

# LOS INTANGIBLES EN LAS EMPRESAS FARMACÉUTICAS. UN MODELO DE VALORACIÓN DE PATENTES

Gracia Rubio Martín

Cristina López-Cózar Navarro

## ABSTRACT

El estudio de los intangibles de las compañías, conforman hoy una de las parcelas más importantes dentro de la investigación económica. Es indiscutible su aportación de valor dentro de la empresa, pero su cuantificación y medición, tarea difícil y complicada, no exenta de subjetividades, suponen todavía un reto pendiente. Este hecho, cobra mayor relevancia en ciertas compañías, normalmente las denominadas “Empresas de Base Tecnológica e Innovadora”, y aún más en determinados sectores, como el farmacéutico, en el que las ventas se encuentran íntimamente ligadas con el proceso de innovación y protección de patentes. De hecho, las patentes, permiten a las empresas tanto proteger los resultados de sus innovaciones, como impedir a los competidores el uso de la misma. Aquellas empresas que se hallen en posesión de una amplia cartera de patentes, en una tecnología específica, tienen una serie de ventajas: se aseguran su uso en el futuro, pueden obtener un activo importante para negociar con otras empresas, y pueden mejorar su imagen, pues las patentes tradicionalmente han sido consideradas como uno de los indicadores para medir la actividad innovadora de las compañías.

## 1. JUSTIFICACIÓN DE LA PROPIEDAD INDUSTRIAL

Es ampliamente reconocida la importancia que tiene la investigación como motor del avance económico. Son muchos los beneficios derivados de la obtención de nuevos productos que mejoren y hagan más cómoda la vida del ser humano, y el establecimiento de medios de difusión de tales invenciones, para que de ellas pueda disfrutar el mayor número posible de personas. Esto es posible gracias al talento y al sacrificio personal y económico de varias personas, que ya sea de forma aislada o colectivamente, ponen todo su empeño en trabajar para dar a conocer hechos nuevos. Todas las actividades que supongan la obtención de nuevos productos o el establecimiento de nuevos procesos, merecen la protección del ordenamiento jurídico, a favor de quienes ponen su capacidad investigadora al servicio del avance de la ciencia. Ello es así, porque el esfuerzo dedicado a esta actividad, en la que normalmente tantos costes y tantos riesgos se asumen, no debe entenderse huérfano desde el punto de vista jurídico. Es por tanto justo, que quien haya favorecido con su labor investigadora al avance científico, reciba una adecuada contraprestación del Estado, en términos de protección para su obra. Por esta razón la ley reconoce a favor del creador una serie de derechos, tendentes a impedir el uso de su creación por terceros contra su voluntad.

En este sentido, la propiedad industrial, y en particular las patentes, juegan un importante papel a la hora de velar por los intereses dignos de protección. Una patente es un título de propiedad, otorgado por el Estado, que concede a su titular el derecho a la protección legal para excluir a personas no autorizadas, durante un número especificado de años, del empleo comercial de una invención tecnológica nueva, útil y claramente identificada (Fernández, 1996). Una patente, por lo tanto, supone la concesión de un monopolio temporal para la explotación de una invención a cambio de su divulgación. El titular de la patente se compromete a describir su invención, lo suficientemente detallada, como para que un experto en la materia pueda reproducirla y aplicarla. Transcurrido el periodo de protección, la patente pasará a ser del dominio público y cualquier persona podrá utilizarla libremente. La patente cumple con una función de información, puesto que las invenciones patentadas son objeto de varias descripciones y publicaciones, de manera que cualquiera puede acceder a la información que contienen.

Si nos referimos a la industria farmacéutica o “biofarmacéutica”, la necesidad de una protección legal de los resultados de la innovación es aún mayor, pues el proceso para la creación de un nuevo medicamento es largo, costoso y arriesgado. Se trata de un dilatado proceso que comprende múltiples fases que van, desde la investigación farmacológica en el laboratorio, hasta el análisis estadístico de su eficacia y efectividad. Una vez se demuestra la utilidad para combatir una determinada patología, se inicia otra prolongada y difícil etapa hasta conseguir la autorización para su comercialización y, posiblemente, su inclusión en las listas de medicamentos financiados por el erario público. Todo este proceso hace que pueda transcurrir un periodo de tiempo superior a 10 años, desde que empieza la investigación del nuevo fármaco, hasta que éste está en el mercado y empieza a generar ingresos. En segundo lugar, al tratarse de un proceso tan largo, provoca que los gastos en I+D en que se incurre para desarrollar un nuevo medicamento sean muy elevados. Por último, el resultado final de una investigación es enormemente incierto a priori. Por un lado, sólo un porcentaje muy pequeño de las moléculas experimentadas concluirán en nuevos medicamentos; por otro lado, el hecho de que un nuevo medicamento salga al mercado, no implica que esté asegurado su éxito comercial. El volumen final de ingresos dependerá en parte de la eficacia relativa del fármaco en cuestión frente a terapias alternativas, pero, aunque el nuevo medicamento se encuentre bajo la protección de una patente, no hay ninguna garantía de que no aparezca en el mercado un nuevo fármaco con mejores propiedades terapéuticas que acabe reemplazándolo. Por estos motivos, los laboratorios se caracterizan por tener unos resultados económico-financieros enormemente variables.

Como consecuencia, la actividad de investigación y desarrollo de los laboratorios “biofarmacéuticos” sólo puede ser rentable si la comercialización de aquellos medicamentos que finalmente logran salir al mercado genera suficientes ingresos. Estos tendrán que compensar, no sólo los gastos de I+D en que se ha tenido que incurrir para el desarrollo de dichos productos, sino también para compensar los costes de aquellos proyectos que tienen que ser abandonados en el transcurso de su desarrollo, o los de aquellos productos que acabaron siendo desbancados por terapias alternativas. Para ello es necesario articular mecanismos que protejan los resultados de la innovación, evitando las imitaciones y garantizando la adecuada recuperación de estos costes. En otras palabras, cuando la innovación es llevada a cabo por la iniciativa privada, es necesario disponer de un sistema de patentes fuerte, que cubra tanto el procedimiento para obtener el nuevo producto, como el producto farmacéutico en sí mismo y su aplicación terapéutica. Si el esfuerzo innovador realizado por los laboratorios “biofarmacéuticos” no se ve recompensado, la inversión en I+D que finalmente se realice será inferior a la óptima (Sánchez et al, 2001). Por este motivo, dadas las características del proceso de investigación y desarrollo de la industria “biofarmacéutica” la defensa de un sistema de patentes efectivo está plenamente justificada desde un punto de vista social, pues sin patentes no parece posible que se desarrollen nuevos fármacos, o al menos, no se desarrollarán al mismo ritmo que hasta hoy.

## 2. IMPORTANCIA DE LAS PATENTES EN LA EMPRESA

Las patentes son un recurso muy importante para las empresas. Dentro de la cartera de recursos de una empresa, éstas constituyen lo que se denomina un recurso intangible (Grant, 1996; Itami, 1987; Makadok, 2001), es decir, recursos de naturaleza inmaterial que consisten básicamente en conocimiento e información.

Los recursos intangibles suelen permanecer invisibles a la información contable, debido principalmente a la dificultad de su identificación y valoración. Esta dificultad se debe, fundamentalmente, a las características básicas que los definen y que son las siguientes: primero, son activos que se sustentan sobre la información; segundo, esta información no es siempre codificable; tercero, en algunos casos los derechos de propiedad sobre estos recursos no suelen estar bien definidos, o no permiten la apropiación de las rentas generadas por los mismos. Sin embargo, su valoración es de

gran importancia, pues corresponde al reconocimiento de valor de uno de los soportes más significativos del proceso productivo y de generación de ingresos. Con ello se contribuye a un mejor conocimiento de las empresas y a disponer de una información necesaria para la dirección de las mismas en un entorno altamente cambiante como el actual.

Los recursos intangibles, por tanto, vendrían a ser el resultado de la incorporación del conocimiento, del intelecto, a las distintas actividades productivas de la organización (Bueno, 1998). Como consecuencia de estas características, dichos recursos tienen un elevado grado de especificidad o especialización, son activos de lenta y costosa acumulación, de difícil venta en el mercado, no se deprecian con el uso, son susceptibles de múltiples aplicaciones y pueden ser usados simultáneamente. Todo ello tiene implicaciones tanto en el ámbito de la gestión como de la estrategia empresarial, lo que les dota de una importante capacidad para generar competitividad en la empresa (Hall, 1992; Fernández, 1993; Hamel y Prahalad, 1995; Fernández *et al.*, 1998; Bueno, 1998).

Las patentes, de esta manera, se erigen como una de las principales fuentes de ventaja competitiva. Cuando las empresas actúan en una industria atractiva, las patentes pueden hacer a sus titulares que tengan una tasa de crecimiento mayor que la del resto de las empresas del sector. En aquellas situaciones en las que las empresas se encuentran ante un entorno poco favorable, aquella que tenga la titularidad de una patente podrá defenderse mejor que sus rivales de las situaciones adversas.

Los motivos que llevan a una empresa a decidir proteger los resultados de su innovación mediante una patente pueden ser muy variados, pero generalmente estarán comprendidos dentro de una de estas tres razones: protección frente a la competencia, defensa completa de una tecnología o utilización de las patentes como base para alianzas.

El primero de estos motivos, protección frente a la competencia, es el más cercano a la intención original del sistema de patentes. La concesión al innovador de un título de propiedad sobre su creación le faculta para usar y explotar industrialmente y de manera exclusiva el producto de su investigación, durante un periodo de tiempo suficiente, de manera que garantice la rentabilidad de la inversión realizada. Adquiere así una ventaja sobre sus competidores y podrá, no sólo resarcirse de los gastos realizados, sino también obtener rendimientos económicos positivos durante el periodo concedido y garantizado por el Estado.

El segundo motivo se refiere a la protección de un área específica de tecnología suficientemente amplia de manera que podrá participar en la comercialización o en la explotación de la misma, en el momento actual o en el futuro, sin tener que recurrir a la cartera de patentes de un competidor. Se trata de patentar alrededor de una tecnología central que, por sí misma, no tendría finalidad comercial directa, pero está destinada a proteger una patente clave que necesite un mayor grado de protección (Thumm, 2000). El área de investigación puede ser protegida patentando todas las variedades posibles de una invención original. Este es el caso, por ejemplo, de una empresa que trata de patentar un proceso de producción completo, y para ello solicita tantas patentes como le sea posible para un producto, de manera que los competidores que quieran producir algo en este área, tendrán que dirigirse a esta empresa y solicitarle una licencia. Esta estrategia es especialmente común en la industria farmacéutica. Las grandes empresas del sector solicitan tantas patentes como les sea posible en un campo tecnológico; la intención es ocupar el campo completo, aún cuando algunas patentes individuales puedan no tener interés. De esta manera, dicho campo tecnológico se convierte en “no atractivo” para posibles nuevos entrantes. El principio de protección del área asociada de una invención es también una necesidad económica, puesto que si no lo hace el propio inventor, cualquier competidor puede tomar la iniciativa y colocar una patente en el nicho tecnológico.

Finalmente, el motivo para patentar los resultados de una innovación puede ser la utilización de las patentes como base de alianzas. En este caso, se trata de patentes que pretenden aumentar el poder de negociación de su propietario frente a sus competidores. Es lo que Thumm (2000) denomina patentes de cambio. Según dicho autor, un ejemplo es el de patentar diversas mezclas de una sustancia

química inventada. Con el objetivo de prevenir que un competidor patente un invento, el inventor incluye en la patente el nombre de todas las sustancias inventadas, de manera que crea una dependencia cruzada y por tanto se establece una mejor posición en la negociación. Así, si una compañía se halla en curso de adquisición de derechos, para utilizar las patentes de otra por medio de un contrato de licencia, dicha empresa tendrá mayor poder de negociación si la otra parte está interesada en alguna de sus patentes. Se podría llegar a un acuerdo de concesión mutua de licencias mediante el cual, ambas empresas podrían intercambiar derechos de patentes.

Las razones que acabamos de enunciar, pueden utilizarse tanto de forma defensiva como ofensiva, cuando prevalece el objetivo de poner trabas a los competidores, frente al objetivo de proteger los propios inventos. El uso ofensivo de las patentes, normalmente trata de excluir a los competidores en el uso de una invención, patentando numerosas combinaciones o variaciones de ella. El uso defensivo, por el contrario, está más relacionado con el factor protector de la patente. Las carteras de patentes amplias aseguran que las tecnologías se puedan utilizar en el futuro. Una cartera de patentes en una tecnología específica, puede ser un activo importante para negociar acuerdos de licencias cruzadas, y la mera existencia de una cartera amplia, puede intimidar a una empresa en la negociación. Por último, una gran cartera de patentes podrá mejorar la imagen de una empresa; puede ser que empresas asociadas, inversores y accionistas consideren que las carteras de patentes son una muestra del alto nivel de conocimientos técnicos, especialización y capacidad tecnológica de la empresa, o puede resultar útil a la hora de recaudar fondos y buscar socios empresariales, e incluso podría aumentar el valor de la empresa en el mercado.

### **3. MODELOS DE VALORACIÓN ECONÓMICA PARA UNA PATENTE FARMACÉUTICA O "BIO-FARMACÉUTICA".**

A partir de lo expuesto en los párrafos anteriores, queda claro que el valor de las compañías "bio-farmacéuticas" no se debe sólo a los beneficios que generan, consecuencia de los productos que comercializan, sino que también este valor actual se debe a los productos y patentes que desarrollan, que les aportarán una ventaja competitiva frente al resto de las empresas del sector y de este modo, representan el medio de generar ingresos en el futuro y asegurar su supervivencia. De ahí, la importancia de establecer modelos de valoración generalmente aceptados, que cuantifiquen el valor "razonable" de estos activos intangibles.

Las principales herramientas de valoración de proyectos eran: el Valor Neto Actual de la Inversión (VAN) y en el caso de inversiones con mayor nivel de incertidumbre, la creación de escenarios con probabilidad de ocurrencia.

El problema de este tipo de métodos es que no son "suficientemente flexibles", es decir, no son capaces de recoger el comportamiento tendencial de las variables, tampoco tienen en cuenta los suficientes parámetros económicos y financieros para valorar los proyectos de "bio-farmacia", ni recogen adecuadamente los conos de incertidumbre en que se encuentran inmersas estos tipos de inversiones.

Además, la dirección o acontecimientos externos pueden hacer variar el nivel de riesgo y de rentabilidad esperada del proyecto. Consecuentemente se necesitan herramientas de valoración que puedan tener en cuenta estos niveles de variación de los resultados a través de una gestión dinámica de la dirección.

Para comprender el modelo de valoración que vamos a presentar, es preciso conocer el proceso de generación de un fármaco. El descubrimiento de una nueva sustancia o principio activo, con capacidad terapéutica, es la primera parte de este proceso de investigación científica y de desarrollo tecnológico. A continuación se tienen que llevar a cabo una serie de pruebas y ensayos, en donde se

debe garantizar la efectividad y seguridad del medicamento que se pretende comercializar. En este sentido, se distinguen un conjunto de fases por las que pasa el desarrollo de un nuevo medicamento a partir de la fase inicial de descubrimiento (Lobato et al, 1997; EFPIA, 2004):

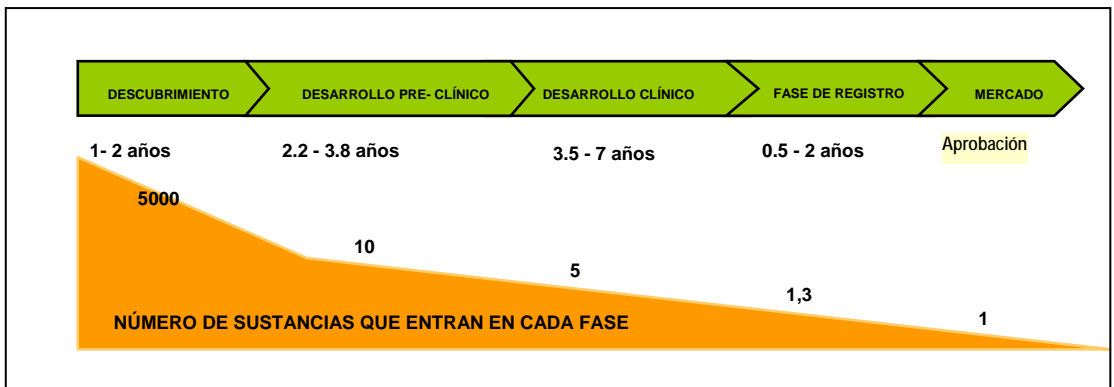
- 1.- Fase Preclínica: en donde se somete al principio activo a una batería compleja de pruebas in vitro y tests en animales, con el objeto de identificar los posibles efectos tóxicos y establecer las características farmacológicas de la nueva sustancia.
- 2.- Fase Clínica: una vez superadas las pruebas anteriores los productos prometedores son llevados a un segundo proceso, donde se distinguen a su vez un conjunto de fases, denominadas genéricamente ensayos clínicos.

♣ Fase I: consiste en ensayos en personas sanas que de forma voluntaria se prestan a tales experimentos. Si el medicamento es tolerado y produce los efectos deseados entra en la segunda etapa.

♣ Fase II: el producto es suministrado a un número de pacientes que sufren la patología, la cual se espera tratar con el medicamento objeto de la experimentación (entre 3.000 y 4.000 pacientes). Si el producto se mantiene prometedor pasaría a la siguiente etapa.

♣ Fase III: el producto es suministrado a un gran número de pacientes. Las pruebas a gran escala sirven para determinar su dosificación ideal y para refinar los índices de seguridad y eficacia estimados.

**FIGURA 1: ETAPAS EN EL DESARROLLO DE UN FÁRMACO.**

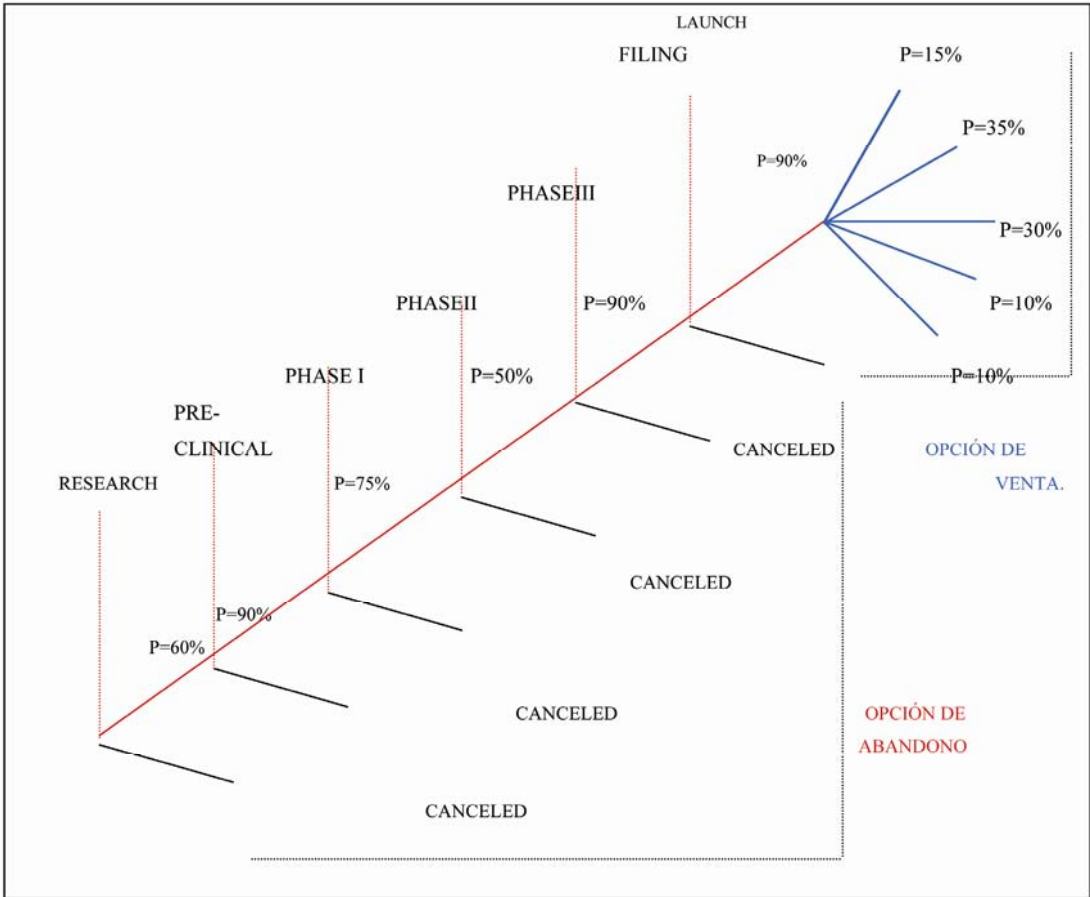


Fuente: Elaboración propia a partir de Pharma (2001), Kellogg & Charnes (2000), Parexel (2001).

A la vista de lo anterior, es fácil concluir que la innovación de un nuevo medicamento es un proceso caracterizado por la incertidumbre, el consumo de recursos y el consumo de tiempo. La complejidad de este proceso se manifiesta ya en las primeras etapas de obtención del compuesto químico, que constituirá la base del posterior fármaco. De hecho, podemos observar, como la probabilidad de que un fármaco llegue al mercado es inferior al 2%, y según estudios incluso del

0,02%, cuando éste es recién descubierto, mientras que una vez que el fármaco llegue a fase clínica su posibilidad de éxito aumenta de forma considerable (ver tabla 1). Este proceso de investigación científica requiere una gran cantidad de recursos, tanto económicos como humanos, los cuales se han incrementado considerablemente en los últimos veinte años. Es común hablar de 12/13 años, como lapso de tiempo que transcurre desde que se obtiene un nuevo principio activo hasta que se lanza al mercado, lo que lleva a la incursión de pérdidas y a la no obtención de beneficios durante largos periodos de tiempo. Una vez el nuevo fármaco ha salido al mercado, las ventas y generación de flujos de caja también se encuentran sometidos a grandes dosis de aleatoriedad, pueden generarse ventas de productos y por lo tanto flujos de caja en rangos muy altos, los llamados “Block-Buster”; pero sin embargo, otros medicamentos pueden generar flujos de caja tan bajos, que ni siquiera representen un valor suficiente para sufragar los gastos de investigación y desarrollo en los que tubo que incurrir la empresa para originarlos.

**FIGURA 1.** resumen de desarrollo del producto.



Fuente: Myers &Howe (1997).

Kellogg y Charnes (2000) desarrollan un modelo que aplican a Agouron Pharmaceuticals, Inc, una empresa farmacéutica que desde julio de 1994 comienza a desarrollar investigaciones de productos contra el cáncer y el SIDA. Posteriormente Rubio Martín (2003), aplica este mismo modelo para la

compañía biotecnológica Zeltia. Siguiendo sus pasos recomponemos dicho modelo: el valor del producto estará formado por la suma probabilística de la opción de venta, opción del compuesto de llegar a ser comercializado en el mercado, a través de su correspondiente probabilidad histórica, aplicada a la esperanza (media ponderada) de sus posibles rangos de ventas, menos la opción de abandono, es decir, la opción de que “no” pueda seguir su proceso de desarrollo preclínico y clínico y por tanto el compuesto “no” pueda llegar a ser comercializado. Analíticamente este proceso se puede describir:

$$ENPV = \sum_{J=1}^7 \ell_J \sum_{t=1}^T \frac{DCF}{(1+rd)^t} + \ell_J \sum_{t=1}^T \rho_J \sum_{t=1}^T \frac{CCF}{(1+rd)^t}$$

A continuación describimos cada una de las posibles “Opciones” con las que se podrá encontrar la compañía en el futuro:

a) LA OPCIÓN DE ABANDONO.

Es la opción de no continuar el año siguiente con las fases de investigación y desarrollo del proyecto. Para realizar su cálculo tomamos las probabilidades de éxito de cada fase de la tabla 1. A partir de éstas se determinan las de abandono o no continuación, ej. si 0,60 es la probabilidad de éxito de un medicamento en fase de descubrimiento, (1-0,60)= 0,40 será la de “no éxito”, dependiendo de la fase de desarrollo en que se encuentre el producto, se ponderará por las probabilidades de las fases anteriores del siguiente modo:

**Tabla 1.** Cálculo de la probabilidad de la opción de abandono y de éxito de llegar al mercado de cada fase en que se encuentra el compuesto.

Fase	Prob de éxito "λ"	F. Descubrimiento. Prob de abandono y aprobación. "ℓ"	F. Pre.	Fase I	Fase II	Fase III	FDA. Filing
Descubrim	0,60	(1-0,60)=0,40	0	0	0	0	0
F.Preclín	0,90	(1-0,90)*0,60=0,06	0,10	0	0	0	0
Fase I	0,75	(1-0,75)*0,60*0,90=0,135	0,225	0,25	0	0	0
FaseII	0,50	(1-0,50)*0,60*0,90*0,75=0,2025	0,3375	0,375	0,50	0	0
FaseIII	0,90	(1-0,90)*0,60*0,90*0,75*0,50=0,02025	0,03375	0,0375	0,05	0,10	0
FDA. Filing	0,90	(1-0,90)*0,60*0,90*0,75*0,50*0,90=0,01822	0,030375	0,03375	0,045	0,09	0,1
APROVAL	1	0,60*0,90*0,75*0,50*0,90*0,90=0,164025	0,273375	0,30375	0,405	0,81	0,9
TOTAL		∑ 1	1	1	1	1	1

**Fuente:** Elaboración propia.

Posteriormente calculamos el valor actual de los costes de I+D de cada una de las fases (suma de flujos de costes de cada periodo), ponderándolos, de nuevo, por la probabilidad de “abandono”, antes hallada y acumulando el de los años anteriores, para fases posteriores. La suma de todas ellas nos dará como resultado la opción de abandono.

**Tabla 2.** cálculo de la opción de abandono para un compuesto en fase de descubrimiento.

	PROBABILIDAD	$\sum_{t=1}^T \frac{CCF}{(1+rd)^t}$	$\ell_j \sum_{t=1}^T \frac{CCF}{(1+rd)^t}$
DESCUBR	40%	-2,2	-0,88
F.PRECLIN	6%	-13,952269	-0,837136
F. I	13,50%	-16,212875	-2,188684
F.II	20,25%	-20,854049	-4,222945
F.III	2,025%	-31,033138	-0,648671
INSCRIPC.	1,822%	-33,768877	-0,615438

**Fuente:** Kellog y Charnes (2000) y elab. Propia.

$$OP.ABANDONO = \sum_{t=1}^7 \ell_j \sum_{J=1}^T \frac{DCF}{(1+rd)^t} = 0,88 + 0,8371 + 2,1887 + 4,2229 + 0,6487 + 0,6154 = 9,393$$

#### b) LA OPCIÓN DE VENTA.

Lo primero que debemos determinar, son los flujos netos de caja en el momento de lanzamiento del producto. Nos basamos en un estudio realizado por Stewart y Myers (1997), a partir del cual hallamos los valores actuales netos de los cash-flows de cada uno de los diferentes tipos de ventas para un intervalo temporal de 12 años. Según estos autores las posibles ventas de un fármaco estarán divididas en cinco posibles rangos:

- Ingresos muy superiores a la media, “breakthrough”, cuya cifra anual alcanza 1323,920 (\$US 000s), con una probabilidad asociada del 15%; VAN, valor actual neto de los flujos de caja en el momento de lanzamiento del producto, 1083,4079.
- Ingresos superiores a la media, “above average”, de cifra anual 661,960(\$US000), probabilidad asociada 35%; VAN 485,3982.
- Ingresos medios, “average”, cifra anual 66,20(\$US000), probabilidad 30%; VAN 70,0360.
- Ingresos por detrás de la media, “below average”, cifra anual 7,440(\$US000), probabilidad 10%. VAN 7,4745.
- Ingresos bajos, “Dog”, cifra anual 6,62(\$US000), probabilidad 10%; VAN 7,0104.

La opción de venta será el sumatorio de estos VAN, debidamente descontados al momento de lanzamiento del producto, a su vez descontado al momento actual, para un fármaco en fase de descubrimiento, menos los costes de investigación y desarrollo, ponderado todo ello por cada una de las probabilidades de los rangos de ventas y a su vez, por la probabilidad de “éxito” de que el producto pueda llegar al mercado.



**Tabla 3.** Cálculo de la opción de venta de un producto en fase de descubrimiento.

		$\ell_j \rho_i \sum_{t=1}^T \frac{CCF}{(1+rd)^t}$
INGRESOS	VAN <sub>CASH FLOWS</sub>	
Breakthou.	569.8525	13.189668
A. Average.	255.3105	12.718426
Average.	36.8377	0.151007
Below.	3.9314	-0.489409
Dog.	3.6873	-0.493412
	$\ell_i \sum_t^T \rho \sum_t^T \frac{CCF}{(1+rd)^t}$	OP. VTA=25,08

Fuente: Kellog y Charnes (2000) y elab propia.

Ej de cálculo:

$$\ell_j \rho_i \sum_{t=1}^T \frac{CCF}{(1+rd)^t} = 16,4025\% * 15\% (569,8525 - 33,768877) = 13,189668$$

El valor del compuesto según este método será la suma de las dos opciones, venta y abandono:

$$ENPV = \sum_{I=1}^7 \ell_J \sum_{J=1}^T \frac{DCF}{(1+rd)^t} + \ell_j \sum_{t=1}^T \rho_J \sum_{t=1}^T \frac{CCF}{(1+rd)^t} = 25,08 - 9,393 = 15,68(MILL\$)$$

Según los cálculos realizados y a partir de datos medios de la industria, un compuesto o molécula, en fase de descubrimiento, valdrá 15,68 millones de dólares y representará una “opción de crecimiento” para la empresa. Como puede apreciar el lector, dicha cantidad es la suma de dos escenarios básicos, uno de “abandono”, que implica la posibilidad de que el fármaco “nunca” llegue al mercado y otro escenario de “éxito” que a su vez recoge la suma probabilística de los diferentes rangos de generación de flujos de caja que pueden darse en el mercado, para un determinado compuesto, una vez este ha conseguido la autorización para su comercialización, por parte de las autoridades sanitarias.

Realizaríamos este proceso para cada uno de los compuestos que tiene en cartera una compañía y posteriormente efectuaríamos la suma de todas sus opciones de crecimiento, en función de los diferentes tiempos, probabilidades de éxito y abandono, costes de investigación y desarrollo pendientes y aleatoriedad en los flujos de caja; obteniendo, de este modo, el valor de la cartera de compuestos, que indudablemente formará una parte muy importante del precio o valor de la empresa. Posteriormente, sería suficiente sumar la valoración, procedente de los flujos de caja que en la actualidad obtiene la empresa en el mercado, para obtener el valor completo de la compañía.

## 4. CONCLUSIONES

Si partimos de la idea de que las empresas son diferentes entre sí debido a los recursos y capacidades que cada una posee, que estas diferencias se mantienen en el tiempo y que son precisamente las que constituyen el origen de las ventajas competitivas para las empresas, parece claro que es necesario profundizar en el conocimiento de los recursos y capacidades de las empresas, y especialmente en los activos intangibles, que suelen ser los soportes más importantes del proceso productivo y de la actividad comercial de las empresas, contribuyendo de manera esencial a la creación de valor en el seno de la misma.

Dentro de este enfoque, incluimos el estudio de las patentes, como recursos intangibles de la empresa. Podemos decir que se trata, en concreto, de un recurso intangible no humano, es decir un recurso independiente de las personas, y dentro de estos se puede clasificar como tecnológicos. Podemos incluirlo dentro de los recursos que constituyen la propiedad intelectual (Brooking, 1997); se trata de recursos regulados o que pueden protegerse legalmente (Hall, 1992, 1993), y finalmente, consideramos que las patentes forman parte del conocimiento explícito de la empresa (Teece, 2000). En cualquier caso, una buena valoración de la cartera de patentes que ostenta una empresa nos parece una cuestión de vital importancia. Valorar las patentes de una empresa es valorar la función de producción y en definitiva, es valorar la capacidad de generar flujos de caja, a través de la comercialización y venta de bienes y servicios, para la satisfacción de las necesidades humanas, tan necesarias, como las relacionadas con la salud.

De un modo sencillo hemos introducido la “teoría de opciones”, a través de un árbol de decisión que recoge los dos grandes escenarios en los que básicamente se encuentra inmerso el proceso de descubrimiento y desarrollo de un nuevo compuesto. En estos dos grandes escenarios, a su vez confluyen diferentes caminos, que podrían ocurrir a lo largo de la vida del compuesto. De este modo en la “Opción de abandono”, a su vez recogemos los posibles fracasos de cada una de las fases preclínicas y clínicas por las que tiene que pasar el futuro fármaco, con sus probabilidades de ocurrencia y en la “Opción de venta”, confluyen los diferentes rangos de generación de flujos de caja, en los que puede incurrir la nueva sustancia una vez sea aprobada.

El contar con métodos cuantitativos, generalmente aceptados, para cuantificar el valor de los activos intangibles de este tipo de empresas, más objetivos y fiables que los usados hasta ahora, que incluyan las suficientes variables matemáticas y financieras, que este tipo de compañías requiere, implicará además, aportar un poco más de seguridad a las valoraciones, que los analistas e inversores hacen sobre este tipo de empresas. El hecho de partir de datos medios de la industria, además, se debe a que tanto estas inversiones como las empresas que las realizan, se encuentran sometidas a entornos de gran incertidumbre y riesgo, bajo un futuro cambiante y difícil de prever. Todo ello, en definitiva, permitiría contar con mayor seguridad en el tráfico mercantil y financiero en el cual se encuentran inmersas estas compañías.

## BIBLIOGRAFÍA

- AMRAM, M., KULATILAKA, N. (2000): *“Opciones Reales”*. Gestión 2000, Barcelona.
- ARUNDEL, A. (2001): “The relative effectiveness of patents and secrecy for appropriation”, *Research Policy*, vol. 30, pp. 611-624.
- ARUNDEL, A. y KABLA I. (1998): “What percentage of innovations are patented? empirical estimates for European firms” *Research Policy* 27, pp.127-141.
- BLACK, F AND SCHOLES. (1973): “ *The pricing of options and Corporate Liabilities*”, Journal of Political Economy 81, Nº 3.
- BURTON G. MALKIEL. (1999) : “ *Un paseo aleatorio por wall Street*”, Alianza Editorial.

- BANCO CENTRAL EUROPEO (2000): "Evolución y proyecciones", Boletín mensual, Diciembre
- BREALEY R., MYERS S. (1993):, "Fundamentos de Financiación Empresarial". Mc. Graw-Hill, Madrid (4ª ed.)
- BROOKING A. (1997): *El capital intelectual: El principal activo de las empresas del tercer milenio*, Paidós Empresa 53
- BUENO, E. (1998): "El capital intangible como clave de la competencia actual", *Boletín de Estudios Económicos*, vol. LIII, nº 164.
- CARR, P. (1988): "The valuation of Sequential Exchange Opportunities". *The Journal of finance*. Vol XLIII, Nº5. December.
- COX, J.C. AND SA ROSS.(1976) "The valuation of Options for alternative Stochastic Processes". *Journal of Financial Economics* 3, Nº1.
- EFPIA (2004): *The Pharmaceutical Industry in Figures*, European Federation on Pharmaceutical Industries and Associations, Bruselas.
- FERNÁNDEZ, E. (1996): *Innovaciones tecnológicas y alianzas estratégicas*, Civitas, Madrid.
- FERNÁNDEZ, E., MONTES, J. y VÁZQUEZ, C.J. (1998): "Tipología e implicaciones estratégicas de los recursos intangibles. Un enfoque basado en la teoría de los recursos", *Revista Asturiana de Economía*, núm. 11.
- FERNÁNDEZ, P. (1998): "Valoración de empresas". Gestión 2000, Barcelona.
- FICHER & STANLEY.(1978) " Call option pricing when the exercise price is uncertain , and the valuation of the index bonds". *Journal of finance*, March 1978.
- GRANT, R.M. (1996): *Dirección estratégica. Conceptos, técnicas y aplicaciones*, Civitas, Madrid.
- HALL, R.H. (1992): "The strategic analysis of intangible resources", *Strategic Management Journal*, vol. 13, pp.135-144.
- HALL, R.H. (1993): "A framework linking intangible resources and capabilities to sustainable competitive advantage", *Strategic Management Journal*, vol. 14, pp.607-618.
- HAMEL, G. y PRAHALAD, C.K. (1995): *Compitiendo por el futuro*, Ariel, Barcelona
- HARABI, N. (1995): "Appropriability of technical innovations an empirical analysis", *Research Policy*, nº24, pp.981-992.
- HULL, J.C. (1998): "Options, Futures and other Derivatives", Prentice Hall, Upper Saddle River NJ, ( 3ªed.)
- ITAMI, H. (1987): *Mobilizing invisible assets*, Harvard University Press, Cambridge, Mass.
- KELLOGG, J., CHARNES, M. (2000): "Real options valuation for a Biotechnology Company", *Financial Analyst Journal*, Mayo-Junio, pág. 76-84.
- LAMOTHE, P., ROSEMBERG, A. (2001): "Valoración Racional de las Acciones de Internet: El Caso de Terra", *Serie Banca y Finanzas*, nº73, Marzo, Universidad Autónoma de Madrid.
- LOBATO P., LOBO F., ROVIRA J. (1997): *La Industria Farmacéutica en España tras la Unificación del Mercado Europeo. Política Industrial y Estrategia Empresarial*, Farmaindustria, Madrid, pp 49 – 51.
- MASCAREÑAS, J. (1998): "Las Decisiones de Inversión con Opciones Reales: Un Enfoque Conceptual", Documento de trabajo 0061/03010061, Universidad Complutense de Madrid.
- MARGRABE, WILIAN. (1978) " The value of an option to exchange one asset for another", *Journal of Finance*.
- MYERS, S.C, HOWE, C.D. (1997): "A Life Cycle Financial Model of Pharmaceutical R&D, Program on the Pharmaceutical Industry". Massachusetts Institute of Technology.
- MAKADOK R. (2001): "Towards a synthesis of resource-based and dynamic capability view of rent creation", *Strategic Management Journal*, Vol. 22(5), pp. 387-402.
- MANSFIELD E., SCHWART M. y WAGNER S. (1981): "Imitation costs and patents: an empirical study" *The Economic Journal*, vol. 91, dic., pp. 907-918.
- RUBIO MARTÍN, G. (2004): "Valoración de compañías Biotecnológicas a través de Opciones Reales. Aplicación a Zeltia". Análisis Financiero. Nº92. Instituto Español de Analistas Financieros. Madrid.
- SCHWARTZ, E.S., MOON, M. (2000): "Rational Pricing of Internet Companies", *Financial Analysts Journal*, Mayo-Junio, pág. 62-75.
- STRUCK MARK. (1994): "Biopharmaceutical R&D Success rates and development times", *BioTechnology*. Vol. 12. July.
- TAYLOR C.T. Y SILBERSTON Z. A. (1973): *The economic impact of the patent system*, Cambridge University Press, Cambridge.
- TEECE, D.J. (2000): *Managing intellectual capital*, Oxford University Press, Nueva York.
- THUMM, N. (2000): "Patentar como una herramienta de protección: una reevaluación", *The IPTS Report*, nº 43, abril.