes discusiones metodológicas sobre cómo medir el impacto en la productividad de los sistemas de información (porque éstos a menudo no llevan a aumentar el *output* que se consigue con un mismo *input*, sino simplemente a hacer las cosas mejor, con más calidad) (Brynjolfsson y Hitt, 1993).

Sea como sea, en un futuro próximo es probable que se desarrollen métodos para calcular el retorno de la inversión en un sistema de información, en términos de aportación a la mejor gestión, aumento de la productividad, militar de la toma de decisiones, etc. Hay expertos que ya proponen metodologías interesantes, como Strassmann (1997), pero seguramente éste es uno de los campos en el que podemos esperar más innovaciones en los próximos años.

Capital intelectual

Una de las ideas relacionadas con la concepción extendida de sistemas de información que se ha dado en este capítulo es la de *capital intelectual*. En la ortodoxia económica presente, la valoración de una empresa se hace a menudo desde la perspectiva de “valor en el peor de los casos” (Drucker, 1995), es decir, se valora qué se podría sacar en caso de quiebra. Ésta es la razón por la que los *activos tangibles* (edificios, maquinaria, *stocks*, etc.) son tan importantes en el balance mientras que los *activos intangibles* (es decir, aquéllos no susceptibles de ser vendidos directamente y ser, por tanto, convertibles en dinero) prácticamente no aparecen. El hecho de que estemos entrando en una economía de la información, en la que, como se ha dicho en el primer párrafo de este capítulo, la excelencia de las empresas estará muy ligada a cómo se explota la información (entrada, proceso y proyección), justifica que cada vez haya más interés por diseñar mecanismos que nos permitan evaluar los *activos informacionales* de una organización, es decir, su *capital intelectual*.

Muy posiblemente el camino hacia la definición de un estándar de valoración de estos activos informacionales será largo. El trabajo ha empezado por los intentos de clasificar *todos* los diferentes activos intangibles de una organización que están relacionados de una forma u otra con la gestión de la información. Así, Brooking (1996) los clasifica en cuatro grandes apartados.

En primer lugar, los activos acumulados en forma de los *conocimientos y habilidades de los miembros de la organización*: su experiencia, creatividad, liderazgo, habilidades, etc. Resulta evidente, por ejemplo, que uno de los principales valores de una empresa manufacturera lo constituyen sus ingenieros, o los de una empresa de animación sus dibujantes, o los de una agencia de publicidad sus creativos, pero, aparte de estos casos claros, lo cierto es que cada vez resulta más evidente que la habilidad de una empresa para localizar, aprovechar y mantener personas con habilidades o conocimientos resulta clave (desde el operario del taller hasta el ingeniero al frente de la estación de trabajo, o al director de *marketing*). En este punto, sería como si la función de *gestión de recursos humanos* se considerara parte de una función de más alcance, la de *gestión del capital intelectual*.

Una segunda gran categoría la constituyen los activos en forma de *propiedad intelectual*: las patentes, los *copyrights*, el *know-how* (“saber-hacer” que no está registrado, quizá ni siquiera documentado, pero que puede representar muy bien la diferencia con un competidor), etc. Ésta es quizá la categoría más fácilmente *valorable* con los actuales estándares contables, en especial en lo que concierne a las patentes y los *copyrights*, que en el fondo son documentos de propiedad que otorgan algún tipo de derechos reconocidos para una autoridad, y que tienen, digámoslo así, un valor de mercado.

Después vendría lo que podría llamarse en términos genéricos infraestructura informacional, o mejor *infoestructura*, constituida por todo aquello que facilita la obtención, distribución y utilización de información y conocimientos, como

son el sistema de información existente en la organización (no sólo máquinas y redes, sino también procesos automatizados que han probado su utilidad y fiabilidad, así como canales informales –no automatizados– de información, y habilidad y cultura informática de los miembros de la organización, etc.), las metodologías y los procedimientos (especialmente valiosos si han sido analizados y documentados en un proceso de certificación de calidad ISO 9000).

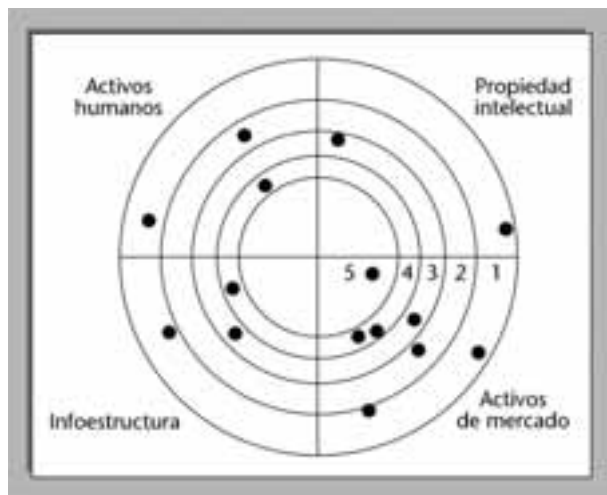
Por último, todos aquellos activos informacionales relacionados con los *activos de mercado*, es decir, los relacionados con el *conocimiento del mercado*, por una parte, y con su *control*, por otra. Ejemplos de los primeros serían los mecanismos de obtención de información sobre el mercado de que se disponga (por ejemplo, una organización puede disponer de una red de vendedores entrenados en captar la “temperatura” de los mercados y en transmitirla a los responsables de la estrategia comercial, o puede haber desplegado un mecanismo sistemático de obtención de información sobre los competidores, a la manera de una función de inteligencia competitiva, etc.). Un ejemplo de lo segundo sería la relación (dependencia, control, etc.) que se tiene con la cadena de distribución de los segmentos del mercado en que actúa la empresa, etc.

En el intento de avanzar hacia una función de gestión del capital intelectual en las empresas, la siguiente fase, después de esta primera de clasificación, sería la *de auditoría del capital intelectual*. Ésta tendría como objetivos básicos determinar cuál es la importancia relativa de cada uno de los activos antes citados en el conjunto del capital intelectual de la organización, con el fin de identificar carencias y excesos, con la idea de conseguir un equilibrio de acuerdo con las características de los mercados a los que se dirige la oferta de la empresa (así, por ejemplo, la auditoría del capital intelectual de una empresa de juguetes puede llegar a determinar una excesiva dependencia de licencias de diseños externos, que podría resultar incompatible con una estrategia de internacionalización, o la escasa calificación informática o multimedia del personal de una empresa editorial puede representar un lastre ante un reto de modernización, etc.).

Brooking (1996, pág. 96) esboza una serie de métodos de auditoría que muestran algunos de los posibles caminos que seguir en este proceso. Uno de ellos, por ejemplo, consiste en lo siguiente. Para cada una de las cuatro grandes áreas citadas más arriba, se especifican los componentes (por ejemplo, en una estarían las patentes, en otra el esquema de formación existente en la organización, en otra las bases de datos de clientes dentro de los programas de fidelización, etc.). Cada uno de estos componentes se valoran en una escala, por ejemplo, de 0 a 5. Un valor de 5 corresponde a un activo que está desarrollado al máximo (es decir, que no podría estar mejor), y un valor de 0 corresponde a uno que no está nada desarrollado. Se dibuja entonces un círculo con cuatro cuadrantes (uno para cada gran área de activos), divididos en cinco círculos concéntricos (figura 3). Se van disponiendo entonces los diferentes valores de los diferentes componentes considerados en cada área; por ejemplo, si patentes tiene un valor 3, se pone un punto dentro del tercer círculo en el cuadrante correspondiente a pro-

propiedad intelectual. Una vez puestos todos los valores, la gráfica muestra con rapidez dónde se acumulan los activos intelectuales de la organización. Puede resultar, por ejemplo, que la empresa tenga pocos activos en propiedad intelectual pero bastantes en activos de conocimiento de los mercados; según cuál sea el sector de actividad y la estrategia de la empresa, eso será bueno o no.

Figura 3. Auditoría del capital intelectual



Una vez identificados y clasificados los componentes del capital intelectual de la organización, el siguiente paso sería proceder a una *valoración económica* de éstos. Stewart (1997) adelanta algunas herramientas. El mismo autor ya había presentado un método basado en el cálculo de qué parte del rendimiento de una empresa se debe a diferencias respecto a las empresas de su sector que sólo pueden ser explicadas a través de activos intangibles (Stewart, 1995).

Todo lo que se ha dicho sobre la importancia de una buena gestión del capital intelectual en las organizaciones puede extrapolarse también para una sociedad o un país. Así, el economista norteamericano Paul Romer, profesor de la Universidad de Stanford, es uno de los principales creadores y difusores de la *Nueva Teoría del Crecimiento*, un nuevo enfoque para explicar el crecimiento diferencial de las naciones. El núcleo de la teoría de Romer reside en que en la actualidad el principal “motor” del crecimiento económico son las ideas y los descubrimientos tecnológicos, porque, a diferencia de otros factores económicos, como el capital, la tierra o las máquinas, las ideas no siguen la “ley del retorno decreciente” (según la cual, a medida que aumentan los recursos productivos decrece el crecimiento del *output*). Dicho de otra manera, si bien una máquina sólo puede usarse para una determinada actividad en un determinado momento, una idea puede multiplicarse indefinidamente, a bajo coste, ser usada por varias personas a la vez y producir en consecuencia un efecto multiplicativo importante.

Resulta paradójico, por tanto, que las estadísticas oficiales norteamericanas sigan midiendo la evolución de los sectores clásicos (primario, manufacturero, servicios), sin segregar los *sectores intensivos en información*, que tienen un peso

muy significativo en el crecimiento económico de aquel país. Y es que las variables econométricas y estadísticas de la era de la información no están aún bien definidas. La situación es comparable a la que se hubiera producido durante la revolución industrial si entonces se hubiera medido el crecimiento económico por el número de uvas recogidas en los campos por persona pero no los miles de metros fabricados en los telares.

Ecología de la información

Tradicionalmente, el campo de sistemas de información se ha autolimitado a los sistemas de información basados en ordenadores (*CBIS: Computer-based information systems*) (Laudon, 1996). Quizá una de las principales razones ha sido que *la otra* información –la información que circula informalmente por la organización, la que se acumula sobre las mesas, los conocimientos atesorados en las mentes de las personas, la imagen proyectada hacia el entorno, todos los componentes del capital intelectual, etc.– se veía como llena de objetos muy difícilmente tratables con las herramientas de que se disponía.

Sin embargo, se ha visto en este capítulo que las inversiones en un sistema de información pueden no llevar a los resultados esperados a causa de una serie de problemas de orden psicológico, político o simplemente humanos. Hemos dicho, por ejemplo, que si las personas de una organización no están preparadas, o motivadas, o simplemente no disponen del tiempo necesario, toda la información que se les intente dar no traspasará la frontera de su comprensión, y, como consecuencia, el efecto de todo el sistema quedará en entredicho. Si, por ejemplo, resulta que los directivos prefieren usar sus fuentes personales de información más que las ofertas por el sistema de información de la organización, el problema que se deriva de ello no es del directivo: es del sistema de información y de la organización.

Por este motivo, algunos investigadores han propuesto una visión más global del problema de la información en las organizaciones, una visión en la que se considere a *las personas como centro de la atención*, que ponga como objetivo final del sistema el que estas personas resulten más informadas, y que *integre los diferentes tipos de informaciones* que circulan por las organizaciones. Esta visión existe desde hace años y el objeto de su estudio eran los *sistemas de información centrados en los humanos* (*Human-Centered Information Systems*) (Davenport, 1994; Morris, 1994). Más recientemente, sin embargo, algunos de sus iniciadores la empiezan a denominar *ecología de la información* (Davenport, 1997; Hasenyager, 1996).

La metáfora de la ecología resulta fácil de entender. Si un biólogo se pone a estudiar por qué se mueren los halcones de un paraje, e intenta hacerlo preocupándose sólo por los halcones en sí, es muy probable que no llegue a dar con el quid de la cuestión. Ahora bien, si usa la visión ecológica, y considera que los halcones sólo son un componente más de un *ecosistema* complejo, en

el que todo está relacionado con todo, quizá llegará a entender mejor el problema. Puede averiguar, por ejemplo, que las fuentes de aquella zona están contaminadas, y que, como consecuencia, los conejos que normalmente bebían en ellas o bien han muerto o bien han cambiado de paraje, y, dado que los conejos eran precisamente la principal fuente de energía de los halcones, éstos están teniendo problemas. Ahora bien, lo interesante de la visión ecológica es que ésta es sólo *una* de las posibles explicaciones, porque en el momento en que se consideran todos los componentes de un ecosistema, las relaciones que hay que establecer son muchas y muy complejas.

Si trasladamos la idea del *ecosistema* a los sistemas de información de una organización vemos la potencia de la metáfora: un sistema puede fallarle a la organización aunque técnicamente esté muy bien diseñado, planificado e instalado. Simplemente, es posible que la gente no lo use adecuadamente, o que no hayan sido estimulados a usarlo, o que no hayan sido entrenados, o que la cultura de la empresa choque frontalmente con la forma de trabajar que el nuevo sistema propone. *Un sistema que no esté de acuerdo con los componentes de su ecosistema tendrá problemas o bien él mismo los creará a los demás.*

En otras palabras, en los entornos informáticos modernos, *todo está relacionado con todo*. Pero los humanos son la parte dominante del ecosistema, y en ellos tiene que pensarse cuando se diseña el sistema (y no sólo como usuarios mecánicos, sino también prestando atención a los problemas de orden psicológico, político, etc. que puedan aparecer en la organización como consecuencia del sistema). Hay que tener en cuenta, asimismo, la diversidad de las informaciones que existen en la organización (formales e informales, en soportes informáticos o físicos, en los procesos y en las mentes de las personas, etc.), y hay que intentar integrarlas: debe definirse una *función información* que tenga por *objeto gestionar mejor el recurso información en las organizaciones*. Como consecuencia de todo ello, un sistema de información tiene que tratarse como compuesto por tres componentes muy diferentes, pero que se interrelacionan intensamente: *personas, máquinas y documentos*.

Por último, la ecología de la información propone que la *forma* de sacar adelante los proyectos de los sistemas de información también tiene que cambiar. Propone que pase desde un enfoque muy típico de la ingeniería, basado en las ideas de *modelización y planificación* (tener un plan detallado del sistema que hay que construir antes de pasar a construirlo), a uno más basado en *la observación y descripción permanente*, consecuencia de *un diálogo constante entre diseñadores y usuarios*, de manera que pueda responderse con más rapidez a las necesidades, aunque quizá con menos exactitud, sin esperar a disponer de una descripción muy detallada, que puede presentar el problema de llegar cuando el problema que hay que resolver ya ha cambiado significativamente.

No sabemos todavía si la metáfora de la ecología en sistemas de información puede llevarse más allá del nombre. Sería muy interesante ver, por ejemplo, si

pueden derivarse verdaderas *isomorfías* entre los conocimientos de los dos campos. Si fuera posible, podríamos intentar trasladar automáticamente al estudio de los sistemas de información ideas ya establecidas en ecología, y podríamos entonces ver si tienen sentido en el nuevo terreno. Por ejemplo, ¿qué saldría de considerar en sistemas de información una *ley de la evolución*?

Obviamente, esta perspectiva tiene tanto seguidores como detractores. Posiblemente, ambas partes tienen razón con su elección. No disponemos aún de textos que definan con más *claridad cómo se resuelven los problemas* de los sistemas de información desde la perspectiva de la ecología de la información, mientras que hay bastantes de los que utilizan visiones más ortodoxas. Por esta razón, este capítulo se ha enunciado en forma de pregunta y no de afirmación. Habrá que esperar unos años para ver si esta nueva visión resulta útil para comprender mejor los sistemas de información.

En cualquier caso, lo que posiblemente perdurará de esta visión de la ecología de la información es la idea de que, para que los sistemas complejos funcionen, es necesario no olvidar que *todo está relacionado con todo*. Y que una parte fundamental de este todo la forman las *personas*.

Bibliografía

Anónimo (1937) La terminologie de la documentation. *Coopération Intellectuelle*, 77, 228-240.

Anónimo (1997) Overt Intelligence (entrevista con Y-M. Martí). *Information Strategy* v2 n7, p42.

Briet, S. (1951) *Qu'est-ce que la documentation*. París: EDIT.

Brooking, A. (1996) *Intellectual Capital. Core asset for the third millenium enterprise*. London, UK: International Thomson Business Press.

Brynjolfsson, E. y Hitt, L. (1993) *New evidence on the return to Information Systems*. Cambridge, MA: MIT.

Buckland, M.K. (1997) What is a "document"? *Journal of the American Society for Information Science* 48(9):804-809.

Cole, Ch. (1994) Operationalizing the notion of information as a subjective construct. *Journal of the ASIS* 45(7):465-476.

Cornella, A. (1994) *Los recursos de información*. Madrid: McGraw-Hill.

Cornella, A. (1996) *Información Digital para la Empresa*. Barcelona: Marcombo Boixareu Editores.

Cornella, A. y Rucabado, J. (1996) *Les autopistes de la informació: Descripció i Impacte*. Barcelona: Proa-Columna

Cornella, A. (1997) Aplicaciones multimedia en la empresa. *La Vanguardia* 21 Junio, p Ciencia y Salud 4.

Cornella, A. (1998) ¿Economía de la información o sociedad de la información? Próximamente, publicación en la revista *Barcelona Management Review*.

Davenport, T. (1994) Saving IT's Soul: Human-Centered Information Management. *Harvard Business Review*, March-April, p119.

Davenport, T. (1997) *Information Ecology*. New York, NY: Oxford University Press.

Davenport, T. & Prusak, L. (1998) *Working Knowledge*. Boston, MA: Harvard Business School Press.

Dervin, B. y Nilan, M. (1986) Information Needs and Uses. *Annual Review of Information Science and Technology (ASIS)*, n21 p:3-33.

Drucker, P. (1995) The information executives really need. *Harvard Business Review*, Jan-Feb, p54.

Fialka, John J. (1997) *War by other means. Economic Espionage in America*. New York, NY: W.W. Nonon & Co.

Fuld, L. (1995) *The new competitor intelligence*. New York, NY: John Wiley.

Glazer, R. (1993) Measuring the value of information: The information-intensive organization. *IBM Systems Journal*, v32 n1.

Goldhaber, M.H. (1997) *Attention Shoppers*. *Wired*, 5.12 Dec 97.

Hagel, J. y Armstrong, A.G. (1997) *Net Gain*. Boston, MA: Harvard Business School Press.

Hasenyager, B.W. (1996) *Managing the Information Ecology*. Westport, CT: Quorum Books.

Itami, H. (1991) *Mobilizing invisible assets*. Cambridge, MA: Harvard University Press.

Kahaner, L. (1996) *Competitive Intelligence*. New York, NY: Simon & Schuster.

Landauer, T.K. (1995) *The trouble with computers: usefulness, usability, and productivity*. Cambridge, MA: MIT Press.

Laudon, K.C. & Laudon, J.P. (1996) *Management Information Systems*. Upper Saddle River, NJ: Prentice Hall.

Lucey, T. (1995) *Management Information Systems*. London, UK: DP Publications Ltd.

McKinnon, S.M. y Bruns, W.J. (1992) *The information mosaic. How managers get the information they really need*. Cambridge, MA: Harvard Business School Press.

Mizzaro, S. (1997) Relevance: the whole story. *Journal of the American Society for Information Science* 48(9):810-832.

Morris, R.C.T. (1994) Towards a user-centered information service. *Journal of the ASIS* 45(1):20-30.

OECD (1996) *OECD in Figures. Statistics of the member countries*. Paris, France: Organisation for Economic Cooperation and Development.

Orna, E. (1990) *Practical Information Policies. How to manage information flow in organizations*. London, UK: Gower

Policy Studies Institute (1996) *Member studies study on Electronic Information Services (EU Information Market Observatory)*. Londres, UK: PSI.

Preece, J. (1994), *Human-Computer Interaction*, Harlow, UK: Addison-Wesley.

Scott Morton, M.S. (Editor) (1991) *The corporation of the 1990s*. Cambridge, M: Oxford University Press.

Stanat, R. (1990) *The intelligent corporation*. New York, NY: AMACON.

Stewart, T. (1995) Trying to grasp the intangible. *Fortune* 02/10/95 p91.

Stewart, T. (1997) *Intellectual Capital*. New York, NY: Currency Doubleday.

Strassmaun, P. (1997) *The squandered computer*. New Canaan, CT: The Information Economic Press.

Winkler, I. (1997) *Corporate Espionage*. Rocklin, CA: Prima Publishing.

Traducido de: **Alfons Cornella** (1996). "Cap a l'ecologia de la informació?" En: *Tecnologies de la informació per a no informàtics* (curs de Formació continuada). Barcelona: Universitat Oberta de Catalunya. (pág. 139).

De la documentation à l'intelligence économique

Patrice Nordey

Présentation

L'objectif de ce texte est de resituer le concept d'intelligence économique par rapport à d'autres notions parfois proches telles que celles de *veille documentaire*, de *veille spécialisée*, de *veille stratégique* ou encore de *benchmarking*.

Texte

Tel que le précise le rapport Henri Martre "la notion d'intelligence économique implique le dépassement des actions partielles désignées par les vocables de documentation, de veille (scientifique et technologique, concurrentielle, financière, juridique et réglementaire...), de protection du patrimoine concurrentiel, d'influence (stratégies d'influence des Etats-nation, rôle des cabinets de consultants étrangers, opérations d'information et de désinformation)." (*in*, Rapport du CGP "*Intelligence économique et stratégie des entreprises*", La Documentation française, Paris, 1994, p 17).

Plusieurs éléments discriminatoires permettent en effet de juger ce qui tantôt relève de l'intelligence économique et qui tantôt tient plus de la veille ou de la documentation.

Pour autant, l'idée développée ici ne vise pas à opposer ces différentes notions. L'intelligence économique y est au contraire défendue comme étant un concept globalisant, intégrant l'ensemble de ces différentes approches à la fois. Autrement dit, faire par exemple de la veille technologique contribue à faire de l'intelligence économique mais ne suffit pas à faire de l'intelligence économique.

De la documentation à l'intelligence économique existent *ainsi plusieurs* stades d'évolution. Nous avons isolé quelques éléments clé permettant d'expliquer le passage d'un stade à un autre.

Graduation des pratiques de veille et d'intelligence économique dans l'entreprise.

Documentation	<ul style="list-style-type: none"> – Exploitation de sources formelles et ouvertes d'information uniquement – Parfaite connaissance des sources 	Diffusion d'informations brutes
Veille documentaire	<ul style="list-style-type: none"> – Surveillance de certains secteurs – Spécialisation des documentalistes – Profils de veille 	
Veille spécialisée ou sectorielle (technologique, brevet, juridique normative, commerciale concurrentielle...)	<ul style="list-style-type: none"> – Exploitation d'informations informelles et fermées – Mobilisation des réseaux 	

Graduation des pratiques de veille et d'intelligence économique dans l'entreprise.

<p style="text-align: center;"><u>Veille globale</u> (stratégique ou tactique)</p>	<ul style="list-style-type: none"> – Approche plus globale : fédère les différentes veilles de l'entreprise et intègre la dimension stratégique – Démarche plus orientée vers l'action 	
<p style="text-align: center;"><u>Intelligence Economique</u></p>	<ul style="list-style-type: none"> – Intègre les actions d'influence et le lobbying. – Suppose une culture collective de l'information – Intègre un ensemble large ensemble d'acteurs dans l'entreprise – Se doit d'être érigé en véritable mode de management 	

Telle une fusée à plusieurs étages, l'intelligence économique intègre donc à la fois :

- la documentation
- la veille documentaire
- les veilles spécialisées
- la veille stratégique.

Documentation

Les activités liées à la documentation ont pour caractéristique de n'exploiter que des sources formelles et ouvertes d'information : presse, livres, études, banques de données... Les documentalistes n'en sont pas moins des spécialistes des sources d'information et constituent dès lors une base précieuse de tout dispositif de veille ou d'intelligence économique. Ces professionnels de l'information savent:

- quelle base de données interroger pour obtenir une information
- comment interroger ces bases de données : techniques d'interrogation avancée;
- comment sont réalisées ces bases de données;
- ce qui signifie aussi quelle fiabilité peut on avoir dans les informations obtenues;
- sous quel format sera délivrée l'information
- etc.

L'information diffusée est de l'information brute. Il est du ressort du ou des destinataire(s) de lui donner du sens. Notons cependant, qu'elle est généralement validée en fonction de sa source et mise en forme en fonction des souhaits exprimés par le demandeur (reformatage).

Veille documentaire

L'activité de veille documentaire se caractérise par :

- une spécialisation du travail des documentalistes;
- un meilleur suivi sur les thèmes de recherche documentaire
- un plus grande proximité vis-à-vis des demandeurs d'information.

En effet, certains documentalistes se spécialisent dans la recherche d'informations sur un domaine donné ou se spécialisent sur un type particulier d'information à rechercher (information brevet, information juridique, information financière...). Il en résulte que l'entité documentaire est capable de répondre à des questions beaucoup plus précises et pointues.

Ces documentalistes étant plus spécialisés, ils peuvent assurer un meilleur suivi sur les thèmes de recherche. Ceci justifie dès lors de parler de "veille documentaire" puisque des sujets donnés font l'objet d'une observation régulière.

Il en résulte ainsi une plus grande proximité entre les documentalistes et les demandeurs d'informations. Ceci se traduit le plus souvent par la mise en place de "profils de veille", c'est-à-dire de mise à disposition régulière, sous le format voulu, et sur un thème défini à l'avance d'informations à destination d'une ou *plusieurs personnes ciblées* (liste de diffusion restreinte).

A l'instar de la documentation "traditionnelle", l'information diffusée est brute et validée en fonction de sa source. Le mise en forme de l'information est généralement plus élaborée. Il peut s'agir :

- de synthèse d'informations documentaires;
- de lettre ou bulletin d'information thématiques;
- panorama de presse sur le sujet suivi;
- etc.

Veille ou veille spécialisée

Nous entendons par veille spécialisée (encore appelée veille sectorielle), la veille appliquée à un domaine particulier de surveillance : domaines technologiques, normatif, juridique, concurrentiel, commercial, sociétal...

La veille se distingue de la veille documentaire par:

- l'exploitation de l'information informelle
- la mobilisation des réseaux
- la recherche de signification dans les informations collectées.

"Capter l'informel" est en effet l'enjeu majeur que doit relever le veilleur dans son travail de surveillance. Les sources d'information ne sont plus uniquement des rapports annuels, des revues ou des banques de données mais aussi des per-

sonnes ou des entités avec lesquelles il s'agira d'entrer en contact. Cela implique la participation à des congrès, salons, séminaires, voyages d'étude, associations professionnelles. Cela suppose aussi d'obtenir des informations au contact des concurrents, des partenaires, des fournisseurs, des sous-traitants, des clients, etc. (acteurs faisant partie de l'environnement immédiat de l'entreprise).

La mobilisation des réseaux s'impose alors comme un moyen incontournable pour obtenir ce type d'informations. Ces réseaux peuvent aussi bien être externes qu'internes à l'entreprise. La composante relationnelle et donc la dimension humaine intervient comme élément essentiel afin de déployer, entretenir et étendre des "réseaux de connivence".

Enfin, outre ses compétences humaines, le veilleur doit développer un regard critique, un esprit d'analyse et imaginatif pour donner du sens aux informations recueillies et repérer les signaux faibles.

Ces qualités sont indispensables pour faire de l'information brute une information à haute valeur ajoutée utile pour la décision.

Veille globale

La veille stratégique ou veille globale désigne l'ensemble des veilles (spécialisées) réalisées dans l'entreprise. Elle s'en distingue par :

- une approche plus globale et donc plus proche de la stratégie développée par l'entreprise
- une plus forte intégration de la composante "action".

Somme de toutes les veilles mise en oeuvre par l'entreprise, la veille globale émane directement des axes stratégiques définis par l'équipe dirigeante. Elle consiste à définir les DAS (Domaines d'Activité Stratégique) de l'entreprises à partir desquels sont définis des FCS (Facteurs Clé de Succès). Il s'ensuit un diagnostic stratégique et une analyse des forces et faiblesses permettant de définir un "tableau de bord" de veille stratégique. L'analyse des indicateurs de veille permet en retour de boucler le système en influant sur la redéfinition des axes stratégiques de l'entreprise.

La veille globale est donc véritablement orientée vers l'action : elle est à considérer comme un outil d'aide à la décision stratégique.

Veille stratégique versus veille tactique:

Notons que l'on distingue souvent la veille stratégique de la veille tactique. Alors que la première se caractérise par la diffusion d'informations à destination des entités de direction de l'entreprise (Direction Générale, Direction du Plan, Direction de la Stratégie...), la seconde décrit au contraire un dispositif

de veille alimentant en informations des opérationnels de l'entreprise, des gens du terrain (commerciaux, négociateurs...). Ces deux orientations ne sont pas antinomiques, mais il s'avère qu'en pratique un dispositif de veille est soit principalement orienté vers l'aspect stratégique, soit vers l'aspect tactique.

Deux différences importantes apparaissent alors:

- la déclinaison en veilles spécifiques dans l'entreprise sera différente.

Ceci résulte du fait que veille stratégique et veille tactique ne relèvent pas des mêmes besoins, des mêmes individus ni des même type d'information.

Patrice Alain Dupré et Nathalie Duhard: Les armes secrètes de la décision

Niveau de l'information recherchée	Les hommes	Nature de l'information	Nature de la veille
Niveau stratégique	PDG Directeurs généraux Directeurs financiers Directeurs industriels	Politique nationale enjeux politiques internationaux Mouvements monétaires Positionnement et stratégie des concurrents directs et indirects Alliances	Politique Syndicale Concurrentielle Financière Stratégique
Niveau tactique	Directeurs marketing Ingénieurs Techniciens Commerciaux	Les produits concurrents Les clients Les innovations Les marchés Les actions commerciales	Technologique Marketing Commerciale Médiatique

- dans le cas de la veille tactique l'horizon temporel étudié sera le présent et le très court terme (informations conjoncturelles) et dans le cas de la veille stratégique s'ajoutons le moyen et le long terme (information prévisionnelle et information prospective (1)).

Intelligence économique

Certains auteurs, tels Humbert Lesca, ne distinguent pas le concept de veille stratégique de celui d'intelligence économique. Pour autant, il est possible d'établir certaines distinctions importantes à deux niveaux :

- au niveau macro-économique: l'intelligence économique, est en effet une démarche qui déborde largement le cadre de l'organisation pour revêtir une dimension régionale ou nationale alors que la veille stratégique ne concerne que l'entreprise (niveau micro-économique).
- au niveau micro-économique: il est possible de lister plusieurs éléments distinctifs permettant de mettre en évidence le fait que l'intelligence économique soit un concept plus globalisant.

Ces éléments sont les suivants :

- la mise en oeuvre d'actions d'influence et de lobbying ;
- la mobilisation d'un ensemble plus large d'acteurs dans l'entreprise (pas uniquement les veilleurs) et à l'extérieur de l'entreprise ;
- une culture collective de l'information ;
- plus que l'application d'une méthodologie. un mode de management.

Reprenons ces points uns à uns.

a. La mise en oeuvre d'actions d'influence et de lobbying

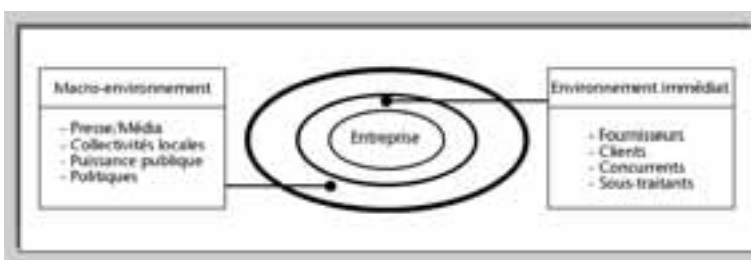
A ce niveau, ce qui fonde la différence existant entre veille stratégique et intelligence économique est la nature des cibles faisant l'objet de la diffusion d'informations.

Il est en effet possible, d'après Alain Bloch (2), de distinguer deux grandes catégories de récepteurs-cibles :

- Les récepteurs internes (l'entreprise)
- Les récepteurs externes : l'environnement de l'entreprise.

Parmi ces récepteurs externes, il est possible de distinguer d'une part l'environnement immédiat de l'entreprise et d'autre part, son macro-environnement. Au total, il existe donc de trois sphères d'influence de l'intelligence économique.

Les trois sphères d'influence de l'intelligence économique



(Alain Bloch, Intelligence Economique, Economica, 1996)

Les actions de diffusion à destination strictement interne (entreprise) concernent la veille globale. C'est en ce sens qu'elle est définie comme outil d'aide à la décision. Ces décisions peuvent être :

- Stratégiques : diffusion "amont"
- Tactiques : diffusion "avale".

Les actions de diffusion sur des cibles externes nous font passer à une dimension supérieure qui est celle de l'intelligence économique. On parlera alors d'*actions d'influence* ou de *lobbying*. Le lobbying, dans son acceptation stricte ne concerne que le macro-environnement⁽³⁾.

b. La mobilisation d'un ensemble plus large d'acteurs dans l'entreprise et à l'extérieur de l'entreprise

Un dispositif d'intelligence économique en entreprise concerne à la fois les différentes cellules de veille de l'entreprise (optique de la veille globale) mais aussi tout un ensemble d'acteurs dont le rattachement au dispositif peut ne pas paraître toujours évident. Ces acteurs peuvent être mobilisés de façon permanente mais aussi de façon ponctuelle en fonction des besoins (gestion de crise par exemple).

Peuvent être concernées les entités suivantes :

- le marketing
- la R&D
- la communication
- la sécurité/sûreté
- les relations internationales
- la direction financière
- etc.

Le dispositif d'intelligence économique doit également étendre ses réseaux à l'extérieur de l'entreprise. Il s'agit de pouvoir s'appuyer sur certains acteurs clés, essentiellement afin de pouvoir :

- faire remonter des informations, le plus souvent informelles ;
- mener des actions d'influence (domaine spécifique à l'intelligence économique).

c. Une culture collective de l'information

L'intelligence économique aborde la dimension culturelle des relations à l'information. Sa mise en oeuvre mobilisant un grand nombre d'acteurs dans l'entreprise, suppose que soient dépassés un certain nombre de freins relatifs:

- à l'échange et au partage de l'information
- au mode de travail en réseau
- à la reconnaissance de la valeur de l'information
- au manque de sensibilisation concernant la protection des informations sensibles.

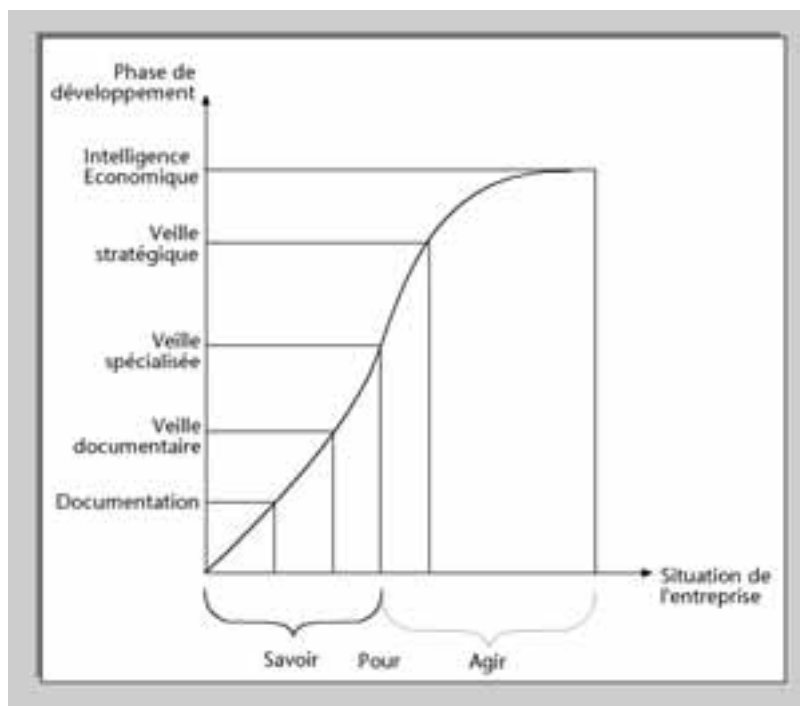
d. Plus que l'application d'une méthodologie, un mode de management

Au final, l'intelligence économique est à penser comme un véritable mode de management et non comme la simple application d'une méthodologie globale de surveillance et de vigilance. Pour cette raison, un tel dispositif ne peut se réduire à une cellule dite d'intelligence économique : il se doit d'innover l'organisation entière et de mobiliser un périmètre d'individus bien plus large que ceux "officiellement" impliqués dans une activité de veille. Deux éléments relevant du management apparaissent alors comme déterminants :

- la coordination des activités et des individus
- la médiation entre d'une part l'entreprise et son environnement et d'autre part, au sein même de l'entreprise (rôle d'interface).

En résumé...

De la documentation à l'intelligence économique : graduation des pratiques de veille et d'intelligence économique dans l'entreprise



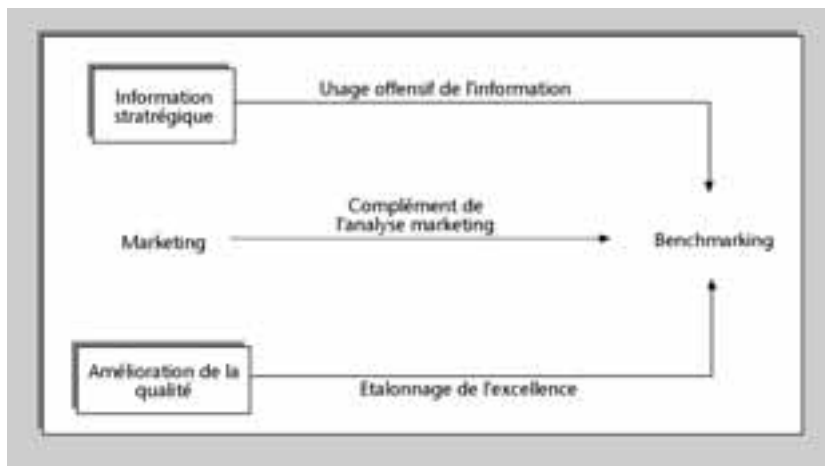
Intelligence économique et benchmarking

Théorisée par Rank Xerox en 1979, le *benchmarking* ou "étalonnage concurrentiel" consiste à comparer son entreprise à une ou plusieurs autres entreprises (les "benchmarks", de l'anglais benchmark : la borne, la référence) considérées comme faisant référence dans un domaine spécifique. L'entreprise choisie comme référence, et qui n'appartient pas nécessairement au même secteur d'activité, est informée et ouvre ses portes à la demandeuse pour la durée de l'étude.

David Kearns, Directeur Général de Rank Xérox, définit le *benchmarking* comme: “un processus continu d’évaluation de nos produits, services et méthodes par rapport à ceux de nos concurrents les plus sérieux ou des entreprises reconnues comme leader”.

Selon François Jakobiak, il existe trois manières d’accéder au *benchmarking*. Ces trois voies d’accès constituent des activités amont du *benchmarking*.

Les trois voies d’accès au benchmarking

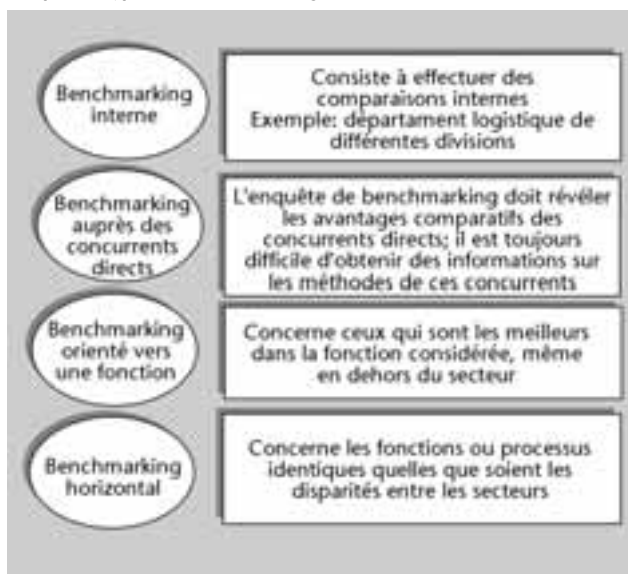


(François Jakobiak)

L’intelligence économique n’est donc qu’un des moyens parmi d’autres d’arriver au *benchmarking*.

Robert C. Camp qui a dirigé chez Rank Xérox le programme de *benchmarking*, distingue quatre types de *benchmarking*.

Les quatre types de benchmarking



(François Jakobiak, d’après R.C. Camp, Le Benchmarking, traduction française, Edition d’Organisation)

Notes:

(1) Pour reprendre les termes de Patrice Alain Du pré et Nathalie Duhard: Les armes secrètes décision.

(2) Alain Bloch, Intelligence Economique, Economica, Paris, 1996.

(3) Au sens stricte, le lobbying peut être défini comme “une activité qui consiste à procéder à des interventions destinées à influencer directement ou indirectement les processus d’élaboration, d’application ou d’interprétation des mesures législatives, normes, règlements et, plus généralement, toute intervention ou décision des pouvoirs publics”, J. Farnel, 1994.

Aujourd’hui, le concept de lobbying tend à s’élargir tant du point de vue des acteurs économiques ciblés que des émetteurs (Jean-Pierre Quentin, “Le lobbying à portée des PME”, Technologies Internationales n° 20).

En savoir plus

- **Focus sur l’information**
- **La gestion stratégique de l’information, facteur clé de la performance des entreprises.**
- **L’information, cet immatériel stratégique!**
- **Consulter la bibliographie Intelligence Economique et acheter en ligne**
- **DOSSIER GESTION DES CONNAISSANCES**

Patrice Norday (2000). “De la documentation à l’intelligence économique”. En: *NetEconomie* (www.neteconomie.com).

La inteligencia tecnológica en la organización empresarial: instrumento para la toma de decisiones

Pere Escorsa Castells
Marisela Rodríguez Salvador

Introducción

Durante años, las empresas de alguna forma u otra han estado pendientes del progreso tecnológico que se genera en el entorno. A manera de ejemplo, es de citar que en el siglo XVIII ya existía en Suecia la revista: Den Goteborg Spionen que informaba de los avances tecnológicos que se producían en otros países, como por ejemplo, la fabricación de porcelana (Palop, 1994). No obstante, la dinámica del entorno actual (rápido progreso tecnológico, incremento en los costos de I+D, disminución en el ciclo de vida de los productos...) demanda un cambio en las aproximaciones tradicionales de monitoreo tecnológico. La Inteligencia Tecnológica (IT) constituye una alternativa novedosa para afrontar estos cambios a través de un sistema de detección y transformación de información hacia un producto “inteligente” (de aplicación a nivel estratégico). Se trata de un campo emergente en etapa de expansión. Aunque algunas actividades inherentes al sistema de IT se vienen realizando hace años, la incorporación de un sistema formalizado y completo de IT en la estructura de la empresa es reciente. Los empresarios, al consultar revistas, directorios industriales, asistir a ferias industriales, al estar en contacto con clientes y proveedores realizan actividades de monitoreo o vigilancia del entorno. No obstante, con la IT el alcance es mayor, puesto que brinda un producto aplicable a la toma de decisiones estratégicas, cumpliendo con los requisitos de los usuarios en cuanto a la calidad, forma de comunicación de los resultados y oportunidad. Lo que implica que además de estar al día sobre los cambios en el entorno, un proceso de inteligencia requiere un análisis específico de información y habilidades de comunicación.

Hasta ahora, pocos estudios se han realizado sobre la IT. No obstante, este campo está teniendo un fuerte impulso a nivel internacional en vista de los beneficios que puede generar en las organizaciones que desean ser competitivas en un entorno tecnológico cada vez más dinámico. El presente trabajo pretende contribuir a la difusión de este campo bajo un enfoque divulgativo, sin pretender someter a debate las diferentes corrientes existentes. En tanto que deseamos dar un panorama descriptivo y global nos enfocamos hacia cuatro grandes aspectos teóricos dedicándoles a cada uno un apartado, el primero nos sitúa en los antecedentes y la definición de los sistemas de inteligencia, después se continúa con una revisión sobre el aporte que éstos brindan a la empresa, en el tercer apartado se exponen las etapas que conforman el ciclo de la inteligencia y finalmente se señalan las posibilidades de introducción a los países de desarrollo intermedio, tal es el caso de Latinoamérica.

1. Antecedentes y definición de la inteligencia tecnológica

Como consecuencia del rápido progreso tecnológico caracterizado por: la competencia cada vez más intensa, la disminución en los ciclos de vida de los productos, el aumento en los costos de la I+D y el empleo de tecnologías genéricas; los esfuerzos de las empresas encaminados hacia la obtención de ventajas competitivas han sufrido una transformación notable; sobre todo, en años recientes ha aumentado la necesidad de poder tomar ventaja de la información referente a las actividades científicas y tecnológicas que se dan en el entorno. En especial, los notables cambios acaecidos en la organización industrial de la I + D sitúan a partir de los años 90 el inicio de una nueva generación en la administración de la innovación, en donde el proceso de intercambio de información en la formulación e implementación de estrategias es esencial (Gerybadze, 1994 y Rothwell, 1992). Para competir en esta nueva generación, los sistemas de información del entorno tecnológico fiables y oportunos adquieren una dimensión clave para dar respuestas proactivas a los cambios que se generan a corto y largo plazo.

Para entender y adaptarse a la dinámica competitiva actual no sólo se requiere de una exploración sistemática, profunda y continua del entorno, sino también se precisa de incorporar los resultados obtenidos en la toma de decisiones estratégicas. Siendo imprescindible identificar cuidadosamente las necesidades de información, seleccionar las fuentes más adecuadas, analizar rigurosamente los resultados y sobre todo, transformarlos en un producto útil a nivel estratégico. Recientemente, las actividades que se han enfocado hacia el conocimiento sistemático del entorno competitivo han tenido su mayor impulso a través de la denominada Inteligencia Competitiva (IC) definida como:

“un proceso analítico que transforma datos desagregados de los competidores, industria y mercado, hacia conocimientos aplicables a nivel estratégico, relacionados con las capacidades, intenciones, desempeño y posición de los competidores¹”.

La IC tiene como finalidad básica determinar implicaciones para las operaciones estratégicas de la empresa a partir de la identificación de oportunidades y amenazas del entorno competitivo. La realización de un sistema de IC implica llevar a cabo el ciclo de tratamiento de la información: obtención de datos, análisis (transformación en un producto estratégico) y difusión para la toma de decisiones. En virtud de que el volumen de la información que se genera actualmente es excesivo, la IC enfoca sus esfuerzos hacia la definición de las fuentes de información de mayor valor para la empresa, especialmente las de carácter primario. Y traduce la información en un producto dirigido explícitamente a satisfacer las necesidades para la toma de decisiones.

Desde mediados de los años 80, el campo de la IC se ha incrementado en tamaño, visibilidad e importancia en los círculos profesionales y de negocio. A pesar de que algunas actividades de inteligencia se han desarrollado desde hace varios años en especial a partir de la II Guerra Mundial (la forma de apropiación de tecnología extranjera por parte de Japón representa un claro ejemplo); en la empresa la incorporación de un sistema formalizado de exploración y seguimiento

del entorno concebido como la IC, es reciente. Es a partir de los años 80 que en economías industriales avanzadas tales como: Estados Unidos, Japón y Alemania, algunas empresas líderes deciden incorporar dentro de sus estructuras corporativas a unidades formales dedicadas expresamente a la IC. Entre ellas, destacan Hewlett-Packard, Sony, Mercedes-Benz, DuPont; cuyos sistemas de IC les ha permitido entre otras cosas identificar oportunidades para realizar operaciones dirigidas hacia la expansión de sus mercados, la generación/adopción de innovaciones, y la diversificación; superando amenazas derivadas de las presiones de los competidores.

Sin embargo, hasta la fecha no se ha alcanzado una difusión extensa de la IC. Analistas reconocidos en este campo consideran que la IC aún en los países más desarrollados “está en pañales”. Una de las razones que explican esta situación es que existe confusión en identificar la diferencia entre formación e inteligencia. Además, el diseño y aplicación de metodologías de IC es variable, y más aún, no se ha alcanzado una concepción universal de IC, mientras que algunos se refieren a este campo como Inteligencia Competitiva (IC), otros lo hacen como Inteligencia del Competidor, Inteligencia de Negocios, Inteligencia Económica, Vigilancia Estratégica..., en este aspecto, nosotros hemos optado por la concepción de IC porque la consideramos la más apropiada.

A nivel internacional, el principal promotor del campo de la IC ha sido la Society of Competitive Intelligence Professionals (SCIP) que inició sus operaciones en EE.UU. en 1986. Desde entonces esta asociación organiza cursos, encuentros internacionales y conferencias, además de publicar cuatrimestralmente la Competitive Intelligence Review en la que profesionales tanto de organizaciones privadas como de estatales analizan temas inherentes a la IC. En 1996 la SCIP contaba ya con 3,500 miembros distribuidos en América, Europa y Asia.

La inteligencia competitiva enfocada hacia el conocimiento del entorno estratégico del progreso en Ciencia y Tecnología (CyT), se denomina Inteligencia de QYT o también Inteligencia Tecnológica (IT). Que se define como: un sistema para detectar, analizar y emplear Información sobre eventos técnicos, tendencias y en general, actividades o aspectos clave para la competitividad de la empresa, con el propósito de obtener una mejor explotación de la tecnología².

Por su parte, la inteligencia tecnológica bajo su concepción actual es también un campo emergente, no obstante durante años las empresas han seguido de alguna forma u otra los cambios que se suscitan en el entorno tecnológico. A manera de ejemplo, conviene señalar que en el siglo XVIII ya existía en Suecia una revista titulada *Den Goteborg Spionen* que informaba de los avances tecnológicos que se producían en otros países, como por ejemplo, la fabricación de porcelana. (Palop y Vicente, 1994). Además, Japón se ha distinguido en el seguimiento de tecnologías extranjeras; después de la II Guerra Mundial, durante la reconstrucción de este país muchas empresas japonesas crearon redes (formales e informales) de inteligencia tecnológica. Desde los años 50 hasta los 70, los esfuerzos de I+D en Japón estuvieron enfocados principalmente a

absorber tecnologías extranjeras (Kodama, 1992). Empresas japonesas prominentes que alcanzaron el éxito durante los años 70 y 80 son consideradas líderes mundiales por sus actividades de exploración, adquisición y adaptación tecnológica. Adicionalmente, el empresario al hablar con clientes y proveedores, asistir a ferias de muestras, analizar los productos de la competencia, revisar revistas técnicas... ha realizado lo que actualmente denominaríamos una exploración “tradicional” del medio externo (Escorsa, 1995). Son numerosas las empresas que aparentemente siguen un “proceso de inteligencia”, sin embargo, estudios realizados (Ashton et. al., 1995; Bernhardt, 1994; Martinet y Marti, 1995) muestran que en varios casos las actividades de obtención de información no se realizan siguiendo una verdadera integración a los planes de la empresa, presentan una escasa aplicación en la toma de decisiones estratégicas, o también obtienen un corpus de información a manera de “aspiradora de datos” en donde las cuestiones irrelevantes sobrepasan frecuentemente a las realmente útiles para la competitividad de la empresa.

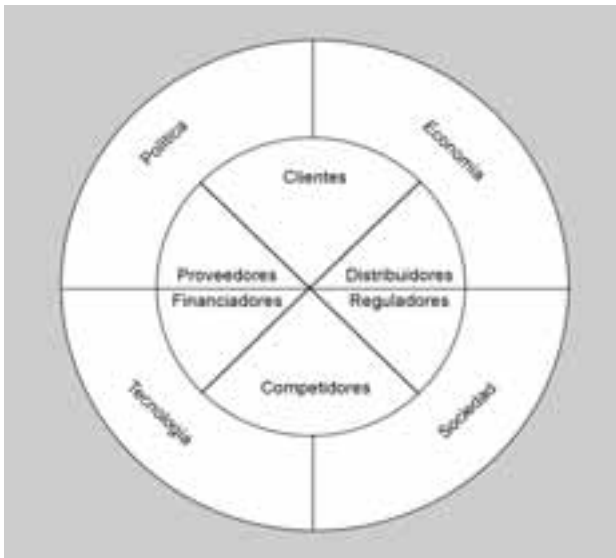
Respecto a la polémica que las actividades de espionaje industrial conllevan, un sistema de IC o IT no implica la realización de actividades ilícitas, puesto que no se trata de descubrir secretos que hay en el entorno, se trata más bien de saber “optimizar la información”, es decir, saber definir los requisitos de información en función de los objetivos y características de la empresa y entorno, cómo satisfacerlos (que fuentes consultar), y qué herramientas analíticas emplear para obtener un resultado útil para el diseño de estrategias; en pocas palabras, se trata de reconocer el valor que la información disponible tiene en la toma de decisiones, que conducen a acciones que permiten anticiparse a los cambios (tiempo de respuesta rápido) y detectar oportunidades con vistas hacia la mejora de la competitividad. Desde sus inicios, los sistemas de IC e IT han sido promovidos bajo un código ético; al respecto, existen diversos estudios empíricos (Fuid, L., 1985; Ashton, W.; Stacey, G., 1995; Martinet, B.; Marti, Y., 1995...) que demuestran que la inteligencia puede ser gestionada legal y éticamente sin por ello dejar de ser una herramienta poderosa. Como señala Fuid (1985) no se debe confundir un sistema de inteligencia tecnológica con uno de espionaje industrial.

2. El aporte de la inteligencia³

Las necesidades de información externa de las empresas pueden ser descritas de acuerdo con dos tipos de entorno (Cornella, 1994). Como lo muestra la figura 1, existe un entorno inmediato constituido por los elementos con los que la empresa debe tratar a diario: clientes, proveedores, distribuidores, competidores, fuentes de financiación y reguladores. Por otra parte, las empresas requieren información sobre su entorno remoto, al que no se enfrentan a diario, pero que deben monitorear con el fin de identificar los cambios y tendencias que exijan una adaptación de las estrategias de la empresa a medio y largo plazo. En este nivel, la información hace referencia al clima político, a la situación económica y también a las tendencias sociales y a las innovaciones tecnológicas. En cada uno de estos

entornos existen tanto fuentes informales de información (se basan en relaciones personales, no se registran formalmente) como fuentes formales (registradas en papel, medios electrónicos o en cualquier otro tipo de soporte físico).

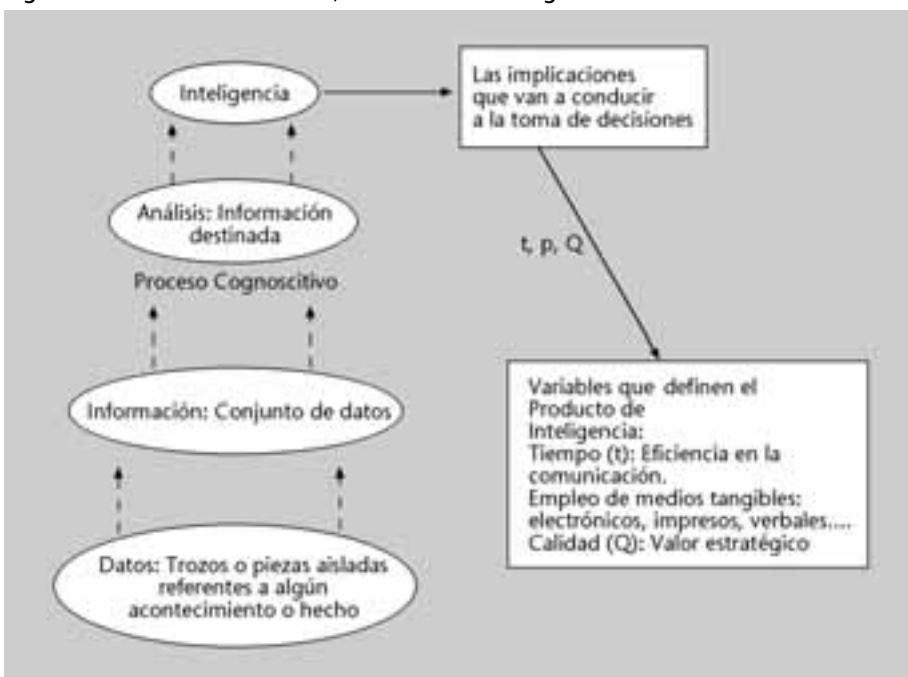
Figura 1. Modelo general de las Necesidades de Información de las Empresas, en el Centro el Entorno Próximo y en el Exterior el Entorno Remoto.



Fuente: Cornella, 1994

A partir de lo anterior quizá nos preguntemos ¿cuál es la aportación fundamental de la inteligencia?, ¿satisface las necesidades de información de la empresa?, ¿cómo se distingue de un monitoreo tradicional del entorno?, ¿cuáles son sus propósitos? Para responder a estos y otros cuestionamientos, conviene hacer primero una breve diferenciación entre datos, información, análisis e inteligencia a partir de la siguiente figura:

Figura 2. Diferencias entre Datos, Información e Inteligencia



Fuente: elaboración propia (1997)

Mientras que los datos no aportan por sí solos conocimientos, las ideas derivadas del proceso de inteligencia representan conceptos, pensamientos o imágenes mentales que combinan observaciones provenientes de fuentes de información previamente seleccionadas, con análisis que sugieren implicaciones importantes para las actividades clave de la empresa. Las ideas concebidas conducen a la comprensión y conocimiento anticipado de hechos que definen el impacto potencial de eventos externos sobre el bienestar futuro de la organización. Obteniendo resultados factibles de traducirse en acciones concretas al estar delimitados por un conjunto de variables en tiempo (t): oportunidad, calidad (q): valor estratégico para la toma de decisiones, y presentación (p)): entendimiento con el usuario final.

Más allá de estar al día sobre eventos a tendencias, el desarrollar y administrar un proceso de inteligencia también implica la realización de un análisis especial de información y de habilidades de comunicación. La información preparada por un excelente profesional de la información capaz de gestionar las más sofisticadas fuentes de información puede no ser útil si el usuario no puede conectar esa información con sus problemas y necesidades.

Por varios aspectos el alcance y por ende los beneficios del sistema de inteligencia es mayor al de un monitoreo tradicional, que comúnmente tiene un carácter pasivo puesto que solamente detecta oportunidades y amenazas para la empresa a partir de sistemas convencionales de gestión de la información. Un sistema de inteligencia comprende la auditoría de las necesidades de información (busca una alta conexión con el usuario final), define los medios más apropiados a utilizar para obtener la información, determina a quién recurrir, qué tipo de análisis debe realizarse, en qué formato y en qué tiempo se deben transmitir los resultados; pero sobre todo, determina cómo incorporar los resultados del proceso de inteligencia a la planificación estratégica de las actividades científicas y tecnológicas de la empresa. Mientras que el monitoreo tradicional puede estar sustentado sólo en información publicada, la inteligencia no existe hasta que la información que proviene de gente –expertos de la industria, consultores, empleados, analistas, etc.– se combina con información secundaria y hasta que se analizan los puntos de conexión entre ambas fuentes de información. En resumen, se trata no sólo de la identificación tradicional de los avances tecnológicos sino de incorporar un trabajo analítico en el tiempo y forma apropiada, para definir las implicaciones que éstos avances pueden tener en el bienestar actual y futuro de la empresa en cuestión, difundirlos a la gente correcta y apoyar a la toma de decisiones estratégicas.

Específicamente, la inteligencia conlleva (Martinet y Marti, 1995) las nociones de:

- acciones formando un todo coherente en vista de producir información;
- el ciclo de tratamiento de la información: adquirir, procesar, difundir información útil y pertinente que implican la necesidad de:
 - identificar a los que toman las decisiones,
 - identificar las necesidades de información,

- saber comunicar la información,
- proporcionarla a buen tiempo; es decir, que el que realiza esta actividad pueda “destilar” la información al ritmo de las necesidades de la empresa.

De esta manera, la inteligencia agrupa cuatro etapas (véase la figura 3) que incluyen: observación, análisis, difusión precisa de los resultados y su aplicación. Estas etapas están sustentadas en las siguientes actividades:

Figura 3. Caracterización de las Actividades del Proceso de la Inteligencia

Actividad	Naturaleza	Información solicitada	Dimensión tiempo	Objetivo
Scanning/ Escrutar	Descubridora	No específica	Continua	Fuentes de información
Monitoring/ Vigilar	Investigadora/ Descubridora	Específica	Continua	Acontecimientos/ Hechos
Search/ Investigar	Investigadora	Específica	A medida	Acontecimientos/ Hechos
	Investigadora/ evaluadora	Específica	Continua/ A medida	Oportunidades/ a medidas
	Difusora/ Selectiva	Específica	Continua/ A medida	Creación opinión/ Criterios decisión
	Toma de Decisiones	Específica	A medida	Información acción

Fuente: Palop y Vicente. (1995)

- el “scanning” o escrutamiento. Se centra en la revisión continua del entorno a través de un amplio número de fuentes de información, su finalidad es la de revelar acontecimientos y hechos que pueden influir en el desempeño de la empresa. Los resultados encontrados habrán de ser examinados con mayor profundidad en el monitoreo.
- el monitoreo. Se caracteriza por su naturaleza investigadora y descubridora, que se dirige hacia un hecho o acontecimiento determinado.
- la investigación y análisis. Consiste en la determinación del impacto potencial de los hechos detectados. Se identifican posibles oportunidades y amenazas para la empresa y se proponen recomendaciones al respecto.
- difusión de los resultados. La selección de la vía de comunicación de resultados se realiza en función de las necesidades que tienen los responsables

de la toma de decisiones estratégicas, a quienes está dirigido el sistema de inteligencia. El fin último es el de incorporar los resultados a acciones específicas. Acciones que pueden tener un alcance general o puntual en las operaciones de la empresa; por ejemplo, el licenciamiento de una tecnología de proceso o la inversión en un equipo específico.

La inteligencia tecnológica en particular, representa un valioso apoyo para la definición y aplicación del plan tecnológico de la empresa a través de sus tres propósitos básicos⁴:

- Proveer oportuno conocimiento de desarrollos técnicos o de movimientos tecnológicos en los negocios, que pudieran tener efectos adversos al éxito de la organización.
- Identificar nuevos productos, procesos u oportunidades de colaboración.
- En general, entender y determinar las implicaciones de eventos técnicos o tendencias y su entorno competitivo para la toma de decisiones estratégicas.

En cuanto a este último aspecto, el papel de la inteligencia en la formulación e implementación de la estrategia de la empresa se explica en función de:

1. La descripción del entorno competitivo. El análisis de inteligencia define el entorno competitivo en el que está inmersa la empresa. La evaluación de inteligencia se realiza a partir de aquellas fuerzas y factores que componen este entorno, incluyendo a los competidores, clientes, productos, la estructura de la industria a la que pertenecen y los elementos en los que se basan para competir: innovación en productos, adopción de nuevas tecnologías en sus procesos, proyectos de colaboración en I+D... (aspectos que han venido tratándose desde los trabajos de los años 80 de Michael Porter sobre el diamante de la competitividad). Esta evaluación difiere de la que realiza el departamento de mercadotecnia en cuanto a su alcance. Combinando ambos estudios es posible definir un “modelo de respuesta competitivo” en el que es posible determinar cómo los competidores reaccionan a los cambios del entorno, incluyendo las estrategias que lleve a cabo la empresa en cuestión.

2. La predicción del entorno competitivo futuro. La inteligencia puede contribuir a predecir el comportamiento que tendrá un mercado, una línea de negocio de la organización o una tecnología. Las herramientas empleadas para este propósito son variadas, desde un análisis delphi hasta análisis cuantitativos. En estos últimos, es posible detectar tecnologías emergentes y estrategias tecnológicas de las empresas a través de la elaboración de mapas basados en el procesamiento estadístico de la información. En nuestro caso, los proyectos de monitoreo tecnológico que hemos desarrollado se basan principalmente en estas aplicaciones. (ver apartado número 4 del presente documento).

3. El cambio en los supuestos que afectan a la dirección estratégica de la organización. Se trata de supuestos económicos, políticos, tecnológicos, de mercado y de los consumidores; que normalmente se toman implícitamente

como válidos y que no se verifican. Por ejemplo, el hecho de que una empresa siempre compita dentro de un sector ajeno al nuestro y que no sea considerada como un competidor potencial en el corto plazo. Mediante el proceso de inteligencia se puede comprobar si la percepción que normalmente se ha tenido sobre un hecho continúa siendo válida.

4. Identificar y contribuir a la compensación de debilidades. La inteligencia representa una alternativa para determinar y evaluar las propias debilidades y puntos vulnerables de la empresa particularmente cuando se trata de lanzar una nueva estrategia o entrar a un mercado o negocio en el que nunca antes ha participado. Se busca evitar que las debilidades se conviertan en vulnerabilidades factibles de ataques por parte de la competencia.

5. Emplear la inteligencia para implementar y ajustar la estrategia al entorno competitivo cambiante. Una vez que la nueva estrategia de la empresa ha sido formulada y probada, es necesario llevar a cabo dos etapas diferentes durante la implementación. La primera se da en la aplicación inicial, cuando los competidores empiezan a sentir y a reaccionar a la estrategia. La Inteligencia determina cómo se comporta el mercado y los competidores en esta fase. Esto es sumamente valioso tanto para validar la efectividad de la estrategia como para iniciar los cambios necesarios para compensar posibles ataques de empresas adversarias.

6. Determinar cuándo la estrategia ya no es sostenible. Si ya se ha establecido exitosamente la estrategia y se han superado las fases iniciales de implementación, entonces se establece un programa para hacer un seguimiento de su efectividad. Al detectar cambios importantes en la organización o en los productos del competidor es necesario valorar el efecto potencial en el desempeño de la empresa. Y entonces, hacer las modificaciones correspondientes a la estrategia.

Más específicamente, un sistema de IT (Ashton y Stacey, 1995) (Ashton, Kinzey y Gunn, 1991) puede aplicarse para:

- Identificar amenazas tecnológicas potenciales que puedan dañar la participación en el mercado y el bienestar de la empresa o unidad de negocio, a mediano y largo plazo.
- Identificar oportunidades para invertir en tecnología, incluyendo la comercialización.
- Nuevos avances tecnológicos en productos y procesos.
- Ayudar a determinar la estrategia para los programas internos de I+D.
- Cancelar proyectos científicos y/o tecnológicos no promisorios.
- Identificar posibles organizaciones colaboradoras para el desarrollo de actividades científicas y tecnológicas.
- Proveer datos técnicos y servicios de información y desarrollar mantener una cultura tecnológica.
- Identificar tendencias tecnológicas.

3. El ciclo de la inteligencia tecnológica

Recientemente han surgido algunas aproximaciones para definir las fases del proceso de inteligencia tecnológica, que aunque parten de diferentes acepciones (vigilancia estratégica en CyT, inteligencia para la I+D, inteligencia técnica, inteligencia de CyT, inteligencia tecnológica) han intentado proponer metodologías concretas. Básicamente, el proceso de Inteligencia sea competitiva o tecnológica se realiza a través de un ciclo que comprende cinco grandes fases interdependientes:

1. Planificación y dirección de las actividades.
2. Obtención de la información a través de fuentes formales (publicadas) e informales (basadas en relaciones personales).
3. Procesamiento de la información.
4. Análisis e interpretación de la información.
5. Difusión de los resultados para su incorporación en la toma de decisiones estratégicas.

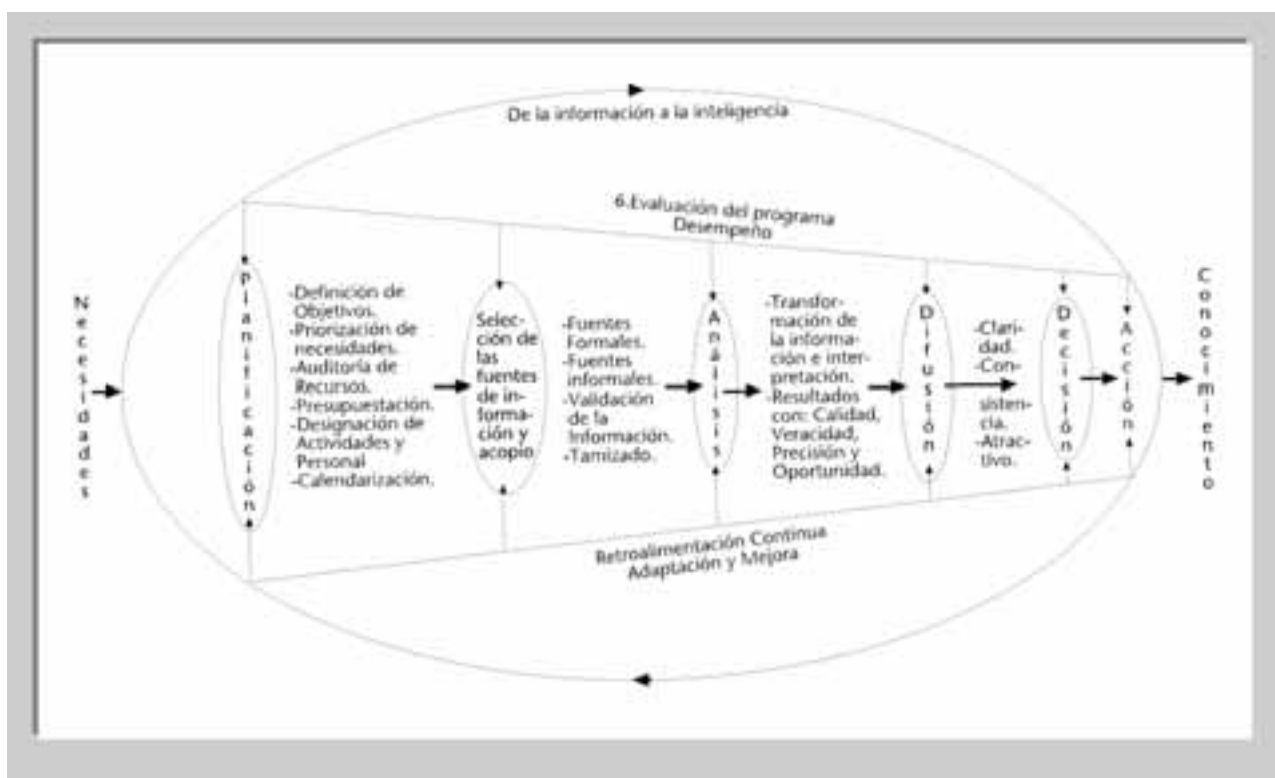
Entre los estudios más recientes de IT están los de Ashton y Stacey (1995) y Ashton, Kinzey y Gunn, (1991) que a través del Research Monitoring Program of the Office of Conservation, (del Departamento de Energía de EE.UU.) y de los Pacific Northwest Laboratories de Batelle; desarrollaron una metodología para realizar IT, obteniendo resultados positivos para la toma de decisiones estratégicas en las empresas estudiadas. También es de destacar el caso de Francia (uno de los países pioneros en el monitoreo del entorno tecnológico) en donde sus nuevas aproximaciones en el análisis del entorno competitivo brindan una nueva dimensión al incorporar la vigilancia estratégica e inteligencia económica. Así se tiene el caso de Martinet y Marti (1995) que diseñaron una metodología para planear e implementar un sistema de inteligencia en las organizaciones. Holanda, Alemania, Japón y Suecia también son países que han destacado en el desarrollo de metodologías de análisis del entorno competitivo con actividades propias de un sistema de inteligencia. Respecto a Iberoamérica, recientemente en España se han dedicado esfuerzos en este campo a través de actividades tales como: organización de cursos en vigilancia estratégica, asesoría a empresas y realización de estudios de vigilancia tecnológica; en los que han participado la Universidad Politécnica de Cataluña en su Departamento de Organización de Empresas, la Universidad Carlos III de Madrid y el Instituto de la Pequeña y Mediana Empresa (IMPIVA) de Valencia. En Latinoamérica, la Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM) a través de su Centro para la Innovación Tecnológica ha sido pionera en el campo de la vigilancia tecnológica, sus actividades se han enfocado básicamente a apoyar las actividades tecnológicas de empresas del sector productivo nacional.

La mayoría de las aproximaciones realizadas en este campo (tal es el caso de las americanas y las francesas) estudian a los sistemas de inteligencia

desde una perspectiva de análisis general de las fuerzas que componen el entorno, especialmente en cuanto a las acciones mercadológicas de los competidores; siendo más escasas las que se dirigen a estudiar el campo emergente de la inteligencia aplicada a los eventos científicos y tecnológicos, tal es nuestro caso.

Con las investigaciones recientes que hemos venido desarrollando en la Universidad Politécnica de Cataluña (Depto. de Organización de Empresas) y la experiencia generada en gestión avanzada de información hemos podido diseñar una propuesta base que define los lineamientos esenciales para la realización del proceso de IT y que detallaremos a continuación. Como hemos señalado al inicio de este artículo, hemos optado por enfocarnos más hacia los aspectos teóricos y descriptivos de los sistemas de inteligencia por ello, no presentaremos nuestra experiencia en casos concretos. Al respecto se puede consultar uno de nuestros recientes trabajos en donde exponemos la técnica de los “Mapas Tecnológicos”, representaciones cartográficas que indican el comportamiento de la investigación científica y tecnológica en un campo y período determinado (Escorsa y Martínez del Rey, 1994). Se trata de un método cuantitativo que aporta una nueva y fructífera perspectiva para la toma de decisiones relativas a la tecnología, tanto en la dirección general como en el departamento de I+D, y tanto en la empresa individual como en la coordinación de los grupos de empresas (clusters) de un mismo sector. Específicamente en nuestro trabajo aplicamos este tipo de mapas al análisis de patentes en tejidos industriales para uso médico⁵.

Figura 4. El Proceso de la Inteligencia Tecnológica



Fuente: Elaboración propia (1997)

1. Diseño del plan de las actividades de inteligencia

El paso inicial del sistema de inteligencia consiste en el proceso de planificación: determinación de metas, objetivos, líneas de acción, calendarización, presupuestación, distribución de responsabilidades y parámetros de control. Es imprescindible entender la problemática de la organización (disponibilidad de recursos, cultura, enfoque de las estrategias,...), identificar las necesidades generales y las aplicaciones potenciales que tendrán los resultados. Se debe considerar que cada usuario requiere de un tipo de información específica. Tal y como se observa en la tabla 1. implica también conocer cuáles son los procesos o actividades de seguimiento del entorno tecnológico externo que la organización realiza, aunque no sea de una forma institucionalizada o formalizada.

Tabla 1. Clasificación de La Información de Acuerdo con el Tipo de Usuario

Tipos de información	Usuarios típicos
1. Investigación científica y actividades de desarrollo tecnológico	Personal de I+D, Gestores de tecnología, gestores de producto
2. Características de nuevas aplicaciones tecnológicas	Gestores de producto, gestores de mercado, personal técnico
3. Características instituciones de CyT	Personal técnico, ejecutivos de I+D
4. Noticias sobre el negocio o la industria	Ejecutivos de negocios, gestores estratégicos de producto
5. Características o tendencias de las políticas gubernamentales de CyT	Gestores de gobierno y de la industria, analistas de políticas, ejecutivos de negocio

Fuente: Ashton, Kinzey y Gunn, (1991)

El plan de inteligencia debe ser factible de evolucionar de acuerdo con las necesidades de la administración, estilo de dirección, cultura, cambios en la situación del negocio, y quizá lo más importante, con cambios en el entorno de la CyT. El programa para el monitoreo del entorno puede ser de tipo extensivo, de tal forma que incorpore la investigación profunda en bases de datos, análisis técnicos profundos, ingeniería reversa de productos competitivos, asistencia a encuentros internacionales, etc., o por lo contrario puede estar conformado por actividades puntuales como el contratar a un consultor para proveer información tecnológica. Lo más importante de la actividad de monitoreo consiste en si es o no adecuada a las necesidades organizacionales.

Generalmente, un sistema de inteligencia exige responder a cinco cuestionamientos: ¿Qué información buscar?, ¿Dónde encontrarla?, ¿Cómo aprovecharla?, ¿Cómo comunicarla? y ¿A quién implicar? Para ello tres actividades son esenciales: identificar las necesidades clave de los usuarios del proceso, auditar los recursos de información disponibles (formales e informales) y finalmente, elegir al personal que estará a cargo del proceso. Es necesario contar

con un “animador” del proceso (*champion*) con la suficiente capacidad y potencial como para superar barreras e impulsar el programa.

Existen varias herramientas útiles para priorizar las tecnologías a vigilar, una común es la de los factores críticos de éxito de Rockart (Escorsa, 1995). Se establecen en función de los elementos críticos de los que depende la buena marcha de la empresa, en este caso, articulando las variables clave de desempeño tecnológico concernientes tanto a los atributos del producto (calidad, presentación...) como a las características del proceso, fundamento, tiempo de fabricación, nivel de “restricciones”, tiempos de cambio entre operaciones, etc. Son inherentes al sector de actividad, dependen de los objetivos y de la estrategia de la empresa y cambian en el transcurso del tiempo. También, tienen un carácter arborescente, puesto que a cada nivel jerárquico existe también un subconjunto de factores críticos.

2. Selección de las fuentes de información y acopio de datos

Una vez establecidos los parámetros bajo los cuales se enfocará la inteligencia, se procede a la identificación de las fuentes de información de mayor valor, que sean útiles y fiables para satisfacer estas necesidades. Tratar de evitar incurrir en dos problemas comunes, uno es el de obtener demasiada información y otro es el de emplear los “lentes” incorrectos para enfocarla. El objetivo es obtener selectivamente la información más útil de acuerdo con la priorización de necesidades y objetivos del programa, no la mayor cantidad de ella. La información necesita ser efectiva en costo, ser eficiente, precisa y certera. La calidad de la información, la velocidad con la cual se obtiene y se analiza, es uno de los elementos fundamentales del éxito del programa.

La selección de las fuentes a consultar depende de los objetivos a cumplir, del área técnica de la que se trate, de las necesidades de los usuarios, del nivel de recursos disponibles, etc. Debe comprender los dos tipos fundamentales de la información: tanto la registrada formalmente o también identificada como información secundaria, como la que no se registra formalmente o de tipo primario (consulta a expertos, visita a empresas, entrevista a clientes, proveedores, etc.). No se puede hablar de inteligencia hasta que la información que proviene de la gente –expertos en la Industria, consultores, empleados, analistas...– se combina con información secundaria y hasta que los puntos de conexión entre ambas fuentes son analizadas. La tabla 2 resume las principales fuentes de información, siendo las más valiosas las observaciones de campo y la consulta a expertos.

Tabla 2. Principales Fuentes de Información en CyT

Observaciones de campo	<ul style="list-style-type: none"> • Análisis de “primera mano” de la tecnología, por ejemplo ingeniería reversa • Estancias cortas o visitas
Expertos	<ul style="list-style-type: none"> • Relaciones profesionales con individuos pertenecientes al ámbito de la CYT • Encuentros personales informales con técnicos • Consultores • Contratos a especialistas

Tabla 2. Principales Fuentes de Información en CyT

Literatura técnica y de negocio	<ul style="list-style-type: none"> • Publicaciones (nacionales y extranjeras): revistas especializadas (tanto en áreas científicas y tecnológicas como en áreas comerciales), periódicos, patentes, comunicaciones de eventos en CyT, reportes de asociaciones industriales y de comercio, reportes gubernamentales, etc., • Documentos no publicados: reportes de encuentros (por ejemplo de una negociación técnica), correspondencia, bases de datos informatizadas, notas de reuniones, etc. • Bases de datos informatizadas: comerciales, estatales, propias, de asociaciones, gremios, etc.
Contactos organizacionales	<ul style="list-style-type: none"> • Conferencias técnicas, encuentros o ferias comerciales • Contactos profesionales generales realizados mediante acuerdos organizacionales tales como alianzas comerciales o tecnológicas, licenciamiento de tecnología, fusiones/adquisiciones, distribución • Participación en organizaciones internacionales o asociaciones industriales.

Fuente: Ashton y Stacey, (1995)

3. Análisis de la Información

Convertir la información hacia un producto “inteligente” implica un proceso de análisis intensivo en recursos: organizar los datos fundamentales, hacer comparaciones entre diferentes componentes, desarrollar interpretaciones sobre el significado de la información y valorar las implicaciones para acciones futuras son acciones que se deben realizar. Incluso con información aparentemente sin sentido el analista deberá armar el rompecabezas y darle sentido a la información, identificando aquellos avisos de que se avecinan oportunidades o tormentas para la organización. Persiguiendo la generación de resultados con calidad (valiosos para la toma de decisiones), verídicos (fiabilidad de la información), precisos (no dispersarse) y oportunos para responder proactivamente a los movimientos del entorno.

Existen diversas técnicas de análisis de información útiles para la IT (por ejemplo: escenarios, delphi, pronósticos y cienciometría) comprendiendo desde análisis cualitativos hasta cuantitativos. No es posible establecer un modelo analítico de aplicación general, puesto que depende de la problemática particular que pretende resolver el sistema de IT, de los propósitos, tipos de necesidades a cubrir, de si se trata de información publicada o no, de los recursos (infraestructura), y de sus prioridades. En particular, consideramos a la cienciometría (especialmente el método de Mapas Tecnológicos) como una herramienta de alto valor para el análisis de información publicada, por ello la hemos venido aplicando para identificar trayectorias tecnológicas en nuestros proyectos relacionados con inteligencia tecnológica.

De acuerdo con Ashton y Stacey (1995) el análisis puede centrarse hacia la tecnología o hacia la empresa:

A) Orientación hacia la tecnología (producto y proceso), en este caso busca:

- dar descripciones técnicas de sistemas tecnológicos existentes o emergentes, avances técnicos, eventos y tendencias

- identificar o predecir cambios significativos en el progreso tecnológico en un área que puede dar lugar a nuevas capacidades, con factibilidad técnica y económica
- identificar cuándo los avances en CyT pueden estar disponibles, y definir su posible incorporación en productos competidores
- evaluar las respuestas de otras empresas a nuevas fuerzas tecnológicas que influyen en el mercado (por ejemplo una regulación gubernamental)

B) Orientación hacia la empresa, con la finalidad de:

- Reconocer patrones de actividad por competidores, proveedores o clientes que puedan tener consecuencias para la participación en el mercado de la empresa
- identificar capacidades emergentes o fortalezas y debilidades en un competidor, proveedor o cliente que pueda afectar el negocio de la empresa
- comparar el estado del arte entre los productos o procesos de la empresa y los del exterior
- comparar el desempeño tecnológico actual del producto o proceso o los costos en comparación con comportamientos pasados, para identificar tendencias importantes que puedan presentarse en el futuro
- hacer pronósticos para determinar las direcciones futuras de la empresa

La interpretación de la información analizada es un aspecto crucial y arriesgado, requiere de la previa validación de la información y la evaluación de los efectos posibles que tendrán los resultados. Incluyendo la reexaminación y modificación de las hipótesis básicas de trabajo. Debe estar a cargo de personas con alto conocimiento de la empresa y de la industria. Ellos son los que definen el significado real del resultado del análisis. A partir de lo cual se determinan las implicaciones que habrán de ser incluidas para la planificación e implementación de acciones específicas.

4. Difusión de los resultados

El experto en inteligencia ha de establecer unos mecanismos simples para que los resultados del proceso se transmitan, se estimule la interacción para enriquecer el sistema y sobre todo, para que se cumpla con el objetivo final: proporcionar recomendaciones útiles conforme a los objetivos establecidos, es decir, que se brinde un producto que se traduzca en acciones. En cuanto al contenido debe permitir el paso de argumentos generales a datos muy especializados, y de una presentación compacta a otra más técnica y extensa. Lo que implica tener presente el tipo de usuario al que va dirigido. Mientras que una dirección general espera una síntesis muy breve, que aporte lo esencial para su reflexión estratégica, las direcciones operativas requieren de argumentos más detallados, en los que se presenten claramente los fundamentos de la información obtenida. Independientemente del tipo de audiencia, el resultado deberá de ser presentado en su forma más clara posible. Las alternativas para difundir los resultados son extensas y más con el avanzado desarrollo en tecnologías de

comunicación. Puede optarse por la vía escrita (cartas, avisos, reportes), informática (a través de INTERNET: *e-mail* o *voice-mail*, por ejemplo), o una de tipo informal (llamadas telefónicas, reuniones). Así, se puede hacer uso de: boletines de noticias mensuales, reportes de perfiles tecnológicos, hojas de impacto estratégico, análisis de situación de un evento, presentaciones orales o una combinación de éstos. Todo ello depende del tipo de información a ser distribuida, de la audiencia a quien está dirigida, del costo, la urgencia y las preferencias del usuario. Se recomienda hacer uso de una mezcla de diferentes recursos de comunicación (incluyendo los canales ya existentes) que se complementen con reuniones continuas que permitan retroalimentar el proceso. En cualquier caso, es imprescindible esforzarse por brindar resultados claros, concisos, fáciles de entender y atractivos a los usuarios. Ellos deben contar oportunamente con un producto actualizado y suficientemente completo (sin llegar a proporcionar elementos poco valiosos, es decir, sin divagar) como para poder deducir acciones futuras fundamentadas.

Un aspecto crucial es el de proteger la información valiosa (desde la de tipo general como los planes de I+D hasta la más puntual como sería la vinculada con la compra de un nuevo equipo de producción). Continuamente nos encontramos con casos de espionaje industrial o simplemente de uso indebido de información que llega a las manos de los competidores incluso por coincidencia (como en el caso de los viajes en avión en donde se encuentran ejecutivos de diversas empresas). Es necesario contar con un conjunto de acciones que permitan proteger frente a la pérdida y al robo de información, que estén adaptadas a las particularidades, necesidades y recursos propios de la organización. Para ello un paso prioritario es el de sensibilizar y capacitar al personal sobre la importancia de la seguridad de la información. Y posteriormente diseñar el correspondiente plan de protección.

5. Utilización de los resultados: decidir y actuar

El objetivo fundamental de la IT es tener un impacto en las decisiones clave de la empresa, especialmente en cuanto a la orientación de los esfuerzos en las actividades científicas y tecnológicas (investigación básica, aplicada y desarrollo tecnológico) y para la comercialización de productos y procesos innovadores. Precisamente los beneficios del sistema de IT se dan con la aplicación de los resultados generados. Entre las decisiones estratégicas en las que la IT tiene un fuerte valor se encuentran:

El valor de los beneficios de la IT se da con la aplicación de los resultados generados. El objetivo fundamental del sistema de inteligencia es tener un impacto en las decisiones de la organización, particularmente la IT contribuye a la orientación de los esfuerzos inherentes a las actividades científicas y tecnológicas. Como se ha visto en el epígrafe correspondiente al aporte de la inteli-

gencia, la contribución del sistema de IT tiene varios matices, entre ellos apoya a las siguientes decisiones estratégicas:

1. Priorización de áreas tecnológicas.
2. Las inherentes a la administración de programas de I+D:
 - Distribución de recursos,
 - Asignación de tareas,
 - Reevaluación de objetivos técnicos.
3. Adquisición/desecho de tecnología:
 - Definir si se compra o se licencia tecnología proveniente de fuentes externas.
 - Definir si la tecnología de la empresa se vende o se da en licencia.
4. Estrategias de desarrollo de tecnología.
 - Definir si se invierte en tecnología en la que también está interesada la competencia.
6. Elección de vías de colaboración

La IT debe favorecer dos aspectos clave para la empresa: concientización oportuna de cambios en CyT y apoyo a la toma de decisiones. En cuanto al primer aspecto, la IT puede ser empleada para identificar eventos externos de interés a la empresa, monitorear indicadores relevantes a los intereses de la empresa, identificar patrones y tendencias en la actividad tecnológica, diseñar escenarios y recomendar posibles acciones en respuesta a oportunidades o amenazas técnicas. En cuanto al segundo aspecto, la IT enfoca sus esfuerzos para asegurar que los responsables de la toma de decisiones tengan toda la información relevante de una forma clara y oportuna.

7. Evaluación del desempeño del programa

Asegurar que el funcionamiento del sistema de IT realmente esté dando resultados de acuerdo con los planes establecidos, además vigilar que el sistema no se vuelva obsoleto frente a la tasa de cambio de las fuerzas del entorno externo. El sistema ganará credibilidad por la calidad y utilidad del producto que provee. La precisión, oportunidad y validez que tengan los resultados determinarán la calidad. Mientras que la utilidad se relacionará directamente en cómo se cumple con los objetivos preestablecidos y se anticipa a nuevas necesidades. La evaluación periódica del sistema de IT que se puede realizar a través de diagramas de control, cartas de posicionamiento, entrevistas, etc. es una actividad que debe realizarse progresivamente en tanto que las necesidades de la empresa van cambiando con el tiempo; entonces, desde la puesta inicial del sistema debe considerarse la redefinición futura del proceso de IT como una necesidad.

4. Aplicación de la IT a empresas en países de desarrollo intermedio

Los sistemas de inteligencia competitiva y tecnológica han sido adoptados inicialmente en grandes empresas innovadoras puesto que las condiciones del entorno en el que compiten así como la infraestructura que poseen ha facilitado la concientización y la canalización de esfuerzos hacia la sistematización del monitoreo del entorno. A pesar de que tanto los sistemas de IC como de IT no se han difundido extensamente, los beneficios de ambos han podido verse reflejados a través de una mejora en la posición competitiva de las empresas que los han adoptado. Es claro que las grandes empresas tienen mayores ventajas para aprovechar los beneficios que se derivan de la implantación de un sistema de inteligencia de estas características. Esto conduce a hacer una reflexión de las condiciones de los países de desarrollo intermedio, como es el caso de Latinoamérica. En donde la planta productiva está conformada por empresas de pequeña y mediana dimensión y la plataforma tecnológica nacional enfrenta serios problemas para el progreso. ¿Es factible adoptar sistemas de IT en empresas latinoamericanas? ¿Cuáles serán las barreras que hay que afrontar? ¿Puede obtenerse un mayor beneficio que el costo que implica implementar un sistema eficiente de IT?

Al respecto conviene hacer algunas consideraciones y tratar de aclarar posibles confusiones. Primero, la implantación de un sistema de IT no necesariamente implica una inversión cuantiosa en recursos informáticos, contratación de personal o instalación de redes de comunicación. Es claro que conforme mayores recursos existan habrá mayores beneficios, no obstante si bien es cierto que empresas líderes internacionales han podido generar importantes ventajas desplegando elevados recursos en sus sistemas de información; también es posible que empresas más modestas creen unidades de inteligencia con menores inversiones. Siempre y cuando satisfagan las necesidades de información relativas a sus estrategias de posicionamiento, innovación, y desarrollo. Mientras que en medianas y grandes empresas de un sistema de IT tendría mayores posibilidades de ser aplicado con éxito, esto difícilmente sucedería en las micro y pequeñas empresas debido a las fuertes restricciones culturales y en recursos a las que usualmente está sometida.

El apoyo que las empresas puedan tener de organizaciones externas es muy importante, tanto si se desea tener un sistema propio de IT como si se desea contratar la realización de estudios puntuales de monitoreo.

En países latinoamericanos la creación del “servicio de IT” en asociaciones industriales, universidades, institutos u otros organismos vinculados con las empresas representa un camino importante a considerar en la introducción, operación y difusión de sistemas de exploración del entorno tecnológico a través de la IT. Buscando obtener sinergias que puedan dar lugar a la reducción de costos y la multiplicación de beneficios para las empresas. En este caso las políticas gubernamentales de apoyo a las actividades de información ocupan un primer orden. Remitámonos al caso de Japón, país que ha dado un especial reconocimiento al valor de la información. A fines de los años 50 su gobierno estableció dos organi-

zaciones para apoyar sus actividades de IT: a) el Scientific Information Center (SIC) creado para obtener y difundir información a sus empresas sobre tecnología industrial occidental, y b) el Japan External Trade Organization (JETRO) creado por el Ministry of International Trade and Industry (MITI) para fomentar las exportaciones japonesas, teniendo también la responsabilidad de obtener y transmitir información sobre operaciones de negocios de empresas extranjeras. Desde la creación de estas instituciones y con otras líneas de acción más recientes para el soporte a las actividades de IT (por ejemplo la creación de los *keiretsu*, organizaciones empresariales de sectores diversos que comparten información) el gobierno japonés ha contribuido intensamente a que muchas de sus empresas alcancen liderazgo tecnológico en pocos años, aunque en numerosas ocasiones algunas personas han empleado prácticas ilegales y sin ética. Lo que no se debe confundir con lo que propone el presente documento.

En el caso de España, conviene señalar al Instituto de la Pequeña y Mediana Empresa de Valencia (IMPIVA), que cuenta con una sólida trayectoria en la gestión de información tecnológica y comercial para las empresas, a través de la división ACTIA. Creada en 1988 con el fin de brindar un servicio profesional de información avanzada dedicado a aportar información sobre soluciones a problemas técnicos y económicos de la empresa, integrando conocimientos especializados en diferentes campos. Sus actividades se apoyan fundamentalmente en: terminales telemáticas con acceso a más de mil bases de datos, una red de expertos en toda Europa, Japón y EE.UU., el Stanford Research Institute (Prog. B.I.P.), y un equipo humano especializado en la gestión de la información. Mantiene una estrecha vinculación con las actividades de la Society of Competitive Intelligence Professionals (SCIP) especialmente en lo que se refiere a inteligencia tecnológica. Esta organización apoya a las empresas a través de los siguientes productos de información:

- ACTIA-flash. Fundamentos para la resolución de problemas técnicos y de mercado.
- ACTIA-Síntesis. Argumentos objetivos para las decisiones estratégicas.
- ACTIA-Vigilancia. Alerta constante sobre aspectos técnicos y económicos que afectan a la estrategia de la empresa.

Los resultados hasta ahora obtenidos por ACTIA son sumamente satisfactorios, en promedio se realizan 100 estudios por año.

Por otra parte, dentro de los proyectos que ha venido realizando el departamento de Organización de Empresas-Terrassa (Universidad Politécnica de Cataluña) se encuentran los de carácter cuantitativo. La cuantificación es una de las valiosas herramientas de la IT, se sustenta en el análisis estadístico de la información para definir la naturaleza y evolución de campos científicos y tecnológicos⁶. Los resultados que ha obtenido este departamento a través de sus diferentes estudios en el área (energía solar, electrónica, agrobiotecnología, salud) han sido sumamente provechosos⁷ no solamente a nivel de la academia. En este momento por ejemplo, se está terminando un estudio en nuevos materiales y sinterización con participación de tres entidades estatales (el Institu-

to de Ciencia de Materiales de Barcelona, la Universidad Carlos III de Madrid, y el Gobierno Vasco) y una empresa multinacional. Su principal aplicación será la de detectar el comportamiento que ha seguido la Investigación en años recientes (1996 y 1997) a través de una amplia revisión de bases de datos de artículos especializados y patentes. Los resultados serán aplicados en España principalmente.

En Latinoamérica la Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM) a través de su antiguo Centro para la Innovación Tecnológica ha sido pionera en realizar actividades de monitoreo tecnológico; el papel que este Centro ha ocupado en concientizar a las empresas sobre la necesidad de estar al tanto de los avances tecnológicos, así como los resultados positivos que han tenido sus estudios vinculados con la gestión de la información tecnológica es de destacar.

En la mayoría de los países de desarrollo intermedio el instalar un sistema de IT en las empresas presenta un gran atractivo bajo las siguientes consideraciones:

- **Acceso a la información.** La disponibilidad de la información es cada vez mayor a través de: bases de datos, periódicos, revistas, contactos personales, asistencia a congresos, ferias industriales, etc., sólo que frecuentemente su valor estratégico no es reconocido. En empresas grandes un 70% de las fuentes de información necesaria para la IT ya está disponible dentro de la propia organización a través de sus propios ficheros, estudios, reportes, empleados y contactos personales.
- **Acceso a recursos humanos.** La conducción de un sistema de IT no requiere de un equipo numeroso de analistas pero sí con alta preparación. Normalmente, la unidad responsable de IT está constituida por tres o cuatro personas, en función del tamaño y alcance de la empresa. Esta unidad debe recibir la información obtenida por personal de otras áreas (mercadotecnia, producción, finanzas...) además de la detectada por cuenta propia. La colaboración y participación del personal de la empresa en el acopio de la información es esencial puesto que frecuentemente dispone de información valiosa que pasa por alto. Los responsables de la unidad de IT deben tener: creatividad, visión, perseverancia, motivación, trato con la gente, amplio conocimiento de la industria, del mercado, sólido manejo de sistemas de gestión de la información y técnicas de entrevistas.
- **Beneficios superiores a los costos.** Se podría inferir que un sistema de IT acarrea costos importantes difícilmente recuperables, pero esto no es así, con una apropiada gestión, a mediano y largo plazo los beneficios superan a los costos. La instalación de una unidad de IT implica costos derivados de:
 - **el pago al personal responsable de la unidad de IT**
 - **la recuperación de la información.** En el caso de fuentes informales que están basadas en relaciones personales los costos se centran en la realización de entrevistas. Desde una llamada telefónica, hasta un encuentro personal. En el caso de fuentes formales (registradas en papel, medios electrónicos o

en cualquier otro tipo de soporte físico) los costos están en función de: la consulta a bases de datos (las de tipo “on-line” suelen ser las más caras), la suscripción a fuentes publicadas, compra de revistas, periódicos, etc.

- **la asistencia a congresos, ferias industriales y otros eventos.** A partir de estas actividades y de la consulta a fuentes informales se obtiene la información de mayor valor estratégico.
- **el procesamiento de la información.** No se requiere del uso de herramientas informáticas altamente complejas; de ser posible se debe disponer de una estación de trabajo que comunique a cada una de las áreas de la empresa por ejemplo a través del correo electrónico) y que permita también la conexión con proveedores. El continuo progreso del campo de la informática y su masiva incursión en la industria ha favorecido que la mayoría de las empresas puedan incorporar instrumentos informáticos avanzados a bajo coste.
- **el análisis de la información.** Principalmente por el pago del personal involucrado.
- **la difusión de los resultados.** Los costos dependen de la vía elegida para comunicar los resultados, es preferible emplear combinaciones entre la presentación oral, en papel y en soporte informático.

Independientemente de si se desea o no instalar una unidad formal de IT es necesario cubrir la mayoría de los costos anteriores para apoyar las actividades de planificación estratégica de la empresa; la introducción de un nuevo producto al mercado o la incorporación de una nueva tecnología a los procesos requiere de conocer qué sucede en el exterior. Cada uno de los costos anteriores son de mayor o menor nivel en función de las características propias de las empresas y de su entorno competitivo. Mientras que las grandes empresas se pueden permitir, por ejemplo la compra de bases de datos; empresas de menor tamaño pueden recurrir a otras instituciones para hacer la revisión en bases de datos, o incluso pueden optar por un servicio de consultoría en información.

En virtud de que los aspectos relacionados con los beneficios asociados a la IT se han tratado ampliamente en apartados precedentes, aquí sólo se enfatizarán algunas cuestiones. Un sistema de IT apoya de forma importante a la posición competitiva de la empresa. El objetivo de la IT no sólo se traduce en una búsqueda de información. Es más que esto, trata de ayudar a la empresa a tomar decisiones correctas y oportunas a nivel estratégico, a partir de actividades de CyT. En este aspecto, es esencial destacar que las empresas que han tenido éxito en sus sistemas de IT no se han enfocado sólo en generar innovaciones, sino que han combinado todos los aspectos del perfil competitivo (finanzas, atributos del producto, mercadotecnia...) que producen oportunidades reales para la mejora. Oportunidades que pueden ser vistas a través de: adaptación de nuevas tecnologías, licencias de tecnologías, acuerdos de colaboración en I+D, etc. Un sistema de IT provee información continua sobre eventos, avances y tendencias en CyT con la finalidad de evitar posibles sorpresas que sean dañinas para las ope-

raciones de la empresa, dando la oportunidad de responder anticipadamente a los cambios del entorno. Esto se puede conseguir a través de:

- la identificación de eventos globales en CyT,
- el seguimiento de tecnologías determinadas,
- el seguimiento de actividades específicas en CyT en organizaciones de interés.

Evidentemente, la operación de un sistema de inteligencia requerirá que se afronten una serie de barreras, que podemos describir de acuerdo con tres niveles de deficiencias: culturales, organizacionales, de gestión (Martinet y Martí, 1995):

1) Deficiencias culturales:

- Escasa cultura innovadora.
- Reticencia al cambio.
- Poca concientización sobre la importancia de los cambios que se suscitan en el entorno externo de la empresa.
- Percepción de infalibilidad frente a los eventos científicos y tecnológicos externos.
- Reconocimiento limitado del valor de la información estratégica, tendencia a los extremos: sobreproducción de información o escasa utilización.
- Planificación orientada hacia el corto plazo.
- Insuficiente comunicación y colaboración entre áreas, así como con el entorno externo.
- Desarrollo nulo o inadecuado de patrones de comunicación entre suministradores y receptores de la información para la detección de necesidades y posterior retroalimentación.
- Individualismo: oposición a lo que hacen otras áreas.

2) Deficiencias organizacionales

- Alta jerarquización.
- Burocracia.
- Estructuras poco integradas.
- Subordinación de funciones: el sistema de información puede ser vinculado sólo con un área específica, por ejemplo I+D o mercadotecnia. Esto se relaciona también con una escasa designación de responsabilidades en la obtención, análisis y protección de la información científica y tecnológica.
- Escasa infraestructura de soporte a las actividades de información.
- Estructuras que dificultan la comunicación entre la empresa y su entorno externo.

3) Deficiencias de gestión

- Ausencia de un sistema de concientización y capacitación en gestión estratégica de la información.
- Escasa orientación hacia la aplicación de métodos oportunos de detección de oportunidades y amenazas en el entorno.
- Confusión de los sistemas de IT con los de espionaje industrial.
- Ausencia de un método de protección de la información.

- Procedimientos que dificultan la integración de la IT al proceso de decisión estratégica.

4) Deficiencias en recursos

- Escasa disponibilidad de recursos económicos para invertir en nuevas tecnologías y en sistemas de gestión de información.
- Escasos activos de conocimiento: pocas capacidades para producir innovaciones en productos, procesos y/o sistemas de gestión estratégica como la IT.
- Infraestructura débil para la generación de innovaciones.

5. Conclusiones

Dadas las condiciones de agresiva competencia actual es necesario que las empresas presenten una mayor tendencia hacia la sistematización de las actividades de obtención, procesamiento, y difusión de información sobre su entorno. Una empresa que tenga acceso a información valiosa sobre los acontecimientos (científicos, tecnológicos, económicos, políticos...) que suceden a su alrededor en una forma oportuna y adecuada, siguiendo objetivos claramente definidos y ajustados a sus necesidades reales, que cuente con una cultura en la que se promueva la discusión (con estructuras físicas y organizativas apropiadas) y, en donde su personal clave mantenga contacto continuo con fuentes externas de información tendrá mayores posibilidades para conseguir éxito en entornos tecnológicos de alto dinamismo como los de ahora. Conforme mayor sea el grado de comunicación entre la empresa y su entorno, más efectiva será la empresa en generar, desarrollar, e implementar productos y procesos innovadores. Los sistemas de IT representan una alternativa atractiva para este fin. Permiten detectar oportunidades y amenazas del entorno tecnológico, buscando proporcionar resultados oportunamente y en el formato (electrónico, impreso, oral) adecuado; pero más importante aún, transformando la información hacia un producto "inteligente" útil para la toma de decisiones estratégicas.

Nos encontramos ante un campo incipiente en la concepción de la IT, en el que el éxito de las unidades de inteligencia de empresas líderes internacionales como L'Oréal, Daimier Benz-Aerospace, Sony, Hewlett-Packard y otras están demostrando los beneficios que se pueden obtener con su implementación. La literatura en este campo sobre todo desde mediados de 105 años 90 ha presentado un fuerte crecimiento, sobresaliendo dos corrientes: una predominantemente americana y la otra francesa. En el primer caso se ha mantenido un carácter esencialmente divulgativo y general, con escasas propuestas validadas; mientras que en el segundo se ha optado por un enfoque más crítico y dirigido hacia el análisis de casos concretos, no obstante algunas de estas propuestas se centran solamente en la aplicación de herramientas de análisis de documentos olvidando que el sistema de IT está conformado por todo un ciclo de etapas complementarias. Hasta el momento, no existe ningún proceso ge-

neral y estandarizado para la implementación de un sistema de IT, esto se debe a dos razones fundamentales, la primera, se trata de un campo emergente en el que aún se manejan concepciones diversas (*competitive intelligence, business intelligence, veille technologique, intelligence économique, stratégique veille*, etc.) y la segunda la dificultad de escalar un sistema global de IT a las condiciones particulares de cada organización.

En países latinoamericanos una alternativa importante a considerar es la creación del “servicio de IT” en asociaciones industriales, universidades, institutos u otros organismos con acceso a las empresas. Para ello, las acciones del gobierno encaminadas a apoyar estas actividades de información tecnológica adquieren un papel clave.

Bibliografía

Ashton W.B.; Kinzey, B.R.; Gunn, M.E. (1991), “A structured approach for monitoring science and technology developments”, *International Journal of Technology Management*, Vol. 6, Nº 1-2, PP. 90-111

Ashton, W.; Stacey, G.S. (1995) “Technical Intelligence in business: understanding technology threats and opportunities”, *International Journal of Technology Management*, Vol. 10, Nº 1, Pp. 79-104

Bernhardt, D. (1994) “I want it fast, factual, actionable”- Tailoring competitive intelligence to executives needs, *Long Range Planning*, Vol. 27, Nº 1, pp. 12-24

Caudron, S. (1994) “I spy, you spy», *Industry Week*, October 3, p. 40

Cornella, A. (1994) *Los recursos de información*, McGraw-Hill/ESADE, Madrid

Escorsa, P. (1995) “La vigilancia tecnológica en la empresa», *VI Seminario Latinoamericano de Gestión Tecnológica*, ALTEC (Asociación Latinoamericana de gestión Tecnológica), 20 al 22 de Septiembre, Concepción, Chile

Escorsa, P.; Martínez del Rey, V. (1994) “La detección del avance de la tecnología mediante mapas”, *Boletín de Estudios Económicos* Nº 152, Deusto, Bilbao

Fuld, L.M. (1985) *Competitor intelligence. How to get it, how to use it*, John Wiley and Sons, N.Y.

Gerybadze, A. (1994) “Technology forecasting as a process of organisational Intelligence”, *R+D Management*, Vol. 24, Nº 2, PP. 131-140

Jakobiak, F. (1991) *Pratique de la veille technologique*, Les éditltons d'Organisation, Paris Kodama, F. 0992) “Technology fusion and the new R+D”, *Harvard Business Review*, Vol. 70, July-August, PP. 70-78

Martinet, B.; Martl, Y. (1995) *L'intelligence économique, les yeux et les oreilles de l'entreprise*, les Éditions d'Organisation, Paris

Maspoms, R.; Rajadell, M. (1995) “Evaluación de la investigación: aplicaciones de la ciencia y la tecnología. El caso de la energía solar en España”, comunicación presentada al *VI Seminario de la ALTEC*, Concepción, Chile

Palop, F.; Vicente, J.M. (1994 y 1995) “Estructura de la vigilancia”, *Master en Gestión de la Ciencia y la Tecnología*, Universidad Carlos III de Madrid

Porter, A.; Roper, AL; Mason, T.; Rossini, F. 0991) “Forecasting and Management of Technology”, John Wiley and Sons, N.Y.

Rodríguez, M. (1997) “Aplicación de la Inteligencia Tecnológica a la Innovación en las Empresas: El caso de los Materiales Sinterizados”, Tesis Doctoral (Primer Reporte), Universidad Politécnica de Cataluña, Barcelona

Rothwell, R. (1992) “Successful industrial Innovation: critical factors for the 1990s”, *R+D Management*, Vol. 22, Nº 3, PP. 221-239

Werner E.; Degoul, P. (1995) “La vigilancia tecnológica. Una nueva especialidad empresarial”, *Mundo Científico*, Nº 152, Vol.14, PP. 1078-1087

Notas

1. **Bernhardt, D.** (1994), “I want it fast, factual, actionable-Tailoring competitive intelligence to executives needs”, *Long Range Planning*, Vol. 27, Nº 1, p.13

2. **Ashton, W.; Stacey, G.** (1995) “Technical intelligence in business: understanding technology threats and opportunities», *International Journal of Technology Management*, Vol. 10, Nº 1, p. 81

3. A partir de ahora, nos referiremos al término “inteligencia” de acuerdo con la definición de inteligencia competitiva proporcionada en el primer apartado.

4. **Porter, A.; Roper, A.; Masan, T.; Rossini, F.** (1991) “Forecasting and Management of Technology”, John Wiley and Sons, Inc., New York, p. 115

5. **Escorsa, P.; Maspons, R.; Rodríguez, M.** (1998) “Mapas Tecnológicos y Estrategia Empresarial”, presentado en el *III Seminario Iberoamericano para el Intercambio y la Actualización en Gerencia de la Innovación (IBERGECYT)*, Varadero, Cuba.

6. Para mayores detalles, véase: **Escorsa, P.** (1995) “La Vigilancia Tecnológica en la Empresa», Comunicación presentada al *VI Seminario de la ALTEC*, Concepción, Chile.

7. Véase además del trabajo cit, en la ref. Nº 5: **Maspons, R.; Rajadell, M.** (1995) “Evaluación de la Investigación: Aplicaciones de la Cienciometría. El caso de la energía solar en España”, Comunicación presentada al *VI Seminario de la ALTEC*, Concepción, Chile.

Pere Escorsa Castells; Marisela Rodríguez Salvador (2000). “La inteligencia tecnológica en la organización empresarial: instrumento para la toma de decisiones” En: *Revista de la Escuela de Economía y Negocios* (abril, núm. 4). Buenos Aires: Universidad Nacional de General San Martín.

