

Máster en Mercados Financieros (4ª edición) IDEC-UPF

Productos Estructurados de Activo

**Daniel Arqués
Marc Esparza
Xavier Pujol
Josep Maria Ruiz**

Barcelona, Junio de 2005

**En agradecimiento a todas las personas que con su apoyo y
colaboración han hecho posible la realización de este trabajo**

PRODUCTOS ESTRUCTURADOS DE ACTIVO

Índice:

1) Introducción.....	6
a. Contexto	
b. Motivación	
c. Objetivos	
2) Métodos de Valoración de opciones.....	8
a. Binomial	
b. Black and Scholes	
c. B - 76	
d. Simulación de Montecarlo	
3) Introducción a los productos estructurados de pasivo.....	25
a. Antecedentes	
b. Tipología	
c. Funcionamiento y cobertura	
d. Ejemplos.	
4) Los productos estructurados de activo.....	39
a. Antecedentes	
b. Filosofía	
c. Problemas	
d. Posibles Soluciones	
e. Destinatarios	

5) Creación de estructurados de activo.....	45
a. Préstamo al consumo.....	45
a.1) Estudio de un préstamo al consumo clásico	
a.2) Nuestra alternativa: Préstamo Premio	
b. Hipoteca a 25 años.....	53
b.1) Estudio de las hipotecas	
b.2) Nuestra alternativa: Hipoteca Ganadora	
c. Producto para empresas.....	65
c.1) Estudio de una póliza de crédito	
c.2) Nuestra alternativa: Leasing Protector	
6) Conclusiones.....	71
7) Bibliografía.....	73
8) Anexos:	
a. Cálculo del valor de una opción a través de la Simulación de Montecarlo	
b. Cálculo del valor de un collar a través de una derivación del Black-76	

1) Introducción

Este apartado contiene la descripción del contexto en el que se enmarca nuestro proyecto, las motivaciones que le han dado lugar y los objetivos que se plantean en él.

a. Contexto

En un sistema financiero como el español que ha sufrido una tremenda evolución en las últimas décadas nos encontramos con que los productos de activo se han quedado un paso por detrás de los productos de pasivo. Es en este contexto en el que encontramos una posible vía de modernización de los productos de activo que tendría que permitir a las entidades financieras ofrecer una gamma más amplia de productos a los clientes con necesidades de capital. Además la situación actual en la que los demandantes de dinero superan a los oferentes nos ayuda a reafirmar nuestra convicción de que es necesaria una modernización y adaptación a los nuevos tiempos de los tradicionales productos de activo. Creemos que a la sociedad española contemporánea que ya ha vivido un proceso de cambio en los productos de ahorro le ha llegado el momento de presenciar la aparición de nuevas y atractivas posibilidades a la hora de financiarse.

b. Motivación

Las motivaciones que han dado lugar a este proyecto son muchas y cada una de ellas ha jugado un papel sumamente importante a la hora de desarrollar esta tesina. Primero de todo cabe señalar que el trabajo de algunos de nosotros en el equipo de distribución de una entidad financiera nos ha hecho ver la gran cantidad de productos que se pueden ofrecer y crear para atraer el ahorro de los particulares y de las empresas, pero al mismo tiempo hemos podido apreciar las deficiencias que hay en los productos de financiación que se ofrecen. Es aquí donde surgió la posibilidad de dar un paso adelante en los productos de activo. También hay que señalar que como otra importante motivación el interés que nos despertó a todo el grupo los productos estructurados tradicionales. La unión de estas dos motivaciones ha sido la causa fundamental que ha llevado a la aparición de este proyecto que combina los productos estructurados con los productos de activo. Finalmente destacar que las importantes necesidades de financiación que el colectivo de los jóvenes posee nos ha empujado a la hora de buscar nuevos productos de activo que pudieran encajar a este colectivo.

c. Objetivos

El objetivo principal de este trabajo ha sido la creación de estructurados de activo que representen una alternativa interesante tanto para el cliente como para la entidad y que puedan competir con los productos tradicionales como son los préstamos al consumo, las hipotecas o los leasing .De este modo la parte esencial de la tesina será la estructuración de productos de activo que lleven incorporada alguna opción. Como objetivos secundarios habría que señalar profundizar en el conocimiento de los productos de activo tradicionales y de los productos estructurados de ahorro ya que esto nos servirá de base para la creación de los productos estructurados de activo.

2) Métodos de Valoración de Opciones¹

Para conocer el valor teórica de una opción solamente tenemos que calcular el valor esperado de los beneficios actualizados que la opción puede proporcionar. Para valorar opciones tenemos diferentes modelos, algunos muy sofisticados y complejos.

Donde radica la dificultad de la valoración de opciones es en la definición de la evolución de los precios del subyacente y sus correspondientes probabilidades.

Las distintas alternativas de la valoración de opciones son:

1. Equilibrio: Los agentes, según sus preferencias y dotaciones, maximizan su utilidad. Se busca un conjunto de precios al cual la demanda de bienes se iguala a la oferta.
2. Arbitraje: Los “precios de mercado” deben garantizar la ausencia de oportunidades de arbitraje.

Principio de valoración bajo ausencia de arbitraje

- Para valorar un activo, se construye una cartera formada por activos ya existentes, cuyos precios podemos observar.
- La cartera ha de replicar los pagos del activo a valorar
- El coste actual de la cartera réplica debe ser igual al coste actual del activo subyacente
- El coste es el precio del activo

Nuestra cartera sirve para:

1. Valorar activos financieros que no existen en los mercados
2. Comprobar si los precios de activos ya existentes admiten o no oportunidades de arbitraje

a. El Modelo Binomial

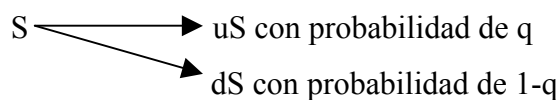
El modelo binomial fue propuesto por Cox-Ross-Rubinstein (1979). Este modelo lo desarrollamos para opciones CALL europeas y parte de la premisa que se cumplen las siguientes hipótesis:

- No existen impuestos y costes de transacción
- Los activos son completamente divisibles
- Se pueden vender los activos en descubierto o a crédito sin límites

¹ La información de este apartado ha sido extraída en su mayoría de Proper LAMOTHE, Miguel PÉREZ (2003). *Opciones y productos estructurados*. 2ª Edición, McGraw Hill y también de los apuntes de Manuel Moreno

- No se exigen depósitos de garantía a la venta de opciones y a las ventas en descubierto

- Se puede prestar y tomar prestado al mismo tipo de interés
- Todas las transacciones se pueden realizar de forma simultánea
- Las transacciones se realizan sin que afectes a los precios del mercado
- El precio del subyacente evoluciona según un proceso binomial multiplicativo. Es decir, si S es el precio del subyacente en el momento presente, en un período la evolución del mismo será:



Donde:

- u representa el movimiento multiplicativo al alza del precio del subyacente en un período, con una probabilidad de q .
- d representa el movimiento multiplicativo a la baja del precio del subyacente en un período, con una probabilidad de $(1-q)$.

Si denominamos $\Gamma : (1+r)$, siendo r la rentabilidad del activo libre de riesgo al principio del período, se deben verificar que:

$$u > \Gamma > d$$

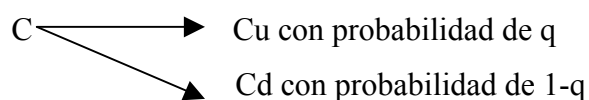
con u y $\Gamma > 1$ y $d < 1$

Si suponemos que tenemos una opción de compra europea con vencimiento a un período y con un precio de ejercicio E . Los valores al vencimiento de la opción serán:

$$C_u = \text{MAX} [0, uS - E]$$

$$C_d = \text{MAX} [0, dS - E]$$

Es decir, el valor de la opción evolucionaría del siguiente modo:



Ahora podemos construir una cartera de arbitraje mediante la venta de una opción de compra y la compra de H acciones o viceversa. Siendo H el ratio de cobertura de la posición en opciones.

Si B es el importe del activo libre de riesgo y acordamos que el signo positivo significa una inversión en dicho activo y el signo negativo representa un endeudamiento.

Desarrollando los supuestos anteriores llegamos a las siguientes dos ecuaciones.

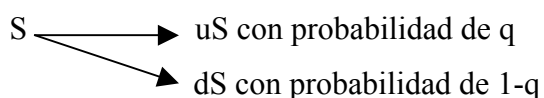
$$H = \frac{Cu - Cd}{(u - d)S} \qquad B = \frac{dCu - uCd}{\Gamma(u - d)}$$

Como indican Augros y Navatte (1987), la evolución de una opción de compra durante un período por el método binomial nos proporciona las siguientes conclusiones:

1. La probabilidad no interviene en la fórmula de valoración de la opción.
2. El valor de C no depende del riesgo del mercado, sino del carácter aleatorio de la evolución de los precios del subyacente.
3. El valor de C no depende de la actitud de los inversores ante el riesgo ya que no incluye ningún parámetro que se asocie con este factor.

Bajo estas hipótesis se puede demostrar fácilmente que $p = q$

La evolución del precio del subyacente la hemos esquematizado de la forma:



Si el inversor es neutro al riesgo, el rendimiento esperado de la acción debe ser igual a la tasa de rentabilidad del activo libre de riesgo. Es decir:

$$quS + (1 - q)dS = \Gamma \cdot S$$

$$q = \frac{\Gamma - d}{u - d} = p$$

Extensión a n períodos

Para n períodos, los precios del subyacente evolucionarán según el diagrama de la figura X y el valor de la opción según el diagrama de la figura Y.

Figura X. Evolución del activo subyacente según el proceso binomial multiplicativo en n períodos

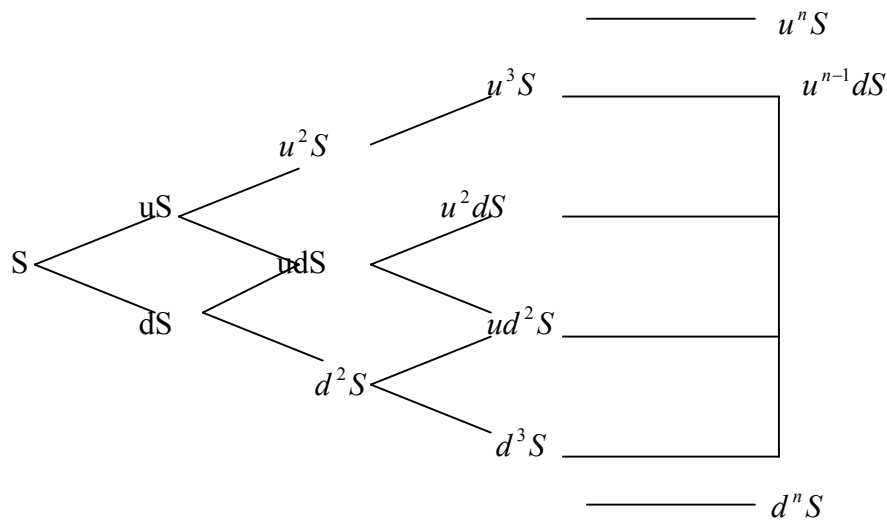
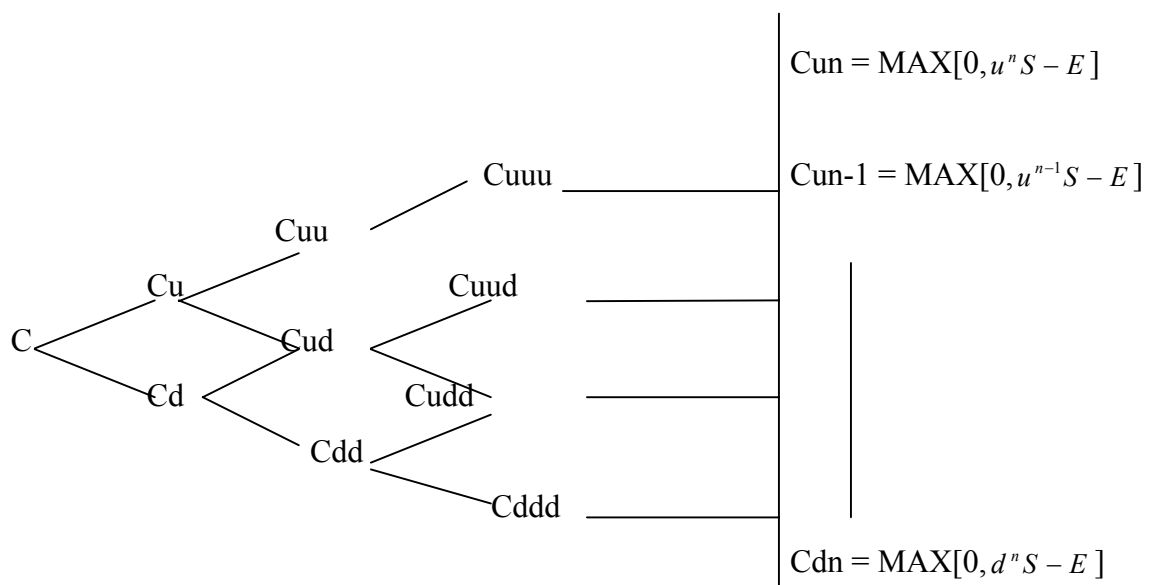


Figura Y. Evolución del valor de una opción de compra según el proceso binomial multiplicativo en n períodos del subyacente



La valoración de la opción admite dos caminos:

1. Calcular los valores intrínsecos al final de los n períodos, y por un procedimiento recursivo calcular el valor de la opción en cada nudo del diagrama mediante la expresión:

$$C_{t-1} = \frac{1}{\Gamma} [pC_{tu} + (1-p)C_{td}]$$

2. Mediante la extensión de la ecuación para $n=2$ llegamos a la fórmula general de evaluación de una opción de compra europea para n períodos.

$$C = \frac{1}{\Gamma^n} \left[\sum_{j=0}^n \left(\frac{n!}{j!(n-j)!} \right) p^j (1-p)^{n-j} \text{MAX}(0, u^j d^{n-j} S - E) \right]$$

Con $p = \frac{\Gamma - d}{u - d}$, $\Gamma = 1 + r_f$, siendo r_f la rentabilidad del activo libre de riesgo para un período y n el número de períodos considerados para la valoración.

Para la valoración de Opciones Put Europeas:

También se pueden valorar opciones de venta constituyendo una cartera de arbitraje con posiciones largas o cortas en acciones y en opciones. En función de la evolución del precio del activo subyacente, la evolución del valor de la PUT será:

$$\begin{array}{lll} P & \begin{array}{l} \longrightarrow \\ \searrow \end{array} & \begin{array}{l} P_u = \text{MAX}[0, E - uS] \\ P_d = \text{MAX}[0, E - dS] \end{array} \end{array} \quad \begin{array}{l} \text{con probabilidad de } q \\ \text{con probabilidad de } 1 - q \end{array}$$

La cartera de arbitraje la formaremos con H' unidades del subyacente y una opción de venta, de forma que la evolución de su valor es

$$\begin{array}{lll} H'S + P- & \begin{array}{l} \longrightarrow \\ \searrow \end{array} & \begin{array}{l} H'Us + P_u \\ H'Ds + P_d \end{array} \end{array} \quad \begin{array}{l} \text{con probabilidad } q \\ \text{con probabilidad } 1-q \end{array}$$

H' debe cumplir la igualdad $H'uS + Pu = H'dS + Pd$ y Despejando H'

$$H' = \frac{Pd - Pu}{(u - d)S}$$

Además

$$H'S + P = \frac{H'uS + Pu}{\Gamma} = \frac{H'dS + Pd}{\Gamma}$$

Por lo tanto,

$$P = \frac{1}{\Gamma} [p \cdot Pu + (1 - p)Pd]$$

con

$$Pu = \text{MAX} [0, E - uS] \text{ y } Pd = \text{MAX}[0, E - dS]$$

Si generalizamos una PUT europea para n períodos nos encontramos con la expresión:

$$P = \frac{1}{\Gamma^n} \left[\sum_{j=0}^n \left(\frac{n!}{j!(n-j)!} \right) p^j (1-p)^{n-j} \text{MAX}(0, E - u^j d^{n-j} S) \right]$$

Es aconsejable valorar la opción calculando los valores intrínsecos en el último período y retrocediendo en el tiempo, calculando los diferentes P_i con la expresión:

$$P_{t-1} = \frac{1}{\Gamma} [pP_{tu} + (1-p)P_{td}]$$

Sabiendo que la paridad PUT-CALL en el modelo binomial se puede expresar:

$$C = P + S - \frac{E}{\Gamma^n}$$

Despejando P, obtenemos

$$P = C + S - \frac{E}{\Gamma^n}$$

Esta ecuación nos puede ahorrar mucho tiempo ya que podemos calcular la prima de la PUT a partir de la Prima de la CALL.

La delta es un parámetro importante en la valoración y cobertura con opciones. La delta de una opción sobre acciones es el ratio entre la variación en el precio de la opción sobre acciones y la variación en el precio de las acciones subyacentes. Es el

número de acciones que deberíamos mantener en cada opción emitida para crear una cobertura libre de riesgo. La delta de una opción de compra es positiva, mientras que la delta de una opción de venta es negativa.

b. El Modelo de Black and Scholes

La fórmula de Black-Scholes está relacionada con los conceptos de arbitraje y cartera réplica enunciadas en el modelo binomial por la siguiente razón:

Sabemos que $N(d_1)$ es equivalente al ratio de cobertura H del modelo binomial. Es decir, $N(d_1)$ es la cantidad de acciones (o unidades del activo subyacentes) necesarios para la cartera de réplica de la opción. Por lo tanto, $S \cdot N(d_1)$ es el coste de las acciones que necesitamos para la cartera de réplica. El segundo término, $E \cdot e^{-rt} N(d_1)$ es el importe necesario a financiarnos al tipo de interés libre de riesgo para replicar la opción. Es decir, la diferencia entre ambos términos es el coste de la cartera de réplica.

Por lo tanto, podemos comprobar cómo la fórmula de Black-Scholes es simplemente una relación de arbitraje. El lado izquierdo de la expresión de Black-Scholes es el valor de la opción. El lado derecho nos proporciona el precio de mercado de la cartera de réplica.

El modelo se puede deducir directamente de forma parecida a los modelos binomial construyendo una cartera de arbitraje y calculando en condiciones de equilibrio el valor de la CALL o de la PUT. La derivación directa del modelo exige utilizar el cálculo diferencial, lo cual complica bastante la comprensión de dicho modelo.

Fórmula de valoración de opciones europeas de compra mediante Black-Scholes:

$$C_t = S_t N(d_1) - K e^{-rf(T-t)} N(d_2)$$

$$d_1 = \frac{\ln\left(\frac{S_t}{K}\right) + (r_f + \frac{1}{2}\sigma^2)(T-t)}{\sigma\sqrt{T-t}}$$

$$d_2 = d_1 - \sigma\sqrt{T-t}$$

$N(d)$ = función de distribución de la normal $N(0,1)$

σ^2 = varianza del rendimiento de la acción

r_f = tipo de interés sin riesgo anual

Los supuestos del modelo de Black-Scholes son:

- La opción es europea
- La acción no paga dividendos
- Los mercados son perfectos
 - i. No hay costes de transacción al negociar la acción o la opción
 - ii. No hay impuestos
 - iii. No hay penalizaciones a la venta al descubierto
 - iv. Todos los activos son perfectamente divisibles
- Los activos se negocian en tiempo continuo
- El tipo de interés a corto plazo, r , es conocido y constante
- El precio de la acción sigue un paseo aleatorio en tiempo continuo con una difusión proporcional al cuadrado del precio de la acción. La tasa de varianza del rendimiento de la acción, σ , es constante

$$dS_t = \mu S_t dt + \sigma S_t dW$$

Existen distintos métodos para obtener la fórmula de Black-Scholes. Los principales son los siguientes:

1. Solución directa de la ecuación diferencial en derivadas parciales obtenida suponiendo ausencia de arbitraje

$$C_t(S_t, t) = rC(S_t, t) - rS_t C_S(S_t, t) - \frac{1}{2} \sigma^2 S_t^2 C_{SS}(S_t, t)$$

sujeito a

$$\left. \begin{array}{l} C(S, T) = [S_T - K] \quad \text{SI } S_T \geq K \\ \\ C(S, T) = [0] \quad \text{SI } S_T < K \end{array} \right| = \text{MAX}[S_T - K, 0]$$

2. Solución indirecta de esta P.D.E con la fórmula de Feynman-Kae

3. Proceso en tiempo discreto para la evolución del subyacente + Teorema de Donsker
4. Cambio de medida de probabilidad + Teorema de Girsanov
5. Límite del modelo binomial para n períodos

Para valorar una opción de venta utilizaremos la paridad PUT-CALL

$$P(S, t, T, K) = C(S, t, T, K) + Ke^{r(t-T)} - S$$

1. Solución directa de la ecuación diferencial en derivadas parciales suponiendo no arbitraje

En general, el precio de la opción dependerá de

- El precio de la acción
- Tiempo
- Ciertas variables (conocidas y constantes)

Construimos una cartera de cobertura mediante

- Compra de acciones
- Venta de opciones

La rentabilidad de esta cartera es segura y conocida a priori

Pasos a seguir

1. Cambio de variable para ciertos valores a,b:

$$C(S, t) = e^{r(t-T)} y(a, b)$$

2. Regla de la cadena ----- derivadas parciales de C(S,t)
3. Sustituyendo estas derivadas parciales en la ecuación diferencial ordinaria más cálculos algebraicos obtenemos la ecuación del calor

$$y_{aa} = y_b$$

4. La nueva condición terminal de nuestro problema se obtiene sustituyendo T en el cambio de variable
5. Finalmente, después de muchos cálculos algebraicos obtenemos la formula de Black-Scholes

Valoración por arbitraje en un contexto binomial

El modelo de Black-Scholes se puede derivar directamente de forma análoga al modelo binomial construyendo una cartera de arbitraje y calculando en condiciones de equilibrio el valor de la CALL o de la PUT. La idea básica es que dos activos con los

mismos pagos futuros deben tener el mismo precio. En caso contrario existe una oportunidad de arbitraje. Es decir, los mercados no estarían en equilibrio.

Método:

- Conocidos los 2 posibles precios futuros del subyacente, determinamos los 2 posibles valores futuros de la opción
- Construimos una cartera (subyacente mas opciones) que no tiene riesgo (cartera de cobertura)
- Para evitar oportunidades de arbitraje, el precio de la CALL debe ser tal que el rendimiento de esta cartera es igual al tipo de interés libre de riesgo

Para obtener la fórmula de Black-Scholes hemos de desarrollar el modelo binomial para n periodos y la ecuación que obtenemos le hemos de aplicar el límite de n tendiendo a infinito. Como el caso para n periodos ya está explicado en el modelo binomial tan solo lo apuntaremos brevemente.

$$C = \frac{1}{\Gamma^n} \left[\sum_{j=0}^n \left(\frac{n!}{j!(n-j)!} \right) p^j (1-p)^{n-j} \text{MAX}(0, u^j d^{n-j} S - E) \right]$$

El límite de esta expresión cuando n tiende a infinito es la fórmula de Black-Scholes

$$C_t = S_t N(d_1) - K e^{-r_f(T-t)} N(d_2)$$

$$d_1 = \frac{\ln\left(\frac{S_t}{K}\right) + (r_f + \frac{1}{2}\sigma^2)(T-t)}{\sigma\sqrt{T-t}}$$

$$d_2 = d_1 - \sigma\sqrt{T-t}$$

N(d) = función de distribución de la normal N(0,1)

σ^2 = varianza del rendimiento de la acción

r_f = tipo de interés sin riesgo anual

c. El Modelo Black 76

El modelo de Black 76 es una derivación del modelo de Black-Scholes para opciones sobre contratos a plazo o contratos de futuros. Para este modelo asumimos las mismas hipótesis que el modelo de Black-Scholes:

- El mercado es perfecto y sin fricciones: no existen costes de transacción y los contratos son perfectamente divisibles; las compras y ventas en descubierto son posibles; las transacciones tienen lugar de forma continua y no existen impuestos.
- El tipo de interés a corto plazo es constante.
- Las opciones son europeas y su activo subyacente es un contrato a plazo.
- El precio del contrato a plazo, F , sigue un proceso definido por la ecuación diferencial $\frac{dF}{F} \mu dt + \sigma d_z$, donde μ y σ son constantes que representan la esperanza matemática y la desviación típica de la variación relativa instantánea del precio a plazo y d_z es un proceso estándar de Gauss-Wiener.

En base a un razonamiento de arbitraje, Black demuestra que es posible constituir una cartera de arbitraje en cada momento, en base a una posición larga en opciones de compra y una posición corta sobre un número C_F de contratos a plazo, siendo C_F la primera derivada de C en relación al precio del contrato a plazo.

Mediante el cálculo diferencial, Black llega a la siguiente expresión del valor de la prima de una opción CALL:

$$C = e^{-rt} [F \cdot N(d_1) - E \cdot N(d_2)]$$

Donde:

C = valor teórico de la prima de una opción CALL sobre futuros o contratos a plazo.

r = tipo de interés continuo en el mercado a corto plazo.

e = base de logaritmos neperianos.

t = plazo hasta el vencimiento de la opción en fracciones de año.

F = precio actual del contrato a plazo.

$N(*)$ = valor de un determinado punto de la función de distribución de una variable aleatoria normal estandarizada.

$$d_1 = \frac{\ln\left(\frac{F}{E}\right) + \left(\frac{1}{2}\sigma^2\right) \cdot t}{\sigma\sqrt{t}}$$

$$d_2 = d_1 - \sigma\sqrt{t}$$

Black propone la siguiente expresión para la paridad PUT-CALL en estas opciones:

$$C - P = (F - E) \cdot e^{-rt}$$

Con lo que llegamos a la expresión para calcular la prima de la opción PUT:

$$P = e^{-rt} \cdot [E \cdot N(-d_2) - F \cdot N(-d_1)]$$

Esta ecuación es equivalente a la obtenida en el modelo de B-S para opciones sobre un subyacente al contado. Así, si tenemos en cuenta la hipótesis B-S de que el subyacente no reparte dividendos, su precio a plazo F, en base al precio al contado S, vendría dado por la expresión:

$$F = S \cdot e^{-rt}$$

Para una CALL tipo FRA, el modelo se calcularía por la expresión:

$$C = r_m^{-tm} \cdot S' \cdot N(d_1) - E \cdot r_m^{-tm} \cdot N(d_2)$$

$$d_1 = \frac{\ln\left(\frac{S'}{E}\right) + \left(\frac{1}{2}\sigma^2\right) \cdot t_v}{\sigma\sqrt{t_v}}$$

$$d_2 = d_1 - \sigma\sqrt{t_v}$$

Donde:

S' = precio forward del activo subyacente en el momento t = M*f.

E = precio de ejercicio.

M = tipo FRA de mercado.

f = importe nacional del FRA, período en años/100.

rm = 1+(Zm/100).

Zm = curva de tipos cupón cero a la fecha tm basa en tipos interbancarios.

tv = plazo a la fecha valor en años.

t_m = plazo hasta el vencimiento del período correspondiente del FRA subyacente.

σ = volatilidad de S .

$N(i)$ = valor de un determinado punto i de la función de distribución de una variable aleatoria normal estandarizada.

Este método lo utilizaremos posteriormente para calcular el valor del CAP y FLOOR en el caso de nuestra hipoteca acotada.

Los CAPS de tipos de interés se diseñan para proporcionar un seguro contra una subida del tipo de interés variable. De igual forma, los FLOORS generan un pago cuando el tipo de interés cae por debajo de cierto nivel.

Finalmente, un COLLAR es un instrumento diseñado para garantizar que el tipo de interés variable está siempre entre dos límites dados. Un collar es una combinación de una posición larga en un CAP y una posición corta en un FLOOR. Normalmente se diseña de forma que el precio del CAP es inicialmente igual al precio del FLOOR. El coste del COLLAR es cero.

Se cumple entonces la ecuación fundamental (paridad put-call) entre los precios de CAPS y FLOORS.

Precio del CAP = Precio del FLOOR + Valor del swap

Tanto el CAP como el FLOOR están compuestos por una serie de opciones. Las opciones que forman el CAP son los caplets. Cada caplet debe valorarse separadamente y podemos utilizar las volatilidades al contado, donde cada caplet tiene una volatilidad diferente. La otra opción es utilizar la misma volatilidad, volatilidades planas, para todos los caplets comprendidos en un CAP particular, aunque variando la volatilidad con la vida del CAP.

d. Simulación de Montecarlo

El método de simulación de Montecarlo es un método de simulación numérica que se suele utilizar cuando, para la valoración de opciones, no existen fórmulas cerradas como por ejemplo las fórmulas de Black-Scholes o Binomial.

Este método se puede utilizar para la valoración de la gran mayoría de las opciones de tipo europeo y para múltiples modalidades de exóticas.

El método de Montecarlo se utiliza para simular un rango muy grande de procesos estocásticos. La Valoración de opciones se realiza en un mundo de riesgo neutral, es decir, descontamos el valor de la opción a la tasa libre de riesgo. La hipótesis

de partida del modelo es que el logaritmo natural del activo subyacente sigue un proceso geométrico browniano, de forma que tendríamos:

$$S + dS = S \bullet \exp \left[\left(\varphi - \frac{l\sigma^2}{2} \right) dt + \sigma dz \right]$$

Donde S es el nivel del activo subyacente, φ es la tasa de retorno esperada del activo subyacente, σ es la volatilidad del activo subyacente y dz es un proceso de Wiener con desviación típica 1 y media 0.

Para simular el proceso, debemos transformar la ecuación anterior en tiempo discreto, es decir, dividimos el tiempo en intervalos Δt , de forma que obtendríamos la siguiente ecuación:

$$S + \Delta S = S \bullet \exp \left[\left(\varphi - \frac{l\sigma^2}{2} \right) \Delta t + \sigma \varepsilon_t \sqrt{\Delta t} \right] \quad 1$$

donde ΔS es la variación en tiempo discreto para S en el intervalo de tiempo elegido Δt , φ es la tasa de retorno esperada del activo en un mundo libre de riesgo, σ es la volatilidad del activo subyacente y ε_t es un número aleatorio que se distribuye de forma normal estándar N(0,1). Realizando miles de simulaciones obtendríamos conjunto e valores para S_t .

La ecuación anterior para un salto temporal Δ_t y para un activo que no pague dividendos tiene la siguiente forma:

$$S_{t+1} = S \bullet \exp \left[\left(r - \frac{l\sigma^2}{2} \right) \Delta t + \sigma \sqrt{\Delta t} \varepsilon_t \right]$$

donde S_t es el precio del activo subyacente, r es el tipo de interés libre de riesgo, σ es la volatilidad del activo subyacente, ε es un número procedente de una distribución N(0,1) y Δ_t es el vencimiento de la opción en años partido del número de períodos.

Si el activo subyacente pagara dividendos, la ecuación 1 se transformaría en:

$$S_{t+1} = S_t \bullet \exp \left[\left(r - q - \frac{l\sigma^2}{2} \right) \Delta t + \sigma \sqrt{\Delta t} \varepsilon_t \right]$$

donde q son los dividendos del activos subyacente.

El número de simulaciones dependerá del nivel de exactitud que queramos obtener con el modelo. Normalmente a partir de 10000 simulaciones los resultados obtenidos son fiables. El principal inconveniente de la simulación es el elevado coste computacional, es decir, el tiempo en el que el ordenador ejecuta la simulación.

A continuación se hará una *comparación entre el Modelo Binomial y el Modelo Black and Scholes*

Observando los dos modelos podemos ver que hay un conjunto de parámetros de fácil obtención como (S , E o t) entre otras. Pero otros parámetros no son directamente observables de la información disponible sobre los mercados financieros. En concreto u y d para el modelo binomial y σ para el modelo de Black-Scholes.

En el caso del modelo binomial son buenas aproximaciones:

$$u = e^{\sigma \cdot (t/n)^{1/2}}$$

donde:

t = plazo en años de la opción

n = número de períodos del modelo binomial.

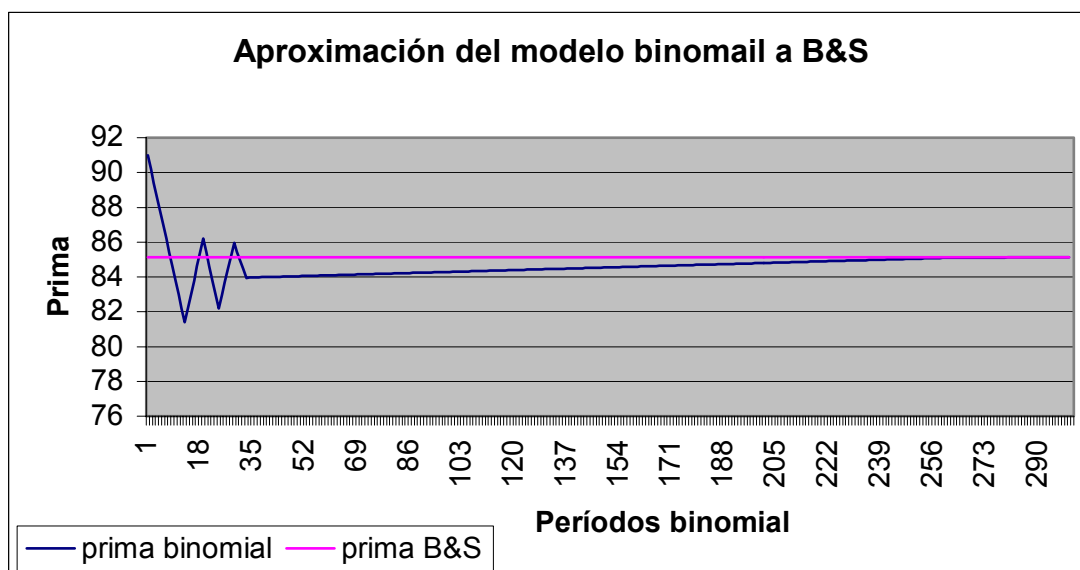
σ = volatilidad en términos anuales prevista para el activo subyacente.

Por otra parte, Γ se puede estimar por la expresión: $\Gamma = e^{\frac{rt}{n}}$ siendo r el tipo de interés instantáneo, es decir, $r = LN(1+i)$

Diferencias entre precios

Aunque los valores de ambos modelos se aproximan, existe una diferencia significativo de los resultados obtenidos por ambos según el número de periodos que elijamos para calcular las primas teóricas con el modelo binomial. Cuanto más aumentemos el número de períodos, los resultados del modelo binomial se aproximan a los resultados de Black-Scholes. Esto es normal si pensamos que el modelo de Black-

Scholes se deriva del modelo binomial con n tendiendo a infinito. El gráfico nos ilustra como funciona cada modelo.



Fuente: Elaboración propia

La variable clave para la correcta valoración de opciones tanto en el modelo binomial como en el modelo de Black-Scholes es la volatilidad. Nos tiene que interesar la dirección de los precios del subyacente y la velocidad de los movimientos del subyacente. Esta velocidad es la volatilidad. Como indica Natemberg (1994), si los precios de un subyacente no se mueven con la suficiente rapidez, las opciones sobre dicho subyacente valdrán poco dinero ya que disminuyen las posibilidades de que el mercado cruce los precios de ejercicio de las opciones. Los mercados donde los precios se mueven poco, son mercados de baja volatilidad. Por el contrario, los mercados cuyo subyacente se mueva a gran velocidad tendrán una gran volatilidad. Los agentes económicos no tienen incentivos en cubrir con opciones con un subyacente poco volátil. Además, la especulación no tiene ningún sentido. Como los agentes especulan con la volatilidad del subyacente podemos decir que el mercado de opciones es un mercado de volatilidad. Hay agentes que compran volatilidad y venden volatilidad.

La mayoría de los modelos de valoración de opciones suponen un mercado eficiente del subyacente. Si se cumple esta hipótesis, la variación de precios será totalmente aleatoria ya que se producirá sólo cuando aparezca nueva información en el mercado y este fenómeno es también aleatorio. Por eso se dice que siguen un paseo aleatorio.

El significado de esta hipótesis es que si el mercado es eficiente, la distribución estadística de los precios se aproximará a la distribución normal. La mayor o menor intensidad de los movimientos de los precios generará una distribución normal más o menos volátil.

En una distribución normal y en general en cualquier variable aleatoria, el nivel de dispersión de los valores posibles de la variable lo podemos medir por la varianza. En el caso del subyacente de una opción, la dispersión de los precios posibles al vencimiento se corresponde con la volatilidad de dicho subyacente. Es decir, la volatilidad la podemos asociar a la desviación típica de las variaciones de los precios del subyacente. Además, si seguimos nuestra hipótesis de mercado eficiente, estas variaciones seguirán una distribución normal.

3) Introducción a los productos estructurados de pasivo

a. Antecedentes

Los productos estructurados surgen con el objetivo de intentar ofrecer a los clientes un tipo de inversión que proporcione la posibilidad de obtener más rentabilidad del capital que invirtiéndolo en renta fija sin correr el riesgo de incurrir en pérdidas o incurriendo en pérdidas del capital invertido sabidas de antemano (garantizándole el capital o un porcentaje de éste al vencimiento).

Empezaron a aparecer en el mercado español a partir del año 1995 y, durante los años venideros, cada vez con más fuerza. Aparecieron como una solución bastante buena, tanto para las entidades financieras como para los inversores, al panorama financiero que se presentaba en esa época.

Se venía de unos tiempos en que los tipos de interés nominales eran muy altos, los inversores españoles estaban acostumbrados a unas rentabilidades nominales y reales muy altas, a horizontes temporales cortos y a un bajo riesgo. Las continuas bajadas de tipos obligaron a los inversores a cambiar su hábito de inversión, a tener que aceptar la asunción de más riesgos y horizontales temporales más largos. Por otro lado, para las entidades financieras estas bajadas de tipos junto a la fuerte competencia supusieron un recorte fuerte de sus márgenes. Para mejorar dicha situación se adoptaron medidas como la diversificación de las fuentes de ingresos y una agresiva política de expansión crediticia. Se consiguió de manera desequilibrada: el crecimiento del crédito en mayor medida en comparación con la captación de recursos.

La solución a esta situación fue la creación y comercialización de los productos estructurados, que proporcionaban para el inversor una inversión con capital garantizado y con la posibilidad de obtener más que con los tipos tan bajos y a la entidad financiera los recursos ajenos necesarios para mejorar su balance de situación.

Con el paso del tiempo fue creciendo gradualmente su comercialización y hasta podríamos decir que llegaron a ser y todavía son un producto estrella de inversión aquí en España.

¿Cómo han llegado a ser productos estrella de inversión? ¿Es que no existían mejores alternativas de inversión durante estos años?

Hay varios factores, pero los más importantes, aunque parezca mentira, no remiten a razones financieras. Estos son: la poca desarrollada cultura financiera de los españoles y el ímpetu de los bancos y cajas de ahorro por venderlos. El segundo factor

es debido al proceso de construcción del producto en sí, que hace que la gerencia de los bancos fuerce a su red comercial como objetivo primario endosar dichos productos a los clientes. Entrelazado con ésta, va el primer factor, que hace de complemento perfecto para facilitar la venta de estos productos a través del esfuerzo realizado por las redes comerciales de bancos y cajas.

Sin embargo, tampoco quisiéramos ser demasiado duros con este tipo de productos ni con los inversores españoles, puesto que, para determinados perfiles de inversores, puede ser el producto que más bien encaje. Y era, seguramente, el que mejor encajaba en el perfil de inversor español que quería ganar más (como en la bolsa), acostumbrado como estaba a rentabilidades altas sin tener el riesgo de poder perder.

En lo que se refiere al ámbito internacional, los productos estructurados ya llevaban tiempo circulando. Desde el año 1985, en el que empezaron a aparecer, hasta ahora se pueden diferenciar tres generaciones de productos estructurados cuyas características fundamentales pasaremos a describir a continuación:

1ª generación:

- Estructura formada por un índice de tipos de interés variable. Por ejemplo: MIBOR 90 días.
- Fecha de vencimiento del índice debe ser la misma que la frecuencia de pagos y liquidaciones del producto.
- El índice usado debe estar referenciado a la misma moneda que el producto estructurado.
- No se permite el uso de opciones exóticas aunque sí la posibilidad de establecer CAPS y FLOORS al índice.

Esta generación gozó de gran aceptación por parte del público puesto que era la opción cuyo funcionamiento era más fácil de entender.

2ª generación:

- El índice de la estructura pasa a ser una combinación de varios índices de renta fija.
- La fecha de liquidación del producto no tiene porque coincidir con la fecha de vencimiento del índice.

- El índice puede estar referenciado a una moneda diferente a la del producto estructurado.
- Hay la posibilidad de incluir opciones exóticas en el producto.

3ª generación:

Surgen por la demanda de los inversores a poder referenciar la estructura a índices de renta variable o, en definitiva a instrumentos diferentes a la renta fija. Actualmente existen dos tipos de operativa general para esta generación:

- *Garantizados*: Productos estructurados que, como su nombre indica, garantizan el capital a fecha de vencimiento referenciando la rentabilidad a un índice de renta variable (IBEX 35, una cesta de acciones,...). El capital se garantiza invirtiendo la mayor parte del desembolso inicial en bonos cupón cero mientras que con el resto de capital se compran opciones sobre el índice al que está referenciado el producto estructurado.
- *Reverse convertible*: En este caso el capital no está asegurado. La inversión del capital va a un depósito cupón cero y se asume la venta de una opción put con contrapartida del emisor del reverse convertible. La rentabilidad final viene determinada por la venta de la put más los intereses del depósito, aunque si la put es ejercida por el emisor se te devuelven las acciones (subyacente de la put) en lugar del capital invertido teniendo, estas acciones, menor valor. Se trata de una topología que en la actualidad no se usa demasiado ya que el cliente puede ver disminuido de forma importante su capital.

Uniendo todas las características de los estructurados de pasivo concluimos este apartado con este cuadro resumen de las 3 generaciones:

	1ª Generación	2ª Generación	3ª Generación
Índice de Referencia	Variable de RF	Combinación de RF	RV o cualquier instrumento distinto a la RF
Vto. vs Frec. Pagos	=	= o diferente	= o diferente
Moneda índice vs moneda producto	=	= o diferente	= o diferente
Opciones	Caps y Floors	Cualquier tipo	Cualquier tipo

Fuente: Elaboración propia

b. Tipología

Entrando más en el detalle de lo que es un producto estructurado lo podríamos definir como el resultado de utilizar un valor financiero generado por distintas figuras de derivados sobre diferentes activos subyacentes basándose en su volatilidad, combinado con los rendimientos generados por la estructura de la curva cupón cero a un plazo de tiempo determinado. Es decir, partimos de los rendimientos que genera un instrumento financiero clásico de inversión (bono, depósito a plazo, certificado, etc.) combinado con los flujos financieros positivos o negativos que genera la utilización de una serie de derivados, básicamente opciones, sobre diferentes activos subyacentes. A esta combinación se debe restar una determinada cantidad destinada a la entidad que vende el producto.

Las Principales figuras que podemos destacar en todo proceso de negocio con los productos estructurados son:

- **El originador**: es el encargado de identificar la oportunidad de inversión y de plantearse un hipotético diseño del producto.
- **El estructurador**: es el encargado de fijar el valor financiero de la idea desarrollada por el originador. En un lenguaje coloquial sería el encargado de poner los números para ver si técnicamente sería factible su venta y al mismo tiempo asegurar un mínimo margen para institución a la que representa.
- **El emisor**: todo producto estructurado necesita contar con un soporte formal para su distribución. Este soporte puede tener la fórmula jurídica de título valor o bien tratarse de un clásico depósito bancario. Esta figura es muy importante dado el eventual riesgo de crédito al que se puede llegar a incurrir debido a la inversión en esta clase de productos.
- **El distribuidor**: área encargada de acometer la distribución del producto. Los canales de venta pueden dirigirse al sector mayorista (institucional) o bien al minorista.
- Y finalmente el **Inversor**

La variedad de productos estructurados es ilimitada. También la complejidad varía mucho, aunque en general lo son más al utilizarse opciones asiáticas en vez de las estándares europeas y americanas. En esta línea argumental es frecuente oír hablar de los ya explicados productos estructurados de primera, segunda y tercera generación en función de la complejidad y riesgos incorporados.

En la construcción de toda estructura es muy importante no cometer errores conceptuales a la hora de proceder a la actualización de los flujos futuros de caja. Cuando hablamos de curvas de tipo de interés es preciso distinguir entre diferentes niveles de calidad crediticia. De forma muy simplificada podemos distinguir entre tres niveles:

- 1- La curva del riesgo soberano (deuda pública). También conocida como “curva de los activos libre de riesgo”
- 2- Curva de riesgo interbancario
- 3- Curvas de riesgo corporativo.

Cuando hablamos de los productos estructurados podemos diferenciar entre los que van vinculados a:

- *Renta variable (equity links)*

Productos que son el resultado de combinar el valor financiero de la curva cupón cero y el precio de las opciones sobre índices bursátiles, acciones e incluso fondos de inversión.

- *Renta fija (Fixed income links)*

Los productos estructurados de renta fija son el resultado de mezclar el rendimiento de la curva cupón cero y el valor financiero de la volatilidad sobre la futura evolución de los tipos de interés a un horizonte temporal determinado.

- *Productos estructurados referenciados al precio de las materias primas y a los tipos de cambio.*

- *Productos estructurados sobre el riesgo de crédito. (credite derivate links)*

Se trata de un producto vinculado a la curva cupón cero y al valor financiero de los derivados sobre el riesgo crediticio de una o varias contrapartidas.

En lo que se refiere a la tipología de los productos estructurados según la garantía para el inversor hablamos de:

- *Productos con el principal garantizado al 100%:* El inversor tiene financieramente protegido el nominal de la inversión y solamente pone en riesgo el futuro del rendimiento de la misma. La estructura de construcción básica de los productos estructurados de principal garantizado incorpora la compra de opciones lo que supone limitar el riesgo asumido.

- *Productos sin garantizar el principal total o parcialmente:* En este tipo de instrumentos el inversor pone en riesgo el nominal de la inversión y por lo tanto son productos que ofrecen mayor rentabilidad. La modalidad mas conocida son las denominadas estructuras “reverse convertibles” donde el inversor recibe una rentabilidad fija por encima de mercado a cambio de asumir el riesgo de recibir el nominal de su inversión en forma de acciones de una determinada compañía a un precio prefijado en el propio producto en el momento de su suscripción. La estructura básica subyacente es la venta de opciones, lo que implica asumir un riesgo ilimitado de pérdidas.

Si clasificamos según la forma de percibir el rendimiento de la estructura hablamos de:

Estructuras con rendimiento implícito: La rentabilidad fija o variable es liquidada de una sola vez al vencimiento del producto. Es decir no hay flujos intermedios de caja desde el inicio de la operación hasta su vencimiento.

Estructuras de rendimiento explícito: El producto cuenta con un flujo de rendimiento fijo/ variable a favor del inversor con distintas frecuencias temporales de liquidación (trimestral, semestral,...)

Estructuras con rendimiento mixto: Dentro de este tipo de productos se encuentran aquellos que cuentan con una combinación de los dos anteriores a lo largo de la vida del producto. Una parte de la retribución se recibe con una determinada frecuencia temporal, normalmente la parte fija y otra se recibe al vencimiento (la parte temporal).

Y finalmente según la finalidad perseguida:

Especulación: El producto busca aprovechar la expectativa de un determinado movimiento direccional de un activo subyacente. El inversor apuesta hacia una determinada tendencia asumiendo un mayor riesgo.

Cobertura: El objetivo es la cobertura total o parcial de un riesgo ya existente en la cartera del inversor. Es decir, buscamos con la suscripción de un producto limitar el riesgo asumido en la cartera del inversor.

Optimización Fiscal: Finalidad del producto de adaptar al máximo a la legislación en vigor.

c. Funcionamiento y cobertura

Como ya hemos comentado los productos financieros estructurados son activos financieros de renta fija ligados a instrumentos derivados. Entre sus características básicas merece destacarse el hecho de que son creados mediante una operación de permuta financiera subyacente. De tal manera que el emisor raramente soporta alguno de los riesgos implícitos en el producto estructurado puesto que los ha cedido a una contraparte a través de una operación swap. Gracias a esto el emisor puede diseñar un producto financiero que satisfaga a los inversores sin preocuparse demasiado por el riesgo soportado puesto que va a poder cubrirlo a través de la permuta financiera correspondiente.

En la actualidad la mayoría de productos estructurados de pasivo garantizan la total devolución del depósito inicial. Para garantizar el 100% del capital y ofrecer un posible rendimiento superior al de mercado lo hacen mediante una combinación de renta fija y derivados financieros, más concretamente opciones americanas o europeas.

Además, desde el punto de vista del inversor el único riesgo al que se encuentra expuesto es el propio del emisor, esto es importante puesto que los productos estructurados no suelen estar asegurados por un activo subyacente sino por la calificación crediticia del emisor.

Como una gran parte de este tipo de productos son títulos de deuda "sintéticos", pueden ser estudiados analizando el bono y los componentes derivados de cada instrumento. Así, es preciso señalar que hay varios factores que producen un impacto importante sobre la volatilidad del precio y el comportamiento de los productos estructurados como, por ejemplo: el apalancamiento, el plazo del título, y el *riesgo de base* de la inversión, definido éste como el grado en que el índice de referencia del producto estructurado está correlacionado con el mercado que el inversor utiliza como referencia para medir el comportamiento de su inversión.

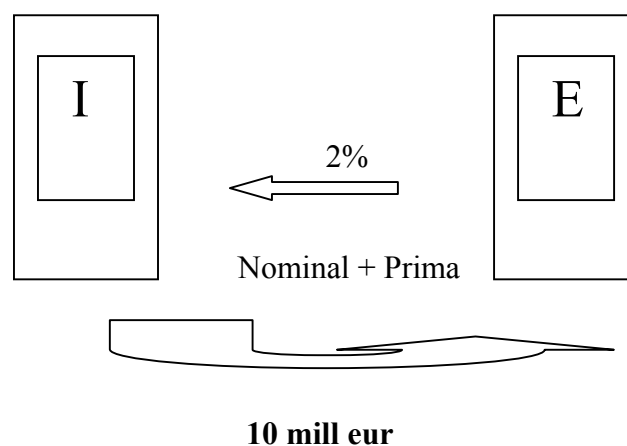
Al igual que los tradicionales títulos de renta fija, los productos estructurados son más sensibles a las variaciones de los tipos de interés cuanto mayor sea su plazo. Es decir, el riesgo de interés aumenta con el plazo, si los demás parámetros no varían. El riesgo en que incurre un inversor aumenta cuando las variables que determinan el rendimiento de un título tienen poco que ver con las referencias utilizadas para medir el comportamiento global de su cartera de valores. Este *riesgo de base* puede hacer que un producto estructurado obtenga un rendimiento mucho mayor o mucho menor que el del mercado.

A continuación vamos a explicar con más detalle el funcionamiento de los productos estructurados de 3ª generación:

Están formados por un título de renta fija al que se añade una opción sobre el comportamiento de un índice de renta variable. El inversor recibirá periódicamente un pequeño cupón fijo y, además, en la fecha de amortización del bono recibirá como mínimo su valor nominal. Ahora bien, si en la fecha de amortización del bono el valor del índice de referencia es superior a un nivel predeterminado, entonces el inversor recibirá un valor de amortización del bono superior a su nominal, es decir, recibirá una prima de amortización. Como se ha dicho antes, el valor mínimo a recibir en la fecha de amortización es el valor nominal del bono. Por tanto, en este tipo de producto estructurado los rendimientos del inversor están en función de la revalorización de un índice bursátil determinado.

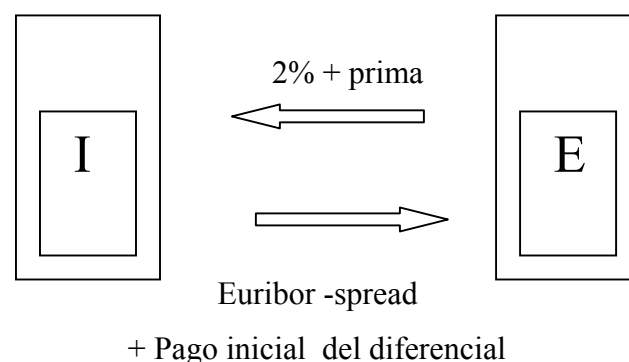
El emisor se cubre a través de una operación de permuta financiera por la que recibe los mismos pagos fijos que él se ha comprometido a pagar al inversor (incluso la prima de amortización, en su caso) a cambio de pagarle a su contraparte el tipo variable estipulado en el acuerdo (éste es el coste de la financiación del emisor).

Veámoslo a través de un ejemplo cuyas características básicas son la consecución de un 4% de interés nominal anual fijo más la posibilidad de aprovecharse de la revalorización del índice Ibex-35 siempre que éste aumente más de un 10% a lo largo de los cinco años de la vida del bono. El emisor se compromete a pagar al inversor un 2% de interés nominal semestral (4% nominal anual) más una prima de amortización referenciada a la posible revalorización del índice Ibex-35 desde la fecha de emisión del bono hasta la fecha de vencimiento del mismo.



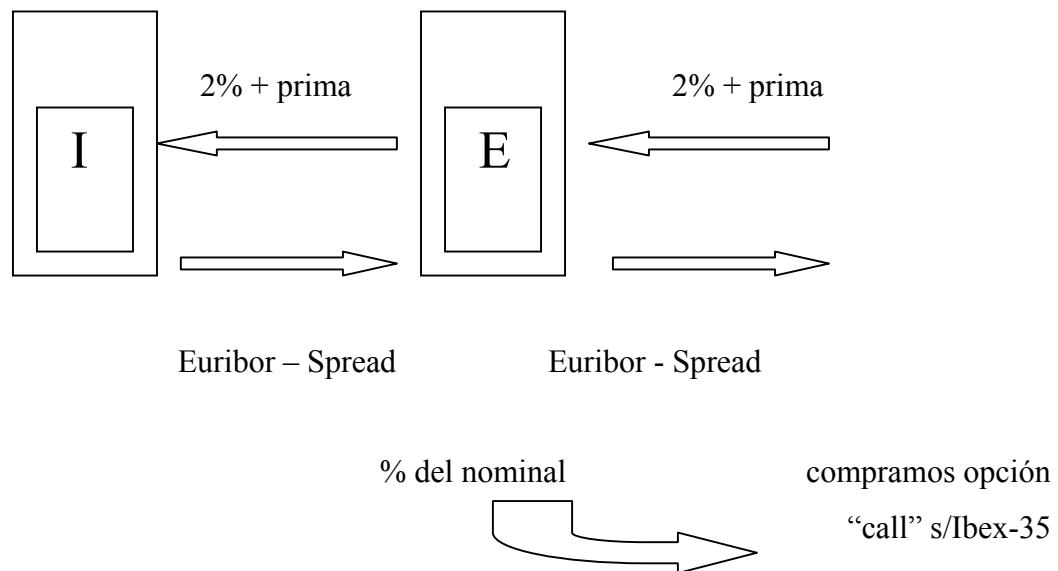
De tal manera, que si el Ibex-35 aumenta más de un 10% en esos cinco años de la vida del bono el inversor recibirá una prima en el momento de amortizarse la emisión (dicha prima no puede ser negativa); prima que se calcula restando el valor del Ibex en la fecha de vencimiento de la emisión menos 1,1 veces el valor que tenía cuando se emitió, y si la diferencia es positiva se dividirá por el valor que tenía cuando se emitió con lo que obtendremos el coeficiente de revalorización de la cantidad a amortizar del bono, que multiplicado por su valor nominal nos dará el valor de la prima de amortización.

Por su parte, el emisor querrá estar financiado a un tipo de interés flotante, sobretodo si se espera que éste vaya descendiendo en el futuro. Para ello entra en un *swap de interés* por el que actuará como receptor fijo y pagador flotante, siendo su coste el Euribor a 3 meses, por ejemplo, menos un spread que variará según como esté la curva cuando se concreta el Swap. Ahora bien, en el momento de la emisión el tipo fijo equivalente a dicho coste flotante es superior al 2% semestral. Este diferencial se mantendrá durante los diez semestres de la vida del bono, si calculamos su valor actual obtendremos una cifra que deberá pagar el emisor al operador *swap* en el momento de constituir el contrato de permuta financiera. Esta cantidad le da derecho al emisor a recibir dentro de cinco años, de parte del operador *swap*, la misma revalorización del Ibex-35 que él se ha comprometido a pagar al inversor.



El operador *swap*, por su parte, realiza una operación semejante a la que hemos explicado anteriormente para el caso del emisor, es decir, recibe un tipo fijo superior al 2% semestral a cambio de pagar un Euribor menos un spread determinada y como sólo tiene que pagarle al emisor un 2% semestral emplea el valor actual del diferencial en

adquirir opciones de compra del Ibex-35 con objeto de obtener el valor de la prima de amortización, en caso de revalorización del índice, con objeto de entregársela al emisor tal y como acordaron. Así, si en la fecha de vencimiento del bono el Ibex supera el precio de ejercicio el inversor acabará recibiendo una prima de amortización lo que no ocurrirá si el índice es inferior a dicho precio de ejercicio.



Este tipo de producto puede ser estructurado en una amplia variedad de formas buscando una flexibilidad que permita acercarse a los deseos de los inversores, así se puede cambiar el índice de referencia elegido, se puede ofertar el 100% de la revalorización del mismo o más, y se puede proporcionar un cupón mínimo nulo o superior (por lo general cuanto menor sea el cupón fijo mayor será la prima de amortización en caso de revalorización del índice y viceversa).

d. Ejemplos

Después de estos apartados en los que se ha intentado hacer una explicación de lo que son los productos estructurados clásicos, es decir los de pasivo, a continuación se van a explicar un par de ejemplos reales de estos estructurados. Esto ayudará al lector a la posterior comprensión de lo que es el núcleo central de la tesina, los productos estructurados de activo.

De los 2 ejemplos que se van a explicar uno de ellos está disponible para la red comercial de las oficinas, por lo que su estructura es mucho más sencilla con tal de hacerlo entendedor para el público y evidentemente tanto el capital requerido como las rentabilidades esperadas tienden a ser menores.

El segundo ejemplo es un producto mucho más exclusivo y que únicamente está disponible para aquellos clientes que tengan un capital más elevado, en general superior a los 100.000 Euros, los conocidos como clientes de banca privada, ya que su complejidad y su estructura a medida así lo requieren.

d.1) Producto de red:

Desde hace ya unos 10 años, es decir en el mismo momento que empezaron a aparecer los fondos garantizados, muchas entidades bancarias decidieron apostar por los depósitos estructurados que garantizaban el 100% del capital a vencimiento. Por lo tanto desde hace ya unos cuantos años en la mayoría de bancos y cajas se pueden encontrar gran variedad de depósitos estructurados. Uno de ellos es el conocido como Depósito 3,5%² que comercializa una caja de ahorros catalana.

Las características esenciales de este producto son que garantiza el 100% del capital invertido y que tan solo requiere una inversión mínima de 3.000 Euros. En lo que se refiere a su composición este depósito está formado por 2 tramos de diferente duración, el primero de ellos funciona como un plazo fijo a 1 año que paga un tipo de interés nominal anual del 3,5% (pagado a vencimiento) y el otro tramo es a 2 años y tiene una renumeración que puede ser del 0% o del 7% dependiendo de la evolución de una cesta de valores del índice bursátil español Ibex 35 (Telefónica, BBVA, Banco Popular, Endesa, Repsol e Inditex). La rentabilidad máxima conjunta es del 3,44% TAE con lo que el cliente tiene la posibilidad de obtener un tipo de interés superior al de mercado siempre y cuando se cumpla el escenario positivo, sin embargo en el escenario negativo la rentabilidad se quedará reducida de forma sustancial. Otra característica de este estructurado es que los rendimientos obtenidos a los 2 años gozarán de una reducción fiscal del 40% en el IRPF. Finalmente mencionar que la parte del depósito a 1 año es cancelable sin ninguna penalización por lo que el cliente tiene disponibilidad por el 50% de la inversión.

² Información obtenida de <http://www.caixapenedes.es>

En lo que se refiere a la formación de este producto la caja para poder garantizar los pagos que tiene comprometidos con el cliente contrata una permuta financiera por la que recibe los mismos pagos fijos que él se ha comprometido a pagar al inversor (en este caso el tipo de interés del 3,5% más el cupón del 7% si se cumple la condición) a cambio de pagarle a su contraparte el tipo variable estipulado en el acuerdo.

El hecho de que el período de comercialización del producto sea de un mes permite salir a mercado con un volumen muy elevado con lo que los precios que se obtienen en la permuta financiera son siempre atractivos.

NOU
DIPÒSIT
3,5%

OBTINGUI UN ALT RENDIMENT FIX I LA
POSSIBILITAT D'ACONSEGUIR UN CUPÓ
D'UN 7% SENSE ARRISCAR CAPITAL

100%
CAPITAL GARANTIT

+

50% del dipòsit
al 3,5% TAE a 1 any

+

50% del dipòsit
al 7% a 2 anys
si l'evolució d'una cistella
de 6 valors és positiva

d.2) Producto de Banca Privada

A continuación nos vamos a adentrar en la descripción de un producto estructurado de banca privada cuya complejidad como se podrá observar es mucho mayor que en el comercializado a través de la red comercial.

Se trata de un depósito de interés variable que tiene garantizado el 100% del capital a vencimiento, referenciado a la evolución del índice de inflación en Europa y la evolución del Eurostoxx 50³. Para el cálculo del cupón a cobrar habrá que tomar el máximo entre el índice de inflación europea y el 100% de la evolución del Eurostoxx 50, tomado observaciones mensuales y siendo el límite al alza del 4% (mensual), no estando limitado a la baja. Es decir, cada mes calcula el comportamiento del Eurostoxx 50 y al final del período de vida de la emisión (que se produce al cabo de 3 años y medio) se suman las 42 observaciones mensuales, con la limitación del 4% de subida mensual, y sin límite a la baja. Si la suma de los anteriores cálculos es superior al incremento del índice de inflación europea de referencia (índice de precios al consumo incluyendo el tabaco), el resultado de dicha suma será el cupón que devengará el depósito. En caso contrario, el cupón será el correspondiente al crecimiento del índice de inflación europeo durante el período de vida de la emisión, recuperando en ambos casos el 100% del capital invertido.

En lo referente al diseño de este estructurado aquí la cobertura se hace destinado una parte del importe invertido a garantizar el 100% del capital a través de un bono cupón cero con duración igual a 42 meses y el importe restante es el que se destina a la contratación de una opción que te da la mejor rentabilidad entre la inflación y la revalorizaciones medias del índice bursátil europeo Eurostoxx 50.

Si procedimos a la comparación de los productos estructurados aquí explicados podremos observar que sus características son muy distintas. Primero de todo tenemos el tema de la liquidez, posible en el primer caso e imposible en el segundo caso, hecho que se explica fácilmente si uno estudia el tipo de clientes al cual va dirigido cada estructurado. También hay que destacar la distinta fiscalidad de los dos productos (favorable al estructurado de banca privada) y la mayor complejidad del este último.

Finalmente en lo que se refiere a la posible rentabilidad señalar que lógicamente el producto para banca privada te garantiza por la totalidad del importe un rendimiento

³ Información obtenida de <http://www.popularbancaprivada.es>

(que como mínimo será igual a la inflación) mientras que el producto para red tan solo te lo garantiza por la mitad de la inversión, por lo que tenderá a ofrecer menores rentabilidades.

4) Los productos estructurados de activo

a. Antecedentes

Hasta hoy en día no ha habido casi ningún producto de este estilo ofrecido por las entidades financieras. Los motivos de esta escasez seguramente son debidos a la complicación que supone explicar y que entiendan esta clase de productos a los clientes. También se debe tener en cuenta el nivel de cultura financiera existente en España, que al ser relativamente bajo, dificulta todavía más la comercialización de éstos.

Las modelos de financiación que se pueden transmitir con los estructurados son de todo tipo. Podemos crear productos muy arriesgados que podrían llegar a conceder financiación gratuita en determinadas circunstancias como ofrecer financiaciones ligadas al comportamiento de determinados subyacentes relacionados con características importantes de la empresa o del particular. Así pues, nos encontramos ante productos muy flexibles que se pueden adecuar a las necesidades de los clientes dependiendo de la construcción de la estructura.

Sin embargo, ha habido entidades que sí que se han atrevido a ofrecer variedades interesantes de estos productos, aunque solamente dirigidos a empresas. Estas, en principio, se convierten en un segmento de mercado más proclive a aceptar estos productos porque, en general, tienen más capacidad de captar las ventajas que les pueden ofrecer estos productos.

Seguidamente, pasaremos a explicar brevemente alguno de los productos ya existentes en el mercado. En el ámbito de las entidades financieras españolas, sólo *Caja Madrid*⁴ tiene productos estructurados de financiación. Si otras entidades se han atrevido a comercializarlos o están haciéndolo el hecho de que no lo tengan publicitado nos ha imposibilitado encontrar información alguna.

A continuación vamos a explicar el producto que ha ofrecido Caja Madrid aunque cabe señalar que no lo ha hecho de forma muy activa.

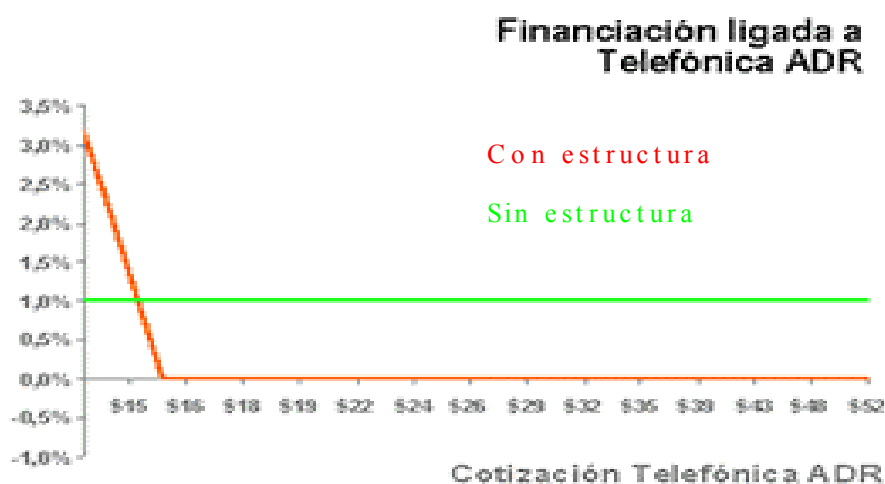
Financiación ligada a Telefónica:

Se trataría de abaratar el coste de financiación con el compromiso por parte de la empresa a comprar acciones de Telefónica si llegan a un determinado nivel. La reducción en el coste de financiación vendrá de la venta de una put con subyacente telefónica. La prima se repartirá durante toda la vida del préstamo y será la que

⁴ Información obtenida de <http://www.cajamadrid.es/CajaMadrid/Home/cruce/0.0.68530.00.html>

determine la reducción del interés aplicado. Por lo tanto, será un producto más atractivo en épocas de alta volatilidad bursátil ya que la prima recibida será mayor y podremos reducir más el coste de financiación.

El strike de la put estará por debajo de la cotización actual de la acción y obligará a la empresa a comprar las acciones si durante el primer año de vida del préstamo bajan hasta el nivel fijado por el strike. Esto no tendría porque ser preocupante en principio puesto que se estarían comprando las acciones a unos niveles de precio bastante interesantes.



EVOLUCION TELEFONICA		NIVEL FINANCIACION
27%	\$40,66	LIBOR
0%	\$32,02	LIBOR
-52%	\$15,37	LIBOR
-55,0%	\$14,41	LIBOR+150

Fuente: www.cajamadrid.es

Como se observa en el gráfico, a partir de 15,37 \$ en adelante la empresa se ahorraría 100 pb de financiación y si cayera por debajo de ese nivel su financiación empezaría a ser cada vez más costosa.

Hay más productos de financiación estructurada pero no los describiremos todos. Comentar que también existen productos referenciados al Brent, y otros que se basan en los tipos de interés adquiriendo estructuras acotadas, fijas/flotantes según que tramos, etc.

b. Filosofía

Una vez hablado de los antecedentes de los productos estructurados de activo (que como se ha dicho no son muchos) es el momento de hacer la explicación de la filosofía de éstos.

Si en los productos estructurados de pasivo tradicionales el inversor lo que busca es una inversión segura que le garantice el 100% del capital con la posibilidad de obtener un rendimiento extra sacrificando liquidez aquí lo que buscará el solicitante difiere bastante. Por un lado al ser productos de activo lógicamente no trataremos con ahorradores sino con personas que necesitan capital para distintos cometidos por lo que su perfil es en general menos conservador y por lo tanto están dispuestas a asumir un cierto riesgo.

Lo que trataremos de ofrecer con estos productos es la posibilidad de obtener una financiación gratis a cambio de asumir el riesgo de que el préstamo le salga al cliente un poco más elevado que lo que podría conseguir con un préstamo tradicional.

Esto hace que en general el previsible público de estos innovadores productos sea gente emprendedora dispuesta a obtener un premio en el futuro a modo de devolución de intereses por su capacidad de arriesgarse en el presente.

A continuación se va explicar a modo de introducción la estructura de estos productos. Tomando como referencia un crédito al consumo a un plazo de 5 años la idea más sencilla para nuestro producto sería dar el crédito a un tipo de interés un punto superior al del mercado. A partir de aquí se compraría una opción pagada con el excedente del tipo de interés que devuelva al cliente todos los intereses si al final de los 5 años se cumple la condición especificada en la opción. En el supuesto positivo al cliente le saldría el crédito al 0% ya que la opción contratada le garantizaría la devolución de los intereses pagados año tras año. Sin embargo en el escenario negativo el cliente se hubiese financiado de forma más cara

A partir de la idea básica de poder financiarse a coste cero nuestro trabajo consistirá en la creación de productos estructurados que sigan esta premisa. Como ya ha se ha podido apreciar en las más de dos décadas de existencia de los productos estructurados de pasivo existen una gran variedad de posibilidades muchas de las cuales nos servirán para poder ser aplicadas a los productos de activo aunque la idea esencial es no hacerlos muy complicados ya que los solicitantes así lo preferirán. Como a priori uno puede pensar que la gente que pide dinero no estará dispuesta a cargarse con un tipo de interés superior al del mercado que únicamente le será retornado al final de la vida

del préstamo intentaremos crear algún producto para clientes más conservadores. Además como ya se ha comentado estudiaremos alguna posibilidad que nos permita tener algún producto que este disponible al mismo tipo de interés existente en el mercado. Estos temas se tratarán más adelante y serán parte esencial de la tesina ya que el éxito o fracaso de los productos estructurados de pasivo puede depender en gran medida del tipo de interés aplicado y no tanto en los subyacentes del producto.

c. Posibles problemas

Al tratarse de un producto nuevo que todavía no se ha comercializado en el estado español no se han podido comprobar los problemas empíricamente, aunque los podemos intuir.

El primer problema que vemos en los productos estructurados de activo es el pago de la prima para comprar una opción. En los depósitos estructurados se puede destinar una parte del depósito en comprar una opción que cumpla los requisitos deseados. El problema con los productos de activo es que, en este caso, es el banco el que da el dinero y por tanto no cuenta con dinero para pagar la opción que se desee contratar.

El segundo problema es contratar una opción que devuelva los intereses pagados por cliente si se cumplen la condiciones establecidas y cada cuando se devuelven estos intereses.

Lógicamente otro de los problemas con los que puede contar el producto es que los clientes tengan que pagar un poco más que la media del mercado para poder acceder a estos productos cuando al pedir un préstamo se supone que van justos de capital.

d. Posibles soluciones

Una posible solución para el primer problema es cobrar una comisión de apertura y utilizarla para comprar dicha opción. Esta posibilidad es la que creemos que es más fácil de comercializar y la más positiva para el banco.

Otra posibilidad es que el banco asuma el coste inicial de contratar la opción aunque esto se derivaría con una tasa de interés superior y menos atractivo para el cliente. Sin embargo todo esto se estudiará cuando hablemos del producto que hemos creado.

Para hacer frente al segundo problema hay que comentar que según nuestra visión del mercado hipotecario la devolución de los intereses podría ser al final del

periodo en caso de un préstamo al consumo con una duración no superior a 5 años. Ya que 5 años lo consideramos un plazo no excesivamente longevo en el horizonte temporal del cliente.

Sin embargo en el caso de las hipotecas el tema es un poco más complejo. Es evidente que la devolución de los intereses no puede realizarse al final del periodo debido a la duración de una hipoteca. Nuestra idea es ofrecer la hipoteca en periodos de x años (4), es decir, ir renovando la compra de la opción según si le interesa al cliente. Además podemos ofrecer opciones sobre diferentes tipos de subyacentes y los clientes podrían variar según sus intereses.

e. Destinatarios

Podemos dividir los destinatarios según su forma jurídica entre Empresas y Particulares:

- *Particulares:* Los productos estructurados de activo requieren de un perfil de cliente más amante al riesgo que no el público objetivo de los productos estructurados tradicionales. La composición del producto provoca que en caso de producirse un comportamiento no esperado de los derivados utilizados en la cobertura de los intereses el cliente pudiera endeudarse por una cantidad superior a la que había disfrutado. Esta situación exige de un público conocedor de los derivados y su funcionamiento. Creemos que entre el público español la aceptación de este tipo de productos sería complicada debido a la mala imagen que tienen los derivados en general, sin embargo un buen trabajo comercial ayudaría a paliar este inconveniente. Pero entre un público más culto financieramente, podría tener una muy buena aceptación ya de entrada, como en el caso Estado Unidos.

- *Empresas:* Las empresas que quieran disponer de un producto estructurado deberían ser empresas con necesidad de financiación de activo fijo. No tendría sentido financiar disponibilidades de tesorería, con un producto a medio, y largo plazo. Para entender dicha suposición habríamos de pensar en como financian las empresas las necesidades de caja. Una empresa ante una la salida de una remesa que cobrará en una fecha posterior tiende a descontar el efecto en una entidad financiera que le aplicará un interés referenciado al Euribor o al Libor. Dichos periodo de tiempo hasta el vencimiento del efecto es variable y dependerá de la capacidad del cliente en cuestión. Generalmente el periodo de cobro de clientes dependerá del sector en el que se encuentre la empresa. Podríamos generalizar que no tiende a ser muy alto, lo que

dificultaría el proceso de estructuración de la deuda, debido a que habríamos de encontrar una opción ligada a un subyacente de alta revalorización. Eso, dado al conocido binomio rentabilidad-riesgo, debería dificultar el proceso de comercialización así como el de homogeneización del producto.

Otro de las causa de una difícil comercialización está en la figura del director de una empresa. Estos tienden a estructurar la deuda, ya sea en divisas o tipo de interés, o una combinación de ambas (swaps, collars, floors), con el fin de eliminar la incertidumbre en sus presupuestos. Un producto en el cual el riesgo es más elevado puede tener mala aceptación en estos cargos. En el caso del peor escenario posible en el desarrollo de un producto estructurado de activo, ligado a un efecto comercial, mermaría la actividad corriente de la empresa.

En cambio, las necesidades de financiación de activo fijo, son por naturaleza a largo plazo, lo que supone que la estructuración del producto podría estar vinculada a opciones en el que el subyacente tuviera una esperanza de revalorización a largo plazo. Eso nos daría opción también de utilizar opciones exóticas.

Nuestro producto puede ser una buena alternativa para financiar activo fijo en pequeñas y medianas empresas, debido a que las estructuras financieras de estas entidades son más simples y no presentan los costes de control de una gran empresa. En nuestra opinión sería una buena opción un leasing estructurado, debido al plazo de dicho producto y la alta aceptación de las PYMES hacia dicho producto debido al atractivo financiero fiscal que presenta.

5) Creación de estructurados de activo

a. Préstamo al consumo

a.1) Estudio de un préstamo al consumo clásico

Antes de ver el primero de los productos estructurados de activo que hemos creado procederemos al estudio de un préstamo al consumo estándar es decir el que normalmente ofrecen la mayoría de entidades bancarias españolas así como la situación del mercado de préstamos al consumo en nuestro país. El breve análisis de un préstamo nos servirá de introducción para estudiar la alternativa que hemos propuesto.

En lo que se refiere al tipo de interés que se aplica a los préstamos personales en España éste siempre ha sido superior al que tiene como fin la adquisición de vivienda, ya que, según las entidades, la garantía que los avala es sólo personal y no hipotecaria. El diferencial entre ambas, dependiendo de la entidad, del plazo contratado y de que se aplique a la hipoteca, puede llegar a ser hasta de 4,5 puntos. Actualmente, aunque existen entidades que aplican tipos de entre el 6% (en el mejor de los casos) y el 7%, otras gravan una tasa hasta del 8%, como Bankinter y Banesto, e incluso superan el 9%, caso del Santander. Esto, en el caso de los préstamos a tipo fijo. En los variables, aunque el tipo resultante de sumar el diferencial al índice es menor, la tasa final suele ser, de igual modo, superior a la de los préstamos hipotecarios y además la perspectiva de cara al 2º semestre de subidas de tipos no los beneficiará.

En cualquier caso, este diferencial parece reducirse sensiblemente en el resto de países europeos. Si se tiene en cuenta la media publicada por el BCE⁵, el tipo de interés que se aplica a los préstamos para consumo de hasta un año de tipo fijo en Europa es del 6,98%, frente al 8,85% que se aplicaba en España, según los datos publicados a cierre del pasado enero. Para un tipo de entre uno y cinco años, la tasa se eleva hasta el 7,43% en España, mientras que en otros países europeos sería del 6,85%. Casi un punto de diferencia.

Más ventajoso es, por contra, contratar un préstamo con un plazo de amortización superior a los cinco años en España. Mientras la media europea sitúa la tasa que se aplica a este tipo de créditos en el 8,32%, en España de media se cobra el 6,99%.

⁵ Información obtenida del diario de información económica Cinco Días

	Hasta 1 año	Entre 1 y 5 años	Más de 5 años
España	8,85%	7,43%	6,99%
Unión Europea	6,98%	6,85%	8,32%

Fuente: Elaboración propia

Según los expertos este sobreprecio de los créditos destinados al consumo en España responde a la escasa competencia que existe en este sector, en clara contraposición con lo que ocurre en el mercado hipotecario, caballo de batalla de las entidades en los últimos años.

Con estos datos que nos hablan de préstamos al consumo con tipos de interés muy elevados y con una escasa competencia en el sector nosotros procederemos a la creación de un producto estructurado de activo que venga a ser una posible alternativa al producto tradicional.

Sin embargo antes de adentrarnos en nuestro producto vamos a hablar de las características básicas un préstamo al consumo estándar.

Lo más común es encontrarse con un préstamo personal en las siguientes condiciones:

Principal (€)	Plazo (años)	Comisiones apertura	Interés nom. (anual)	Cuota/mes (1er año)	TAE
3.000	3	1,50%	9%	95,40	10,51%

Fuente: página web del Banco de España, www.bde.es

En estas condiciones la cuota mensual sería de 95,40 € con una TAE del 10,51%. Además en muchos casos nos encontramos con más comisiones como por ejemplo la comisión de estudio que podría rondar el 1%, la comisión por cancelación anticipada que no puede ser superior al 3% del importe anticipado del crédito en caso de tratarse de una operación a interés fijo. El anterior porcentaje se reduce al 1,5% en caso de interés variable.

Como se puede observar en este ejemplo las condiciones de un préstamo al consumo a un plazo de 3 años no presenta unas condiciones muy favorables para el solicitante con lo que nuestra alternativa que en las siguientes páginas se explicará podría perfectamente encontrar su hueco en el mercado crediticio español.

a.2) Nuestra alternativa: Préstamo Premio

Una vez descrito un préstamo al consumo tradicional y habiendo visto como está el mercado en la actualidad ya tenemos una idea de cómo tendría que ser un crédito estructurado. Aunque primero de todo es importante remarcar que al ser un mercado en el que todavía las entidades financieras no han empezado la guerra de tipos como sí ha sucedido en el marco de las hipotecas ahora podría ser un momento interesante para la introducción de estos productos. Esto puede explicarse por el hecho de que la horquilla de tipos puede llegar a ser de hasta 4 puntos por lo que nuestro producto podría situarse en la parte de alta de la horquilla (para cubrir el coste de la opción) pero con la ventaja para el cliente de la posible devolución de los intereses pagados. En las hipotecas como ya se explicara adecuadamente en el apartado correspondiente se tendrá que plantear el producto desde otra perspectiva.

Para la elaboración de nuestra alternativa se tomará como referencia un préstamo al consumo a 5 años el destino del cual puede ser la compra de un coche, el arreglo de la vivienda, etc. Después de nuestro estudio hemos podido observar que el tipo medio se sitúa cerca del 7,50% con lo que si queremos elaborar un producto competitivo no nos podríamos alejar desmesuradamente del tipo medio concedido por las entidades, aunque lógicamente una pequeña desviación tendría que ser aceptada por el mercado debido a la posible contraprestación que puede haber al término de los 5 años. La fijación de este tipo de interés será un hecho crucial en la estructuración del producto ya que en su nivel habrá que incluir el coste de la opción que si al finalizar el plazo del préstamo se encuentra In the Money le devuelve los intereses que haya pagado al cliente. Por lo tanto la pregunta fundamental es la siguiente:

“¿Como se va repercutir el coste de esta opción?”

Antes de responder a esta pregunta se va a presentar un estudio realizado por una consultora en el que se puede apreciar cuales son los factores a los que los clientes le dan una mayor importancia cuando tiene que decantarse por una oferta u otra. Se trata de una encuesta realizada entre las personas que han contratado un préstamo personal en los últimos 12 meses

ASPECTOS A TENER EN CUENTA A LA HORA DE ESCOGER UN PRÉSTAMO PERSONAL	RESPUESTA ESPONTANEA (%)	RESPUESTA SUGERIDA (%)
La cuota mensual	67,4	67
El tipo de interés	50,4	47
Los años de amortización del préstamo	39,6	34,6
El importe de las comisiones iniciales	31	30

Fuente: ERYBA

Como se puede ver lo que más valoran los clientes es la cuota mensual a la que tiene que hacer frente cada mes y en segundo lugar el tipo de interés que se le aplica, quedando en último lugar el importe de las comisiones iniciales. De este modo este estudio nos demuestra como tenemos margen para repercutir el coste de la opción a través de la comisión de apertura y de la comisión de estudio y lógicamente en menor medida a través de un aumento de tipo de interés respecto al tipo medio de mercado.

Una vez ya hemos visto cuales son los factores más valorados ya podemos responder a la pregunta planteada ante la cual esta surgen varias posibles respuestas todas ellas con sus ventajas e inconvenientes que a continuación pasaremos a detallar:

- La primera alternativa es aplicar una mayor comisión de apertura que si en la actualidad se sitúa cerca del 1,5% para sufragar el coste de la opción se podría incrementar hasta un 4% o 5%. Esta solución no es del todo mala ya que como el estudio presentado nos señala la comisión de apertura no es uno de los hechos más relevantes cuando el cliente tiene que escoger un crédito. Sin embargo presenta el inconveniente de que difícilmente con el importe ingresado se podrá hacer frente al pago íntegro de la prima y además a pesar de cómo ya hemos comentado para el cliente nos es el factor más importante si que puede ver de forma clara como este crédito estructurado tiene un coste directo para él. Este coste de la opción, aunque siempre está presente, con otras alternativas puede quedar más difuminado.
- La segunda de las alternativas es muy parecida a la primera y consiste en la aplicación de una comisión de estudio que en la actualidad está alrededor del 0,75%. Aquí no se entrará en detalles ya que sus ventajas e inconvenientes son muy parecidos a los de lo anteriormente explicado. Aunque es importante destacar como otra posible solución la combinación de una mayor comisión de apertura y de una mayor comisión de estudio que tendría un efecto más diluido para el cliente.

- Otra posible solución sería la aplicación de un tipo superior al del mercado. Como ya se ha comentado se podría incrementar el tipo al cliente aunque este no puede ser nunca muy superior al del mercado ya que este sí es un factor determinante en la elección. De este modo cabe decir que es una posible solución aunque habría que estudiar si aplicando un tipo no muy superior se puede pagar la prima.
- La cuarta manera que tendríamos para repercutir el coste de la opción sería con la aplicación del método de amortización alemán según el cual los intereses se pagan anticipadamente, de manera que la primera cuota de interés se deduce del nominal del préstamo y el último término amortizado no tiene intereses. Sin embargo esto sólo soluciona que la entidad financiera tenga dinero disponible en el momento inicial para el pago de la opción, pero evidentemente si destina los intereses pagados anticipadamente al pago de ésta luego habrá un período por el cual no habrá cobrado nada. La idea que surgió para intentar que ésta alternativa se planteará como mínimamente viable fue la aplicación de una comisión al término de la vida del préstamo que compensaría al banco por haber destinado el primer pago de intereses a la compra de la opción. Esta comisión, que en realidad vendría a ser como una cuota más de intereses, sería fácil de asimilar para el cliente en el caso de que la opción se encuentre In the Money al término del préstamo, pero en caso contrario los clientes se sentirían engañados.
- Finalmente una última salida sería que la caja asumiera una parte del coste. Comercialmente muy atractivo, pero financieramente difícil de justificar.

Después de analizar todas y cada una de las posibilidades existentes para contestar a la pregunta que nos planteábamos y habiendo visto la dificultad para encontrar una única alternativa, se vio como más factible la combinación de distintos elementos.

Por lo tanto para hacer frente al pago de la prima que la entidad tendría que abonar al inicio del préstamo se decide proceder a la aplicación del método alemán de amortización, a un tipo de interés superior en un punto al existente en el mercado combinado con una mayor comisión de apertura (un punto por encima) y al mismo tiempo la aplicación de una comisión de estudio. Por un lado creemos que la combinación de estas 4 medidas permitirá a la entidad no asumir ningún coste y de este modo la viabilidad del producto. Por el lado comercial los clientes a pesar de contratar

un crédito más caro verían como el incremento del coste se compensaría con la posibilidad de que al final le saliera a tipo de interés cero.

Una vez dada una respuesta a la pregunta inicial llega el momento de decidir la estructura del producto. Como lo que plantea este producto es la posible devolución de los tipos de interés al final del período de amortización la opción a contratar sería una opción digital que tuviera como pay-out todos los intereses pagados durante la vida del préstamo. Se trataría de una opción cash or nothing sobre una cesta de valores en lugar de sobre una sola acción con el objetivo de abaratar el coste de la prima. A pesar de que si escogemos acciones de distintos índices el coste será todavía menor nos interesará que la cesta sea de acciones conocidas ya que esto ayudará a la comercialización del producto. De este modo la cesta estará formada por 6 de las mayores empresas del selectivo español y la condición que contrataremos es que si las acciones están igual o por encima de su nivel inicial al cabo de los 5 años se le devuelven los intereses que el cliente haya pagado durante todo el período, de este modo el préstamo le saldría al 0%. En caso contrario si hay alguna acción que no este por encima el cliente no recibe nada y únicamente le ha salido un poco más caro que en condiciones normales. Se trataría de compara una opción OTC a alguno de los bancos que tienen capacidad para diseñar y distribuir este tipo de opciones digitales. Señalar que el valor de este tipo de opciones depende únicamente de la probabilidad de quedar dentro de dinero y que son muy dependientes de la volatilidad pues cuando mayor sea ésta mayor será la probabilidad de obtener valor. Es conveniente decir que tomaremos como fiable el precio obtenido a través de la simulación de Montecarlo que anexamos al final del trabajo. Cabe decir que para comprobar la correcta valoración realizada con Montecarlo pedimos precio a un banco que cotiza opciones digitales y el precio que nos dio no difiere mucho del encontrado.

En el esquema expuesto a continuación se puede observar la idea básica del producto.



Fuente: Elaboración propia

Después de haber visto la parte teórica de nuestro producto pasaremos a detallar el producto:

PRÉSTAMO PREMIO

Nominal: 10.000 €

Duración: 5 años

Tipo de interés: 8%

Opción contratada: Digital sobre Iberdrola, Abertis, Banco Popular, Repsol, Endesa e Inditex que devuelve todos los intereses pagados si a vencimiento todos los valores están igual o por encima de su valor inicial

Precio Opción: 6,50%

Comisión de apertura: 3%, de forma equivalente pagará 300 €

Comisión de estudio: 2%, de forma equivalente pagará 200 €

Cuadro de amortización:

Período	Término amortización	Cuota interés	Cuota amortización	Capital Pendiente	Capital amortizado
0	800,00	800,00	0,00	10.000,00	0,00
1	2.346,60	665,51	1.681,09	8.318,91	1.681,09
2	2.346,60	519,33	1.827,27	6.491,64	3.508,36
3	2.346,60	360,44	1.986,16	4.505,48	5.494,52
4	2.346,60	187,73	2.158,87	2.346,60	7.653,40
5	2.346,60	0,00	2.346,60	0,00	10.000,00

Fuente: Elaboración propia

Comentar que para hacer frente al pago de la prima de la opción que se tiene que realizar en el momento inicial la entidad tendrá la comisión de apertura, la comisión de estudio y el diferencial de tipo que se aplica por encima de la media del mercado. Además al aplicarse el método alemán de amortización se reciben los intereses anticipadamente lo que ayuda a hacer frente al coste de la opción.

Finalmente señalar que si a vencimiento todos los valores de la cesta están por encima la entidad abonará al cliente todos los intereses pagados, es decir 2.533,01 € con lo que el préstamo le saldrá al 0%

Después de haber diseñado este préstamo estructurado nos surgió la idea de crear alguna variante de este tipo de producto para clientes más adversos al riesgo. Se trataría de que el cliente no se lo juegue todo en la observación de los valores al cabo de los 5 años si no que tuviera la opción de recuperar una parte de los intereses pagados si en la mitad del período del préstamo los valores cumplen la condición especificada. De este modo el solicitante de este producto de activo tiene la oportunidad de recuperar pasados 5 años la mitad de los intereses pagados (con lo que el préstamo le sale en excelentes condiciones) o todos los intereses pagados con lo que nuevamente le sale al 0%. Lógicamente este tipo de opción tendrá un precio más elevado con lo que será necesario abaratarlo con la inclusión de más valores en la cesta y de empresas extranjeras con tal de no encarecer las condiciones del préstamo.

Este tipo de opción es conocida como opción con memoria ya que si en la observación que se realiza en la mitad de los 5 años los valores están iguales o por encima de su precio inicial ya tienes asegurado la devolución de los intereses pagados hasta ese momento. Además a vencimiento se realiza la segunda observación que si es positiva te permite recuperar todos intereses independientemente de si la primera observación había sido positiva. Destacar que en el caso en que la observación final no cumpliera las condiciones pero la primera sí las hubiese cumplido se te devuelven los intereses del primer período. Por lo tanto se trata de un producto más conservador en el sentido de que el pay-out no va a ser 0 o todos los intereses pagados sino que hay una situación intermedia que beneficia a los clientes más conservadores.

b. Hipotecas

b.1) Estudio de las hipotecas

Seguiremos el mismo proceso que en los préstamos al consumo. Realizaremos un breve estudio de la situación de las hipotecas en España para así poder definir un producto tipo, que ajustaremos según convenga, a partir del cual sacaremos nuestra propuesta de estructurado.

El mercado hipotecario español, al contrario que el de préstamos al consumo, ha mantenido durante los últimos años un nivel de actividad altísimo. Las entidades financieras han desplegado una gran guerra de precios \ comisiones \ plazos en sus hipotecas para captar el mayor número posible de ellas. Esto nos ha llevado a tener los tipos más competitivos de toda la zona euro con unas diferencias de prácticamente 25 puntos básicos en el tipo medio del primer año (3.19% vs. 3.43%) y de 105 puntos

básicos en el tipo medio de las operaciones hipotecarias de más de 10 años (3.36% vs. 4.41%).

	tdi 1er año	tdi más de 10 años
España	3,19 %	3,36 %
Media UE	3,43 %	4,41 %

Fuente: www.invertia.es

Desde el punto de vista de los bancos esta guerra es fruto del gran abanico de ventajas que ofrece el hecho de poder titular las hipotecas que se tienen en balance: se transfiere parte del riesgo de crédito al mercado de capitales, permite la adecuación de los plazos del activo y el pasivo del balance, dota de liquidez a la entidad para seguir con la rueda del crecimiento, y, finalmente, origina beneficios.

Gran parte de las hipotecas negociadas en España hasta hoy y a día de hoy son de tipo variable, aunque las entidades empiezan a lanzar ofertas a tipo fijo y cambios a tipo fijo para cubrir el riesgo de los clientes ante una posible subida de tipos de interés a corto \ medio plazo. Sin embargo, los clientes continúan optando por contratar \ mantenerse a tipo variable puesto que sólo perciben los beneficios a corto plazo que proporcionan estos tipos. El IRPH (índice de referencia de préstamos hipotecarios) del conjunto de entidades financieras españolas está, a marzo de 2005, a un nivel de 3,343%

En lo referente a los plazos, éstos, cada vez más, se están alargando. Tal como ocurre en muchos países desarrollados donde se ha llegado ya a niveles máximos de hasta 125 años de plazo (Japón), en España los plazos continúan subiendo y, a día de hoy, se contemplan márgenes hasta los 45 años. Esto es así debido al encarecimiento de los precios de la vivienda, a la necesidad de accesibilidad a las viviendas del colectivo de jóvenes y a que para las entidades, prácticamente, no supone ningún riesgo extra asumir plazos más extensos. Actualmente, los plazos medios de las hipotecas en España se sitúan cerca de los 25 años.

Así pues, juntando estos datos medios más los propuestos en el siguiente cuadro procederemos a describir una hipoteca tipo que podríamos contratar en el mercado español:

Principal	Tipo 1er año	Cuota 1er año	Plazo	Comisión de apertura
300.000 €	2,90 %	1407.08 €	25 años	1 %

Fuente: Elaboración propia

El principal lo consideramos como el 80% de la tasación de la vivienda y en el tema de comisiones sólo incluimos comisión de apertura aunque se pueden meter también comisiones por amortización anticipada o por cancelación. La cuota del primer año es de 938,05 y en los próximos se calculará en base al tipo de interés euribor + el diferencial aplicado (un 3,34 % en total para nuestro ejemplo). Si unimos a estas condiciones la flexibilidad que dan según que entidades a este producto en forma de alargamiento de plazo contratado, coberturas como cambio a tipo fijo y seguros de desempleo, aplazamiento de pago de hasta 3 cuotas cada año, etc. Nos encontramos ante productos muy competitivos que intentan ofrecer el mejor servicio al cliente.

Por lo tanto, nuestra propuesta deberá ser buena tanto en condiciones como en servicios post-contratación para poder hacernos con un hueco dentro de este mercado tan duro.

b.2) Nuestra alternativa: Hipoteca Ganadora

Después de ver el estado del mercado hipotecario español y la alta competitividad existente en este, podemos entrever la dirección que debería tomar nuestra alternativa de hipoteca. A la hora de valorar el producto debemos darnos cuenta de la larga vida de los mismos (25 años) y que no siempre existirán unos tipos tan bajos como los actuales, esto es muy importante mencionarlo porque la parte beneficiosa del producto que propondremos se encuentra en escenarios de tipos de interés altos. De la misma manera, deberemos ofrecer algún que otro servicio como podría ser el aplazamiento del pago de cuotas o seguros contra el desempleo para mejorar la calidad final del producto.

Hemos decidido hacer una hipoteca con bandas de tipos de interés. La idea es contratar la compra de un collar para atenuar durante toda la vida de la hipoteca las subidas y bajadas de los tipos poniéndoles topes por arriba (CAPS) y por abajo

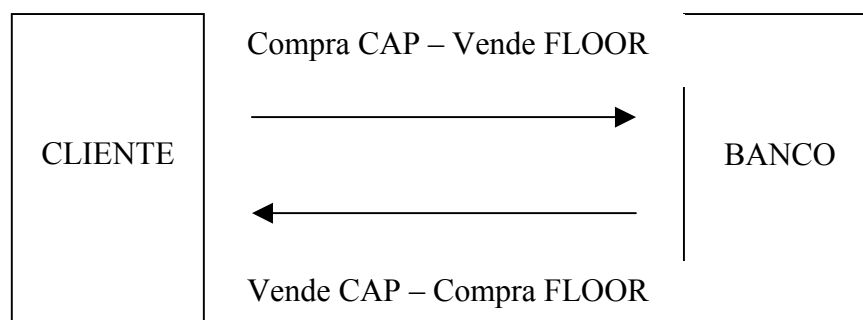
(FLOORS). De este modo, el cliente se asegura unos pagos más estables dentro de las fluctuaciones de los tipos durante el plazo de la hipoteca saliendo perjudicado los años en que el tipo a pagar es menor al FLOOR y beneficiado los años en que el tipo a pagar está por encima del CAP.

Debido al hecho de que la gente valora mucho más el beneficio a corto plazo y a que, en estos momentos, los tipos están a mínimos hemos optado por comprar el COLLAR retardado un año. Esta es una medida comercial para evitar la cuesta que supondría para el cliente tener que pagar más en el primer año de hipoteca por quedar los tipos por debajo del FLOOR. A los tipos que se pagan les aplicaremos un diferencial de 0.80 puntos básicos que será el margen que se llevará el banco.

Esta estructura no es muy novedosa en sí. De hecho, aunque en España no se haya comercializado el mercado hipotecario sí que existe desde hace mucho más tiempo en otros países como EEUU.

Construcción de la estructura:

El cliente comprará un COLLAR prestatario al banco. Esto quiere decir que comprará un CAP y venderá un FLOOR al banco que le hará de contrapartida. Esto significa que hay un COLLAR de coste cero, o sea que la prima pagada por la compra del CAP es igual a la prima cobrada por la venta del FLOOR. En principio, usaremos la estructura de coste cero dependiendo de las bandas que nos salgan. Si consideráramos que dichas bandas son poco ventajosas podríamos mirar de conseguir otras de mejores aunque, eso sí, cargándole un diferencial más elevado para cubrir el coste de la nueva estructura. Por lo tanto, tendremos estos intercambios entre banco y cliente:



Construcción del CAP:

Para construir el CAP deberemos contratar una serie de caplets año a año hasta llegar al vencimiento final de la hipoteca con mismo precio de ejercicio. La suma de las primas de cada uno de estos caplets será igual a la prima a pagar por el CAP. Cada caplet será una opción *call* europea con subyacente Euribor 1 año que expirará cada año en la fecha de revisión de la hipoteca. Por lo tanto, el cliente tendrá derecho a recibir en la fecha de liquidación, siempre que el caplet expire In the Money (euribor 1 año > precio de ejercicio fijado), el siguiente importe:

$$(S - K) * \text{NOMINAL}$$

S: Cotización de euribor 1 año
K: Precio de ejercicio en términos de tipo de interés
NOMINAL: Nominal del caplet

El vencimiento del CAP será dentro de 25 años y coincidirá con la fecha de liquidación del último caplet. El CAP no entrará en valor hasta dentro de un año. El primer año se pagará al interés variable de mercado.

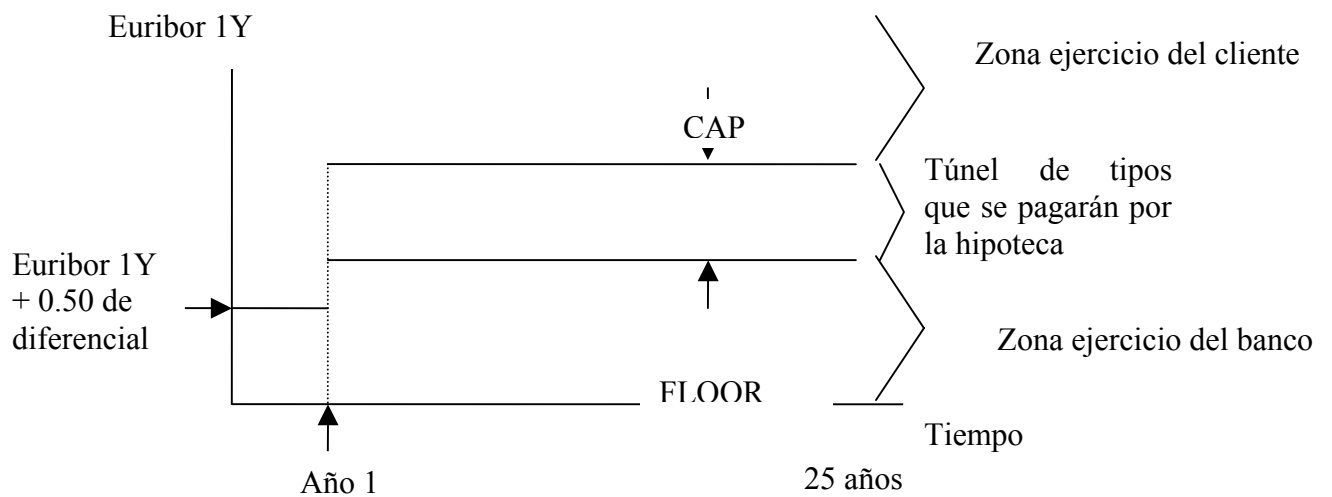
Construcción del FLOOR:

Para construir el FLOOR haremos lo mismo que con el CAP pero vendiendo la serie de floorets con mismo precio de ejercicio. Cada flooret será una opción put europea con subyacente Euribor 1 año que expirará año a año en la fecha de revisión de la hipoteca. Esto significa que el cliente estará obligado a pagar en el caso que el precio de ejercicio sea mayor que la cotización del Euribor 1 año el siguiente importe:

$$(K - S) * \text{NOMINAL}$$

S: Cotización de euribor 1 año
K: Precio de ejercicio en términos de tipo de interés
NOMINAL: Nominal del caplet

Resumiendo, si compramos el COLLAR a un año vista obtendremos esta estructura en la que el cliente pagará después del primer año como máximo Euribor 1 año fijado por el CAP + diferencial y como mínimo Euribor 1 año fijado por el FLOOR + diferencial:



Fuente: Elaboración propia

Valoración de la estructura:

El CAP se compone de varias opciones europeas call tipo FRA consecutivas en el tiempo, con mismo precio de ejercicio y de periodicidad anual. Para el FLOOR tenemos las mismas condiciones sólo que las opciones serán put. Por lo tanto, desde el punto de vista del cliente, deberá comprar las siguientes opciones call tipo FRA y vender las siguientes opciones put tipo FRA:

Opciones compradas para el CAP:

CALL 12/24 meses
CALL 24/36 meses
CALL 36/48 meses
CALL 48/60 meses
CALL 60/72 meses
CALL 72/84 meses
CALL 84/96 meses
CALL 96/108 meses
CALL 108/120 meses
CALL 120/132 meses
CALL 132/144 meses
CALL 144/156 meses
CALL 156/168 meses
CALL 168/180 meses
CALL 180/192 meses
CALL 192/204 meses
CALL 204/216 meses
CALL 216/228 meses
CALL 228/240 meses
CALL 240/252 meses
CALL 252/264 meses
CALL 264/276 meses
CALL 276/288 meses
CALL 288/300 meses

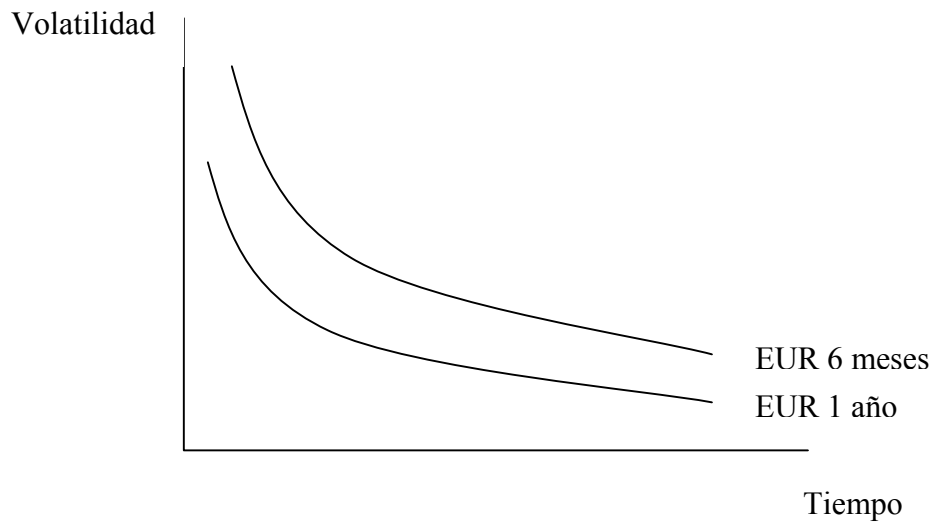
Opciones vendidas para el FLOOR:

PUT 12/24 meses
PUT 24/36 meses
PUT 36/48 meses
PUT 48/60 meses
PUT 60/72 meses
PUT 72/84 meses
PUT 84/96 meses
PUT 96/108 meses
PUT 108/120 meses
PUT 120/132 meses
PUT 132/144 meses
PUT 144/156 meses
PUT 156/168 meses
PUT 168/180 meses
PUT 180/192 meses
PUT 192/204 meses
PUT 204/216 meses
PUT 216/228 meses
PUT 228/240 meses
PUT 240/252 meses
PUT 252/264 meses
PUT 264/276 meses
PUT 276/288 meses
PUT 288/300 meses

Fuente: Elaboración propia

Para valorar el COLLAR hemos usado una derivación del modelo *Black 76* anteriormente explicado implementado en una calculadora de opciones que hemos adjuntado en el formato digital de la tesina. Este modelo es una derivación del modelo original de *Black&Scholes* para la valoración de opciones sobre contratos a plazo. Este será el modelo idóneo puesto que el subyacente de las opciones a valorar son tipos a plazo.

Antes de entrar en la valoración en sí debemos comentar algunos aspectos relativos a la misma: El problema de las volatilidades en los tipos a plazo comprende una dificultad en el cálculo. A continuación presentamos una gráfica con el patrón de la estructura temporal de las volatilidades de los FRAs subyacentes:



Como se aprecia, las volatilidades de los FRAs disminuyen a medida que aumenta el plazo. Para solucionar este problema, entraremos para cada caplet y flooret la volatilidad correspondiente a su FRA subyacente. Dichas volatilidades las sacaremos de la estructura temporal de volatilidades cotizadas en mercado.

Como hemos dicho, valoraremos un COLLAR de prima cero. El proceso que seguiremos se compondrá de los siguientes pasos:

1. Fijar el precio de ejercicio del CAP.
2. Valorar la prima del CAP con dicho precio de ejercicio.
3. Determinar el precio de ejercicio del FLOOR con igual prima.

1.- Fijar el precio de ejercicio del CAP:

El precio de ejercicio elegido es de 5 %.

2.- Valorar la prima del CAP con dicho precio de ejercicio:

Para valorar la prima deberemos valorar las primas de cada una de las 24 opciones call sobre los FRAs correspondientes. Una vez valoradas, la suma de todas las primas será igual a la prima a pagar por el CAP. Para realizar este cálculo hemos utilizado una calculadora de opciones usando el modelo *Black 76*. Hemos valorado el

COLLAR de una hipoteca a tipo variable con principal de 300.000 € y contratada el 14 de junio de 2005. El COLLAR entrará en vigor el 15 de junio de 2006.

Como inputs en la calculadora tenemos la fecha de valoración (8 de junio de 2005), la frecuencia de volatilidades (1 año), el principal (300.000 €), el precio de ejercicio del CAP (5 %) y la fecha de entrada en valor del COLLAR (9 de junio de 2006).

Con la entrada de todos estos inputs obtenemos como output un precio de CAP de 10.495 € y análogamente un precio de ejercicio de 3,17 % para el FLOOR correspondiente con misma prima. Consideramos estas bandas aceptables para nuestra hipoteca y, por lo tanto, serán las que ofreceremos. Se debe tener en cuenta que las bandas pueden variar según el día en que se realice la contratación de la hipoteca y dependerán también de todas las variables que forman el modelo de valoración.

Así pues ya hemos obtenido las bandas de fluctuación de tipos de nuestra hipoteca. No hará falta realizar pagos por liquidaciones al cliente en el caso que el Euribor a 1 año supere el nivel reflejado por el CAP puesto que el cliente directamente nos pagará menos cuota. En el caso contrario, que el Euribor a 1 año aplicable esté por debajo del nivel del FLOOR, el pago de cuota del cliente ya llevará incorporada la cantidad que el banco debe percibir.

Cobertura del banco:

Hemos considerado solamente la cobertura perfecta que sería la compra de un COLLAR prestamista, o sea, la operación contraria cogiendo de contrapartida otro banco. En este caso estaríamos vendiendo un CAP y comprando un FLOOR con mismos precios de ejercicio. Con esto conseguimos que la hipoteca estructurada resulte para el banco una hipoteca a tipo variable corriente y salvaguardándonos de la posibilidad que durante los 25 años de hipoteca hubiera más periodos perjudiciales con el Euribor a 1 año superior al nivel del CAP que periodos beneficiosos con el Euribor a 1 año inferior al nivel del FLOOR.

Si, por el contrario, la operación la hubiésemos hecho contratando la estructura a un banco de inversión en nombre de nuestro cliente no nos tendríamos que preocupar por cubrirnos puesto que el riesgo proveniente de la situación mencionada en el párrafo anterior sería asumido por la contrapartida de nuestro cliente.

Definición final del producto:

Nominal: 300.000 €.

Duración: 25 años.

Tipo de interés: Euribor 1 año.

Estructura: COLLAR comprado con precio ejercicio CAP 5 % y precio ejercicio FLOOR 3,17 % que mantiene el interés a pagar a partir del primer año de vida de la hipoteca entre estos dos valores.

Precio estructura: 0 €.

Comisión de apertura: 1 %.

Diferencial aplicado: 0,50 %.

Fecha de contratación: 9 de junio de 2005.

Revisiones: 9 de junio de 2006 y posteriores.

Tipo aplicado el primer año: 2,61 % (EUR1Y del 14 de junio + 0,50 de diferencial).

Cuota del primer año: 1.362,53 €.

Comercialización del producto:

Para evaluar la aceptación del producto entre la gente hemos tenido en cuenta el mismo estudio que en el caso de los préstamos al consumo pero aquí con la finalidad de averiguar las variables claves en la selección de un préstamo hipotecario. Las respuestas han sido obtenidas de 500 encuestas:

ASPECTOS QUE SE TIENEN EN CUENTA PARA LA ELECCIÓN DE UN PRÉSTAMO HIPOTECARIO	RESPUESTA ESPONTÁNEA (%)	RESPUESTA SUGERIDA (%)
La cuota mensual	61	60
El tipo de interés	50,4	47
El porcentaje de cobertura sobre el valor de la tasación	42,8	42,4
Los años de amortización del préstamo	39,6	34,6
La posibilidad de solicitar el préstamo sin avales	37,4	36,2
El importe de las comisiones iniciales	31	22,4

Fuente: ERYBA

Como se puede observar, la variable fundamental para la gente es el importe de la cuota mensual seguido por el tipo de interés. Si contrastamos estos datos con nuestra propuesta comprobamos que nosotros ofrecemos algo más estable y consistente en los términos de tipos de interés y cuota. Para la buena comercialización creemos que debemos poner énfasis en estos aspectos del producto:

La estabilidad de pagos: es importante transmitir al cliente que nunca pagará más del precio de ejercicio del CAP + 0,50 de diferencial (5,50 %) ni, esto con menos importancia, pagará menos que el precio de ejercicio del FLOOR + 0,50 de diferencial (3,67 %). Es importante reseñar que este nivel de FLOOR está no muy por encima del IRPH del total de entidades financieras del mes de marzo⁶ (3.34 %) y que el Euribor a 1 año está en mínimos, esto significa que es bastante improbable que hayan escenarios perjudiciales para el cliente, y que en el caso de que los haya, la diferencia perdida no será muy elevada comparada con los datos históricos que tenemos.

Periodo	Euribor	IRPH del total entidades	Tipo de contratación BDE	Tipo europeo para compra vivienda (TAE)	Tipo de intervención del BCE
mar-99	3,05	4,82	-	5,05	3,00
jun-99	2,84	4,50	-	4,96	2,50
sep-99	3,30	4,55	-	5,53	2,50
dic-99	3,83	4,94	-	5,8	3,00
mar-00	4,27	5,23	-	6,1	3,50
jun-00	4,97	5,70	-	6,34	4,25
sep-00	5,22	6,23	-	6,56	4,50
dic-00	4,88	6,37	-	6,43	4,75
mar-01	4,47	6,15	-	6,18	4,75
jun-01	4,31	5,81	-	6,13	4,50
sep-01	3,77	5,63	-	5,86	3,75
dic-01	3,30	4,85	-	5,52	3,25
mar-02	3,82	4,79	-	5,74	3,25
jun-02	3,87	5,00	-	5,77	3,25
sep-02	3,24	4,82	-	5,37	3,25
dic-02	2,87	4,38	-	5,1	2,75
mar-03	2,41	3,98	3,90	4,7	2,50
jun-03	2,01	3,71	3,61	4,42	2,00
sep-03	2,26	3,43	3,34	4,41	2,00
dic-03	2,38	3,46	3,32	4,46	2,00
mar-04	2,06	3,36	3,21	4,28	2,00
jun-04	2,40	3,31	3,14	4,17	2,00
sep-04	2,38	3,37	3,27	4,24	2,00
dic-04	2,30	3,35	3,23	4,07	2,00
mar-05	2,34	3,34	3,26	-	2,00

Fuente: Banco de España (BDE) y Banco Central Europeo (BCE)

⁶ Información obtenida de: [http://www.ahe.es/web_PROFESIONALES/ind_esfuerzo/El coste de la deuda hipotecaria JUNIO 05.pdf](http://www.ahe.es/web_PROFESIONALES/ind_esfuerzo/El%20coste%20de%20la%20deuda%20hipotecaria%20JUNIO%2005.pdf)

En esta tabla se muestra la evolución del IRPH del total de entidades en contraste con la evolución de los tipos de intervención del Banco central europeo desde marzo del 99. Podemos observar que desde hace dos años estamos en mínimos de 2% en tipos de intervención y que el IRPH ha ido fluctuando entre 3,31% y 3,71%. También se puede ver que en los años de mayores tipos de intervención entre junio de 2000 y junio de 2001 el IRPH estaba entre 5,70% y 6,37%. Estos máximos y mínimos indican que, en términos medios, estamos ofreciendo un buen producto con nuestras bandas con unos beneficios potenciales mayores para el cliente en las épocas de alto IRPH que las pérdidas que puedan sufrir en épocas de IRPH bajo.

Otro aspecto importante es el tipo tan competitivo ofrecido durante el primer año debido al bajo diferencial aplicado (Euribor 1 año + 0,50). El día de inicio de la hipoteca se encontraba el euribor a 1 año a 2,11 %, si a esto le incorporamos el diferencial obtenemos un tipo de 2,90 % para el primer año que para empezar la hipoteca es muy atractivo.

En general, creemos estar cumpliendo bien los objetivos de máxima importancia para el cliente. Ofrecemos unos tipos muy competitivos que se ven reflejados en una cuota muy competitiva también.

Para finalizar, comentar que la idea perseguida para este producto es la de intentar suavizar los pagos del cliente por su hipoteca a tipo variable para evitarle golpes bastante duros en épocas de continuadas subidas de tipos de interés. Es importante transmitirle bien este mensaje al cliente para que capte bien los beneficios que le otorga el producto y no se sienta “estafado” en épocas en que tenga que pagar por encima de los tipos de mercado.

c. Producto para empresas

c.1) Leasing tradicional

Una empresa que desea invertir debe decidir no solo el tipo de equipamiento o edificio en los que desea invertir, sino también en como financiar dicho activo teniendo en cuenta sus restricciones financieras. Si la empresa carece de fondos propios tratará de pedirlos prestados. Si ya está fuertemente endeudada o si desea realizar una gran inversión, podrá recurrir a un acuerdo de alquiler o de arrendamiento financiero.

El leasing financiero es una técnica introducida en EEUU en los años 50. Es un contrato en el que se concede el uso de un activo a una tercera parte mediante unas cuotas, por su propietario a cambio de unos pagos de cuantía determinada en un periodo dado.

La ventaja principal es que permita a una empresa invertir sin tener que hacer uso de sus recursos propios. También puede usarse para adquirir bienes muebles y bienes inmuebles. Aunque el leasing inmobiliario no es todavía muy común es la sociedad española.

Son más populares en las pequeñas empresas manufactureras que en las grandes compañías y ampliamente usados por las PYMES, que tienen que sostener mayores requerimientos de inversión para bienes de equipo. También en España es ampliamente usada la figura del renting para bienes de equipo como ordenadores o coches, la figura del renting, donde el activo no aparece hasta la consecución de ejecución de la opción de compra, en cambio, el leasing aparece la amortización del bien como un intangible.

El leasing financiero es una técnica usada por las empresas para financiar bienes muebles y bienes inmuebles. Consiste en un arrendamiento con una opción de compra unilateral por parte del arrendatario. El arrendatario tiene tres posibilidades: devolver el activo, renovar el acuerdo o ejercitar la opción de compra, pagando el valor estipulado cuando se efectuó el contrato. En este supuesto el arrendador cumple exclusivamente una función financiera, y el arrendador se compromete a hacer frente a los pagos en forma de renta temporal. Si no se cumpliesen los requisitos de este contrato se producirá una cancelación del alquiler y se aplicaría una cláusula de penalización contenida en el acuerdo.

El leaseback es un tipo de leasing financiero usado sobre todo para los inmuebles. Hace posible a una empresa vender un inmueble a una financiera la cual inmediatamente vuelve a alquilar el inmueble a la empresa bajo un acuerdo de leasing. El leaseback permite a la empresa obtener ingresos por la venta del inmueble mientras

mantiene el uso del mismo, segura de que recuperará la propiedad con los términos acordados en el contrato con la entidad financiera.

El tratamiento contable del leasing en España produce que los contratos de arrendamiento financiero se contabilizarán como activos inmateriales por el valor al contado del bien, debiendo reflejar en el pasivo la deuda total por las cuotas mas la opción de compra. La diferencia entre ambos importes se contabilizará como gastos a distribuir en varios ejercicios. Los derechos registrados y su correspondiente amortización acumulada se darán de baja en cuentas, pasando a formar parte del valor adquirido.

Los gastos a distribuir en varios ejercicios se imputarán a resultados con un criterio financiero.

c.2) Nuestra alternativa: Leasing Protector

Para estructurar un leasing primeramente habremos de conocer cuales son nuestros objetivos y cuales los riesgos que estamos dispuestos a asumir. Es decir, cual es la cuantía de intereses que queremos que la opción cubra. El problema residirá en que cuanto más intereses se cubran más cara y más costosa será la opción, y si los resultados son desfavorables, más perdidas asumiremos con el derivado.

Anteriormente hemos explicado la conveniencia de ofrecer nuestro producto a empresas de pequeña y mediana dimensión por la mayor aceptación al riesgo. Para comprender nuestro producto, habremos de entender el entorno en que estas empresas desarrollan su actividad diaria.

Las variables económicas nacionales son importantes en la formación de la capacidad competitiva de las empresas, ya que los cambios pueden darse en la estructura tributaria y en la protección o libertad de los mercados. También en la dinámica libre o regulada de los mercados financieros, en los cambios de los consumidores frente a las decisiones gubernamentales, en los cambios de los precios generales de la economía, en las condiciones del mercado laboral, en la posición exportadora o importadora del país y en muchas otras variables, que afectarán la competitividad del negocio. Es importante revisar esa relación macroeconomía y empresa, por eso hemos de buscar una opción cuyo subyacente correlacione las necesidades de las Pymes con la financiación. De las múltiples posibilidades que se desprenden de esta propuesta, hemos escogido una opción digital sobre el PIB.

Desde un punto de vista Microeconómico, una empresa puede mejorar su capacidad y generar valor añadido a través de un incremento de la productividad del trabajo (PIB por ocupado) o aumentando su tamaño (ocupados por empresa) tal y como se detalla en la siguiente ecuación⁷:

$$\Delta PIB = \Delta Empresas * \Delta Productividad * \Delta Tamaño$$

En dicha formula se observa la relación proporcional entre la productividad de las PYMES y el PIB, cosa que nos ayudará en la creación de nuestra opción. Es obvio, que si el PIB en España crece, lo hace también la productividad de las Pymes y viceversa.

Los productos derivados, y más concretamente las opciones nos dan la posibilidad de ofrecer a dicha empresa que ante la financiación mediante un leasing, si el PIB cae hasta un cierto nivel, poder retornar una parte o la totalidad de los intereses. Esto sería un estímulo para las PYMES, ya que en el momento que el PIB cae, la productividad empresarial se resiente, esto es, la capacidad de generar valor añadido queda mermada. Ante tal situación poder financiarse de una manera barata supondría un estímulo o “seguro” para dicha empresa.

Para simplificar la operativa supondremos que una PYME decidiese renovar su utillaje debido a la deterioración de este en la actividad ordinaria. Ante este problema la empresa decide utilizar un sistema de financiación mediante leasing debido a las ventajas financieras que se le conceden gracias a la amortización acelerada del activo en su balance.

Supondremos la compra de una impresora escogida al azar por valor de mercado de 2.375 €. La entidad financiera X nos aplicará un tipo de interés del 6%. En este caso prescindiremos de las comisiones de apertura y otros gastos de financiación para simplificar la operación:

A continuación mostramos el cuadro de financiación de un leasing de estas características:

⁷ http://www.cein.es/pdf_documentacion/consolidacion/competitividad.pdf

Mes	Cuota	Intereses Pagados	Capital Pagado	Capital pendiente
1	54.5	11.6	42.89	2332.11
2	54.5	11.39	43.11	2289
3	54.5	11.17	43.32	2245.67
4	54.5	10.96	43.54	2202.13
5	54.5	10.74	43.76	2158.37
6	54.5	10.52	43.98	2114.39
7	54.5	10.3	44.2	2070.2
8	54.5	10.08	44.42	2025.78
9	54.5	9.86	44.64	1981.14
10	54.5	9.63	44.86	1936.27
11	54.5	9.41	45.09	1891.19
12	54.5	9.18	45.31	1845.87
13	54.5	8.96	45.54	1800.33
14	54.5	8.73	45.77	1754.56
15	54.5	8.5	46	1708.57
16	54.5	8.27	46.23	1662.34
17	54.5	8.04	46.46	1615.88
18	54.5	7.81	46.69	1569.19
19	54.5	7.57	46.92	1522.27
20	54.5	7.34	47.16	1475.11
21	54.5	7.1	47.39	1427.72
22	54.5	6.87	47.63	1380.08
23	54.5	6.63	47.87	1332.22
24	54.5	6.39	48.11	1284.11
25	54.5	6.15	48.35	1235.74
26	54.5	5.91	48.59	1187.17
27	54.5	5.66	48.83	1138.33
28	54.5	5.42	49.08	1089.26
29	54.5	5.17	49.32	1039.93
30	54.5	4.93	49.57	990.36
31	54.5	4.68	49.82	940.55
32	54.5	4.43	50.07	890.48
33	54.5	4.18	50.32	840.16
34	54.5	3.93	50.57	789.13
35	54.5	3.68	50.82	738.77
36	54.5	3.42	51.08	687.69
37	54.5	3.17	51.33	636.36
38	54.5	2.91	51.59	584.78
39	54.5	2.65	51.85	532.93
40	54.5	2.39	52.1	480.83
41	54.5	2.13	52.37	428.46
42	54.5	1.87	52.63	375.83
43	54.5	1.61	52.89	322.94
44	54.5	1.34	53.15	269.79
45	54.5	1.08	53.42	216.37
46	54.5	0.81	53.69	162.68
47	54.5	0.54	53.96	108.72
48	54.5	0.27	54.26	54.5
Total		295.38	2320.55	

Por lo tanto, en dicho leasing la cantidad total de intereses a pagar serán de 235 euros, siendo las cuotas mensuales de 54,5 euros, en 4 años y el valor residual u opción de compra, de la misma cuantía que la cuota mensual.

Atendiendo a dicha financiación, podemos divisar la estructuración del producto de activo:

Nuestro producto ha de conseguir retornar los intereses de la financiación ante un mal comportamiento de PIB, que mermaría la productividad de la empresa y la capacidad de generar beneficios. Esto sería de gran atractivo para estas compañías, que verían reducidos sus gastos financieros en épocas en que el comportamiento de sus “cashflows” no fuera el deseado. Cuando los ciclos económicos conduzcan a las empresas a aumentar los beneficios, el producto no obtendrá rendimiento, pero la sensación del empresario será de optimismo.

Por lo tanto, el producto se compondría de dos elementos financieros, un leasing y la compra de una opción PUT sobre el PIB. La opción PUT, se revaloriza al disminuir el valor del subyacente, acotando las pérdidas si éste aumenta. Es decir si el PIB cayese por una mala coyuntura económica, la opción se revalorizaría hasta que el valor del PIB fuera cero. Lógicamente, este supuesto es totalmente teórico, ya que no contemplamos dicha posibilidad por motivos obvios. Para que ocurriera tal cosa simplemente no existiría civilización en dicho país.

En el caso que el PIB incrementara, las pérdidas serían acotadas debido a las características inherentes en las opciones. Es decir perderíamos el valor de la prima de la opción.

El problema que se nos presenta al escoger la variable PIB como subyacente es la falta de actualización de datos diarios. El dato PIB es una variable que la da a conocer el Estado trimestralmente y anualmente. Por lo tanto las cualidades inherentes a la opción sobre el PIB serán: la opción ha de ser Europea, es decir ha de llegar hasta el vencimiento o lo que es lo mismo, no ha de haber posibilidad de ejercer la opción antes de la finalización del contrato pactado en la fecha de contratación. También debiéramos decir que la opción ha de ser digital o Cash or Nothing, eso significa que paga una cantidad especificada o nada en la fecha de vencimiento si la opción acaba dentro del dinero (In the money). Para que la opción PIB cash or nothing esté en el dinero el Strike ha de ser mayor que el Subyacente para que ésta nos pague la cantidad pactada. Es por esto que la opción ha de ser valorada y canjeada al producirse la actualización de dicha información.

El siguiente problema que se nos presenta está en la cantidad monetaria a cubrir. El modelo de simulación de Montecarlo nos ayuda a calcular el valor de la prima de la opción según unas variables determinadas sin embargo este cálculo se deja para estudios posteriores.

Otro de los problemas que se nos presenta es la falta de mercados financieros, brokers, traders que estén habituados a tratar con instrumentos derivados que relacionen el PIB como subyacente.

En este caso podemos encontrar otros subyacentes que estén correlacionados con el PIB en los que podamos encontrar las mismas bondades que dicho agregado como el consumo, salario real, desempleo, índice de producción industrial, inversión, stock.

La inflación podría ser otro agregado relacionado con el PIB, pero a simple vista parece un indicador un poco conflictivo. Muchos países han sorprendido por altos o bajos niveles de este agregado, y la correlación es difícil de encontrar en según que casos.

En la creación de nuestro producto hemos asumido la creación de una estructura mediante una opción que al decrecer el PIB obtuviera beneficios. Lo que no hemos expuesto es cual debiera ser el escenario en que las PYMES pueden considerar que un decrecimiento del PIB pueda mermar la capacidad de generar recursos la empresa. De esta manera generalizar sobre dicho argumento es olvidar que cada sector empresarial tiene niveles de correlación diferentes con el agregado macroeconómico, así como sectores muy dependientes de la exportación pueden obtener un nivel de correlación mayor con el PIB de el país al cual venden sus mercancías. Otros en cambio pueden tener bajos niveles de correlación, incluso estar incorrelacionados. Posiblemente podríamos encontrar muchos productos en consonancia con el sector donde se halle la PYME en cuestión. El problema reside en el factor de homogeneización del producto ya que los costes de particularizar un producto para cada empresa pueden ser mayores que los beneficios obtenidos de las entidades financieras para generar un producto tan versátil. Es más fácil y más barato construir un producto único para todas las empresas, ya sea por labores de marketing como por recursos destinados a la elaboración.

6) Conclusiones

En el desarrollo de este trabajo hemos podido comprobar la multitud de productos financieros que componen nuestro entorno económico. En el análisis y la creación de éstos se comprueba que la aparición de nuevos y diferentes productos aparece debido a crisis o cambios en la economía que acarreen nuevas soluciones para ofrecer rentabilidades a los inversores. La aparición de los futuros, opciones, productos estructurados y otros activos responden a este tipo de situaciones estructurales. Es por eso que creemos que ante una situación en que la financiación y la deuda familiar han crecido en los últimos años, la responsabilidad inversora no ha de limitarse al ahorro sino que nuevos y variados elementos pueden entrar en juego.

Los productos estructurados de activo pretenden dar una solución a la situación actual, convirtiendo a los sujetos tenedores de productos de pasivo en posibles inversores, ofreciendo valor añadido a nuestra economía, dada la situación de actual estancamiento del ahorro actual. Otro de los aspectos que nos ha causado más impresión es la elevada flexibilidad de estos productos. Con dosis de creatividad financiera se puede crear una amplia variedad de productos muy diferenciados entre sí con capacidad para solucionar varios de los problemas con los que se pueden encontrar empresas o familias

Primero de todo con los creación del Préstamo Premio hemos intentando ofrecer un producto para las personas con necesidades de capital que les de la posibilidad de financiarse gratis si se cumple la condición especificada en el contrato. Se trata de un producto muy innovador que creemos puede tener una gran aceptación entre el público menos adverso al riesgo.

A continuación hemos creado la Hipoteca Ganadora que a nuestro parecer podría ofrecer una solución óptima ante una posible subida de tipos de interés futura. Dicha situación ocasionaría graves perjuicios a las familias no preparadas para ello y podría conllevar a la cancelación de muchas hipotecas. Con nuestro producto, pretendemos paliar, que no suprimir, esta situación ofreciendo un producto variable aunque con más estabilidad.

En cuanto al leasing, cabe esperar que nuestro producto necesite mayor requerimiento de conocimientos de los derivados por parte de los directores financieros de las empresas para que pudiera tener una mayor aceptación. Nuestros sondeos no han tenido el apoyo pretendido en muchos casos pero no podemos prescindir de nuestro

análisis puramente doctrinal, porque creemos que es un producto que puede llegar a comercializarse con éxito en el futuro.

Finalmente destacar que la creación de estos productos estructurados de activo nos ha permitido profundizar en el complejo y apasionante mundo de los productos derivados. Infinitas hubiesen podido ser la gamma de productos creados, pero la limitación temporal nos ha impedido profundizar en un tema nuevo y aún por descubrir.

7) Bibliografía

Las fuentes de información que hemos utilizado para la elaboración de nuestra tesina han sido los siguientes libros:

- Proper LAMOTHE, Miguel PÉREZ (2003). *Opciones y productos estructurados*. 2ª Edición, McGraw Hill.
- Roberto KNOP (2000). *Finanzas de Diseño: Manual de Productos Estructurados*. 1ª Edición, Escuela de Finanzas Aplicadas.
- HULL, J. (2002). *Introducción a los mercados de futuros y opciones*. 4ª Edición, Prentice Hall.
- AUTORES VARIOS (1996). *The handbook of exotic options*. 1ª Edición, Israel Nelken
- KWOK, Y.K. (1998). *Mathematical Models of Financial Derivatives*. 1ª Edición, Springer

Los siguientes artículos:

- INSTITUTO CERDÀ y MEPIMED (2004). *Factores clave de la competitividad interna de la pequeña y mediana empresa*.
- ASOCIACIÓN HIPOTECARIA ESPAÑOLA (2004). *Indicadores del coste de la deuda hipotecaria*.
- BLACK, F y SCHOLES, M. (1973) *The pricing of Options and Corporate Liabilities*
- ZANGARI, P. (1999). *RiskMetrics*

Finalmente para obtener información hemos utilizado las siguientes páginas web:

- www.bde.es
- www.invertia.es
- www.cincodias.es
- www.ecb.int
- www.cajamadrid.es
- www.caixapenedes.es
- www.ahe.es
- www.cein.es

