



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO

**PROGRAMA DE MAESTRÍA Y DOCTORADO EN
INGENIERÍA**

FACULTAD DE INGENIERÍA

**OPCIONES REALES: APLICACIÓN DEL METODO BINOMIAL
CASO BIMBO-WESTON**

T E S I S

QUE PARA OPTAR POR EL GRADO DE:

MAESTRO EN INGENIERÍA

CAMPO DE CONOCIMIENTO-INGENIERÍA DE SISTEMAS
OPTIMACIÓN FINANCIERA

P R E S E N T A :

RODRÍGUEZ HERNÁNDEZ VELDA LILIANA

TUTOR:

DR. ORTIZ CALISTO EDGAR



2010

JURADO ASIGNADO:

Presidente : Dr. Meza Puesto Jesús Hugo

Secretario: Dr. Guillermo Sierra Juárez

Vocal: Dr. Edgar Ortiz Calisto

1er. Suplente: M.C. Jorge Eliecer Sánchez Cerón

2do. Suplente: M.I. Silvina Hernández García

Lugar donde fue realizada la tesis:
Ciudad Universitaria, México D.F.

TUTOR DE TESIS:
Dr. Edgar Ortiz Calisto

FIRMA

Dedicatoria

A YHWH

Agradecimiento

A mi familia

A mis padres: Lilia O. Hdz Andrade y el Ing. Martín Rodríguez Gzz., a mi hno. David próximo Ingeniero en Francia. Albino Madrigal Flores por su apoyo incondicional.

A mis profesores

*Al Dr. Edgar Ortiz Calisto , por la dirección y apoyo para la realización de esta tesis.
A todos mis profesores gracias por su tiempo, dedicación e interés-*

Al CONACYT

Por el apoyo económico otorgado durante los dos años de estudios de maestría que sin el no hubiera sido posible la realización de mis estudios de posgrado.

A la UNAM

Por haberme abierto sus puertas al conocimiento.



ÍNDICE



INTRODUCCIÓN 5

CAPITULO 1: ANÁLISIS FINANCIERO DE INVERSIONES

1.1 Valuación de la empresa y su importancia13
1.2 Fusiones y Adquisiciones y el Valor de la empresa14
1.3 Métodos tradicionales de evaluación de proyectos y sus limitaciones17
 1.3.1 Valor Presente Neto (VPN)17
 1.3.2 Tasa Interna de Rendimiento (TIR)18
 1.3.3 Periodo de Recuperación de la Inversión21
1.4 Decisiones financieras y el análisis de razones financieras22
 1.4.1 Principales indicadores financieros.....22
1.5 La alternativa de Opciones Reales25

CAPITULO 2: OPCIONES FINANCIERAS: ANTECEDENTES DE LAS OPCIONES REALES

2.1 Opciones Financieras y su Modelación28
2.2 Conceptos básicos de la valuación de opciones29
 2.2.1 Definiciones29
 2.2.2 Opciones put y call: descripción y diagramas de pago29
 2.2.3 Perfil para el comprador de un Put30
 2.2.4.Determinantes del valor de una opción33
2.3 Opciones Americanas y Europeas34
2.4 Modelos de valuación de opciones34
 2.4.1 Modelo Black & Scholes35
 2.4.2 Modelo Binomial37
 2.4.3 Ventajas del Modelo Binomial45



CAPITULO 3. OPCIONES REALES

3.1 Teoría de Opciones Reales y la evaluación financiera de Adquisiciones47

3.2 Tipología de las Opciones Reales50

3.3 Aplicaciones empíricas51

3.4 El proceso de aplicación de opciones reales53

 3.4.1 Enfoques para la aplicación del método binomial 55

 3.4.2 Cómo se convierte el proceso de inversión en una opción57

 3.4.3 Los proyectos de inversión como opciones reales61

 3.4.4 La opción de expansión, crecimiento o ampliación de un proyecto62

 3.4.4.1 Consideraciones prácticas e Implicaciones67

3.5 Algunas claves para descubrir cuándo son valiosas las opciones reales70

CAPITULO 4. APLICACIÓN DE OPCIONES REALES: BIMBO Y LA ADQUISICIÓN DE WESTON FOODS

4.1 La empresa adquiriente74

 4.1.1 Ramo y descripción de operaciones 75

 4.1.2 Sus proyectos de Inversión y Resultados79

 4.1.3 Análisis de los flujos de efectivo según los REPORTE TRIMESTRALES DE BIMBO 2000-200880

 4.1.4 Indicadores financieros aplicados a BIMBO81

4.2 La empresa en Adquisición: Fortalezas y Debilidades84

 4.2.1 Análisis de los REPORTE TRIMESTRALES DE FLUJO DE EFECTIVO DE WESTON FOODS 2000-200884

4.3 Aplicación de Opciones Reales.....87

 4.3.1 El valor del Subyacente y variables del Modelo89

 4.3.2 Metodología de Cálculo93

 4.3.2 La Modelación Binomial de la Adquisición99

 4.3.3 Resultado y Toma de Decisiones103

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES **104**

BIBLIOGRAFÍA **108**



ANEXOS	113
A. Tabla de tipo de cambio promedio peso-dólar 2000-2009	114
B. Tabla de promedios de porcentaje libre de riesgo en EU 2000-2008	114
C. ARTICULOS RELEVANTES DE LA COMPRA	115
D. Tabla de valores de las acciones de Weston 2006-2008	126

Índice de Cuadros, Figuras y Gráficas

Figura 2.1 Perfil del riesgo o ganancia del comprador de una put.	30
Figura 2.2 Perfil para el comprador de un put.	31
Figura 2.3 Perfil para el vendedor de un Call	32
Figura 2.4 Formulación General para el modelo binomial del precio.	38
Figura 2.5 Modelo vs su aplicación en el ejemplo.	40
Figura 2.6 Modelo vs su aplicación en la fecha de vencimiento.	40
Figura 2.7 Evolución del valor del activo subyacente según un proceso binomial multiplicativo	43
Figura 2.8 Valoración de la prima de la opción de compra según un modelo binomial.	44
Fig. 3.1 Proceso de valoración de opciones	53
Figura 3.2 Escenario de los pagos Finales	63
Figura 3.3 Primer paso del método binomial aplicado.	65
Figura 3.4 Segunda celosía que da como resultado el valor de la opción.	66
Figura 4.1 Lógica de cálculo para el árbol de eventos del subyacente.	98
Figura 4.2 Lógica usada para crear el árbol de eventos en la hoja de cálculo para valorar el subyacente.	98
Figura 4.3 Lógica usada en la valoración de opciones	99
Cuadro 2.1 Ejemplo de esquema de cartera de réplica	41
Cuadro 3.1 Factores que afectan a las Opciones Financieras vs. Opciones Reales	48
Cuadro 3.2 Tipología de las opciones reales	51
Cuadro 3.3 Escenarios posibles en el ejemplo	56
Cuadro 3.4 Árbol de opción/decisión	57
Cuadro 3.5 Correspondencias básicas para convertir opción de compra financiera en una opción de compra real.	58
Cuadro 3.6 Indicaciones de las variables que aumentan y disminuyen en las opciones de compra y venta	60
Cuadro 4.1 Utilidades Netas Mayoritarias en Millones de Pesos constantes de BIMBO	
Cuadro 4.2 UAFIDA de BIMBO trimestrales convertidas a dólares	81
Cuadro 4.3 Solvencia circulante e inmediata historica de BIMBO (2000-2008)	82
Cuadro 4.4 Flujo de efectivo de Weston Foods trimestrales de (2000-2008) en millones de dólares	83
Cuadro 4.5 Valor de mercado de Weston al momento de la compra	85
Cuadro 4.6 Parámetros utilizados en la modelación.	87
Cuadro 4.7 Árbol binomial del Subyacente	97
Cuadro 4.8 Árbol binomial del valor de la opción.	99
Cuadro 4.9 Parámetros utilizados en la modelación del Caso BIMBO-WESTON	100
Cuadro 4.10 Árbol binomial del Subyacente en este caso de Weston Foods	100
Cuadro 4.11 Celosía del valor de la opción de expansión.	101
Cuadro 4.12 Datos y parámetros para la modelación en el método binomial	102
Cuadro 4.13 Árbol de la evolución de BIMBO en los próximos 5 años.	103
Cuadro 4.14 Árbol de la opción de crecimiento o expansión con la compra de Weston Foods.	103
Grafica No. 4.1 Crecimiento histórico de BIMBO de 2000-2008 de las UAFIDA en millones de Pesos.	82
Gráfica 4.2 Crecimiento histórico de BIMBO de 2000-2008 anual de las UAFIDA en dólares	82
Grafica No 4. 3 Flujo de efectivo de Weston Foods anual de (2000-2008) en millones de dólares	85
Grafica 4.4 Comportamiento del Valor de las acciones de Weston de 2000 al 9 de octubre de 2009	85
Grafica 4.5 Comportamiento del Valor de las acciones de Weston de 2006 al 2009	86
Grafica No 4.4 Comparación de flujos de efectivo entre BIMBO y Weston Foods (2000-2008) en millones de dólares.	87



INTRODUCCIÓN



En el mundo empresarial existen numerosas oportunidades de inversión¹ (opciones reales) que refuerzan la posición competitiva de las empresas pero estas no son identificadas y aprovecharlas plenamente por falta de metodologías adecuadas y herramientas para valorar los aspectos estratégicos de los proyectos de inversión.

Una metodología alternativa idónea para solventar estas limitaciones es la aplicación de la teoría de opciones reales.

Hasta hace poco se contemplaban las opciones solo como contratos estandarizados en los mercados financieros que otorgan al poseedor el derecho a adquirir o vender un determinado activo subyacente. Sin embargo, desde que Myers² destacó la importancia de las opciones reales en el valor de una empresa, han aparecido diversos trabajos que introducen el valor de las opciones reales de una empresa como una parte importante dentro del valor de sus activos.

El activo total de la empresa se compone de dos elementos básicos: inversiones ejecutadas y en funcionamiento (que recoge el valor de los activos tangibles e intangibles que actualmente posee y utiliza en una empresa) y oportunidades futuras de inversión (opciones reales).

Desde entonces se ha establecido una clara analogía entre las opciones financieras y las opciones reales, puesto que las primeras se refieren a derechos sobre activos financieros y las segundas a activos reales entendidos como oportunidades de negocio, tales como por ejemplo, un inmueble, un proyecto de inversión, una empresa, una patente, etcétera. No obstante, al conocer la tipología de opciones reales y los métodos de valoración se adquiere la conciencia de las capacidades que se le presentan a un directivo. Lo primero simplemente representa un marco metodológico de aplicación que permite estructurar las principales decisiones estratégicas de una manera rigurosa.

A veces escuchamos aquello de " ...aunque esta oportunidad no parece viable, nos interesa emprenderla por motivos estratégicos..." Con esta afirmación se ponen de manifiesto dos cuestiones muy significativas:

En primer lugar, se observa que las metodologías tradicionales de análisis y evaluación de proyectos empresariales no parecen captar fielmente la verdadera creación de valor bajo ciertos entornos. Existe un elevado riesgo de rechazo de proyectos con un enorme potencial de valor debido a una toma de decisiones basada en metodologías inadecuadas o insuficientes.

¹ Sarjujo, Miguel y Reinoso Mar(2003): "Guía de Valoración de Empresas"2ª Edición Prentice Hall Financial Times, PRICE WATER HOUSE COOPERS. Pags (602)

² Fue Stewart Myers el que acuñó el término por vez primera en MYERS,S. (1984):"Finance Theory and Financial Strategy".Interfaces Vol. 14 (enero-febrero),pp.126-137.



En segundo lugar, aunque los directivos perciben el verdadero potencial de estas oportunidades. Se encuentran con unos métodos de análisis que arrojan resultados incompletos o incoherentes con su intuición estratégica y empresarial.

En ciertas circunstancias, los directivos necesitan nuevas herramienta de análisis y la predisposición adecuada para apoyar su toma de decisiones mediante una metodología de valoración mas idónea que es precisamente la de **opciones reales**. La valoración de opciones reales y la disciplina metodológica que requiere, constituye una mejora importante respecto a las deficiencias de los análisis tradicionales.

Un claro ejemplo³ que ilustra las deficiencias es el análisis de inversión en una gran planta productiva con un VPN (Valor Presente Neto) cercano a cero o incluso negativo. Este criterio nos puede inducir a rechazar el proyecto por considerarlo inviable desde una perspectiva financiera, ya que asume un desembolso irremediable de la inversión en el primer periodo en contraposición a unos flujos de caja futuros que no generan un rendimiento que justifique el costo de capital de la empresa. Posiblemente, los motivos de la inviabilidad sean unos niveles bajos o poco competitivos de precios o márgenes del producto que se pretenda fabricar en dicha planta. No obstante, puede ocurrir que estos precios y/o márgenes estén sujetos a fuertes oscilaciones en el mercado y exista la oportunidad (opción real) de diferir la inversión hasta que suban lo suficiente para justificar la inversión.

Como vemos, esta opción real consiste en el derecho a esperar a ver que sucede, lo cual podía incrementar el valor del proyecto aunque no sea reconocido por el (VPN). La teoría de opciones reales no solamente nos permite conocer el valor de un proyecto de inversión, sino que además nos aporta información adicional sobre cuando ejercerla, que otras opciones tenemos, cual de ella aporta la solución optima, etc.

Su principal característica de las opciones reales es que adquieren un mayor potencial de valor en aquellos entornos empresariales con un elevado grado de incertidumbre como es el caso actual en el mundo y donde el directivo tiene cierta capacidad de respuesta (flexibilidad) para adaptar sus decisiones en función del desenlace de los acontecimientos que rodean a una oportunidad estratégica.

Cabe destacar que un proyecto con grandes requerimientos económicos o estratégicos de inversión tiene grandes posibilidades de incorporar opciones reales de alto valor que difícilmente podrían ser contempladas por los métodos tradicionales (VAN, TIR, y otras metodologías derivadas). Cuanto mayor sea la inversión, mayor será el valor aportado por la posibilidad de adquirir flexibilidad.

El reconocimiento de las opciones reales supone una magnífica oportunidad para la creación de valor empresarial si se saben identificar, valorar y aprovechar adecuadamente

³ Cfr. Ibid. Sarjuijo y Reinoso (2003)



en su aplicación, ya que " la utilización de las opciones reales reemplazara al VPN⁴ en su paradigma central para decisiones de inversión" en un corto plazo.

OBJETIVO DE LA INVESTIGACIÓN

Este trabajo propone la utilización de la metodología de *Opciones Reales* al proceso de planificación y gestión de inversiones estratégicas Principalmente al proceso de valuación financiera de fusiones y adquisiciones por parte de las empresas globales mexicanas.

Demuestra mediante un ejemplo concreto su conveniencia en el análisis de la factibilidad de compra de la empresa americana-canadiense Weston Foods por parte de la empresa multinacional mexicana BIMBO, tratando el problema como una opción de compra de expansión aplicando el método binomial de acuerdo a la teoría de opciones reales.

Se determina en primer lugar el valor de la opción de compra de Weston Foods aplicando la metodología de opciones reales comparándola con la prima pactada originalmente por BIMBO.

Para determinar si la compra de WF agregara valor a BIMBO se valúa la opción de crecimiento , identificando así, si la compra de esta última empresa añade valor a la empresa fusionante.

PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

Ante la globalización mundial, el entorno para negocios ha cambiado, la competencia de producción de productos al consumo no solo se da a nivel regional sino internacional. En México, esta situación ha traído consecuencias en lo económico, lo político, en lo social y en lo cultural. En lo económico, por ejemplo: debido a que ante las nuevas reglas de competencia las empresas se ven llamadas a "buscar formas para aumentar sus ventajas competitivas", las primeras líneas de acción que se han tomado han sido el achicamiento de la empresa y tratado de incrementar la productividad, por ejemplo con la reducción del empleo y los niveles salariales, la modificación de las reglas del mercado laboral y el aumento de precio para los consumidores.

Sin embargo, aunque la globalización trae consigo retos y oportunidades, un problema permanente es el de las crisis. En torno a la crisis actual prevista por la ONU ⁵ advierte los problemas en Estados Unidos "podrían generar una recesión mundial y un ajuste desordenado de los desequilibrios globales" y se habla respecto al estancamiento de la economía mundial debido a los problemas en el sector inmobiliario estadounidense y en el mercado de crédito y a la debilidad del dólar. Estimando un crecimiento por debajo de la expansión del 2007.

⁴ Según afirma Copeland, Tom y Antikarov, Vladimir (2001): "Real Options A Practitioner's Guide" Texere, Nueva York Pag. 6

⁵ En un informe titulado "Perspectivas y Situación Económica Mundial 2008" emitido en enero de 2008



Posteriormente el El Fondo Monetario Internacional⁶ afirma lo siguiente:

“ La economía mundial ha iniciado una fuerte desaceleración al verse confrontada con el shock financiero más peligroso que haya afectado a los mercados financieros desarrollados desde los años treinta. Se prevé que el crecimiento mundial sufrirá una desaceleración considerable en 2008 y comenzará a recuperarse moderadamente solo a finales de 2009. La inflación se mantiene en un nivel alto, debido la escalada de los precios de las materias primas, pero se prevé que se moderará. La situación es excepcionalmente incierta, y los riesgos a la baja son considerables. El desafío de política económica inmediato es estabilizar las condiciones financieras mundiales, fortaleciendo al mismo tiempo las economías durante la desaceleración y manteniendo la inflación bajo control.”

Muchos autores consideran que no se trata de una verdadera crisis, sino que más bien es una oportunidad de crecer y tener nuevas ideas dado que el término *crisis* carece de definición técnica precisa pero está vinculado a una profunda recesión; ésta, a su vez, se define como dos trimestres consecutivos de decrecimiento económico al momento de esta tesis. Según algunas fuentes, la crisis podría finalizar en 2010.

Dado que sea una crisis o una oportunidad de crecimiento todo depende de la toma de decisiones en el momento y en el futuro, ya que el rechazo de oportunidades estratégicas de negocio, debido a la dificultad para identificar y evaluar las opciones reales que se incorporan, puede implicar una pérdida de competitividad considerable para las empresas.

En función de los niveles de competitividad de un sector o industria, las opciones reales adquieren mayor potencial de creación o pérdida de valor. Hay sectores donde las opciones reales pueden ser oportunidades estratégicas que son brindadas únicamente a unos pocos competidores, o sea, en exclusividad. En cambio, en entornos de mucha competencia una opción puede ser fácilmente aprovechada por la empresa, creándose un periodo de ventaja competitiva muy valiosa, mermando considerablemente a los competidores, e incluso causando daños irreversibles.

Tomando en cuenta la situación mundial y del país de incertidumbre es muy importante en la transacción que realiza la empresa mexicana (BIMBO) proveniente de un país en desarrollo al intentar conquistar el mercado de Estados Unidos adquiriendo una empresa canadiense-americana como es (Weston Foods).

Esta compra representa una magnífica posibilidad de crear valor para BIMBO como negocio global dentro de un entorno cambiante y con un entorno competitivo exigente.

Sin embargo, el rechazo de dicha oportunidad de compra podría ceder la oportunidad de negocio a la competencia, la cual puede aprovecharla para arrebatar el posicionamiento

⁶ Informe emitido por El Fondo Monetario Internacional titulado “Perspectivas de la Economía Mundial” Octubre 2008



estratégico que tiene actualmente en América Latina, es por ello que en este trabajo se presenta una metodología de apoyo y análisis.

METODOLOGÍA

Este trabajo de investigación recopila información requerida para la explicación de la teoría de opciones reales con el fin de aplicarla y proponerla como herramienta en la toma de decisiones mediante el caso BIMBO-Weston donde realiza un análisis comparativo entre los reportes trimestrales de los estados financieros de ambas empresas de 2000 al 2008 y un análisis de algunos indicadores financieros con el fin de determinar la trayectoria y el estado de la empresa al momento de la compra.

Se obtiene el valor de ambas empresas a través del valor de mercado en el momento de la posible compra. Se valúa la opción de compra mediante el método binomial y la técnica de probabilidades libres de riesgo y se compara el valor de la opción del modelo con la realidad. Posteriormente valúa la opción de expansión por parte BIMBO al comprar a su competidor Weston Foods. Tomando el caso como fusión y o adquisición de empresas con un horizonte de aplicación para los siguientes cinco años.

HIPÓTESIS DE INVESTIGACIÓN

La teoría de opciones reales puede ser utilizada para la valuación de fusiones y adquisiciones en las empresas mexicanas.

En particular en el Caso BIMBO-Weston dadas las condiciones del mercado, la hipótesis es que : El valor de la prima pactada por BIMBO y Weston a pagar por la opción de compra es alto. Y BIMBO debería de continuar con sus operaciones y no comprar Weston Foods ya que podría causar un desequilibrio en la empresa al realizar dicha compra.

Al comprobarse la hipótesis, los planes estratégicos de crecimiento y políticas de expansión de BIMBO al no acertar en la compra, podrían no cumplirse sus objetivos debido a que los flujos generados por WESTON no serán suficientes para cubrir los costos de adquisición y en particular las obligaciones del endeudamiento adquirido en los mercados internacionales, corriendo la empresa con posibles problemas de insolvencia e incluso una quiebra.

Si la hipótesis fuera rechazada por los resultados de la investigación: El valor de la prima pactada por la opción de compra entre BIMBO y Weston representaría una oportunidad y debería considerar la opción de crecimiento a través de la adquisición de la empresa Weston Foods .

Una vez determinado si el valor de la prima es, considerable, se valoraría la opción de crecimiento para determinar el valor agregado que le podría traer a BIMBO dicha compra.



Si el valor de la opción de crecimiento aumenta el valor de BIMBO entonces se acertaría en la compra de dicha empresa y traería beneficios estratégicos para la empresa ya que ganaría mercado en Estados Unidos.

Para ahondar en este tema y comprobar la hipótesis, esta tesis se ha estructurado en cinco capítulos:

BREVE DESCRIPCIÓN DE CAPITULOS

CAPÍTULO 1.Análisis de inversiones.

Este capítulo resume los métodos tradicionales de valuación y toma de decisiones para proyectos de inversión, para entender el contexto en el que surge la teoría de opciones financieras.

CAPÍTULO 2.Teoría de opciones financieras.

En este capítulo se ahonda en la teoría de opciones financieras para entender el desarrollo y modelos utilizados en las opciones reales.

CAPÍTULO 3.Opciones reales

Se profundiza en la teoría de opciones reales, describiéndose los tres principales modelos de adaptación (opción de posponer, opción de expandir y opción de abandonar).

CAPÍTULO 4.Una aplicación práctica de Opciones Reales : La adquisición de una panificadora en Estados Unidos de origen canadiense (Weston Foods) por parte de una empresa mexicana (BIMBO).

Siendo este capítulo medular en la composición de la tesis ya que es donde se conjuntan las variables para formar el árbol de decisión y los posibles escenarios.

CAPÍTULO 5.Finalmente, se presentarán las **CONCLUSIONES** respecto a los resultados obtenidos en el ejercicio práctico y al modelo de opciones reales en general.



Capítulo 1

Análisis financiero de inversiones



Capítulo 1

ANÁLISIS FINANCIERO DE INVERSIONES

Este capítulo permite visualizar la situación a la que se enfrentan las empresas mexicanas en un contexto global como el actual. Hace énfasis en la importancia de valorar las empresas propuestas para una fusión o adquisición. Menciona los principales métodos y análisis financiero (en base a razones financieras) utilizados frecuentemente por las empresas para valorar proyectos de inversión. Introduce una herramienta alternativa a utilizar en la toma de decisiones en situaciones de incertidumbre y provee de flexibilidad a la capacidad de respuesta por parte de las empresas, apoyando así la planificación estratégica empresarial.

1.1 Valuación de la empresa y su importancia

Actualmente las empresas buscan en el contexto de la globalización ser competitivas y mejorar su posicionamiento en el mercado. Para ello, el destino a largo plazo de una empresa depende de una relación financiera con cada parte involucrada que tenga intereses en la empresa ¹.

Los accionistas demandan un buen desempeño de la empresa que se refleje en incremento en su valor, altos dividendos y precios crecientes de sus acciones. Los empleados buscan salarios competitivos y otras prestaciones. Los clientes demandan productos y servicios de alta calidad a precios competitivos. Los proveedores y propietarios de los bonos buscan que se les pague cuando sus derechos financieros alcanzan las fechas de vencimiento debidas.

Para satisfacer esas demandas, la dirección tiene que generar suficiente flujo de efectivo explotando los negocios de la empresa de modo eficiente: implementando varias estrategias como el incrementar su competitividad mediante el uso de tecnologías avanzadas, reducir el tamaño de sus operaciones, disminuir costos y evitar redundancias, penetrar nuevos mercados aplicando estrategias innovadoras de desarrollo de productos y mercadotecnia, al igual, que la búsqueda de oportunidades de fusiones y adquisiciones.

En los últimos tiempos se ha tenido un auge particularmente en fusiones, compras de empresas, alianzas estratégicas, expansión de negocios, reestructuras financieras, requerimientos de capital fresco y entre otras operaciones, surgiendo así la necesidad de valorar las empresas.

¹Mascareñas, Juan "Fusiones y Adquisiciones de Empresas (2005) Mc Graw Hill, Madrid.Pag. (2)



La valoración de una empresa y de sus acciones puede ser definida² como el proceso mediante el cual se busca la cuantificación de los elementos que constituyen su patrimonio empresa, su actividad, su potencialidad o cualquier otra característica de la misma susceptible de ser valorada. La medición de estos elementos no es sencilla, entrañando numerosas dificultades técnicas.

Es un proceso fundamental en todas las operaciones de adquisición o fusión, en planificación estratégica, en análisis de inversiones, salidas a bolsa y en muchos casos se utiliza también como referencia para evaluar y remunerar a los directivos. Por otro lado, la valoración permite medir el impacto de las diferentes políticas de la empresa en la creación, transferencia y destrucción de valor.

1.2 Fusiones y Adquisiciones y el Valor de la empresa

La máxima creación de valor es el objetivo principal de toda decisión empresarial no solo en beneficio de los accionistas, sino también al valor de todos los derechos de las otras partes involucradas.

Este objetivo de incrementar el valor de la empresa también es perseguido por la fusión y adquisición de empresas. Es evidente que ello implica otros objetivos (por ejemplo: crear un nuevo producto o servicio que surge de la fusión y generar un crecimiento en los ingresos, reducir costos, aumentar el poder de mercado, concentración del sector, aprovechamiento de ventajas fiscales etc.) que se intentan lograr a través de dicha operación, todo esto dirigido a la creación de valor. Esta sería la referencia que nos permitiría deducir si una fusión o adquisición tiene la motivación adecuada o si una operación de este tipo ha resultado ser un éxito o un fracaso.

Así una buena decisión financiera es el adquirir una empresa cuyo precio de compra sea inferior al valor actual de los flujos de caja que se espera produzca cuando ésta ya se encuentre gestionada por los compradores; en caso contrario, de debería desestimar la operación (por ejemplo, una empresa puede tener un valor de mercado de 100 millones ; en mandos del comprador esta compañía puede alcanzar un valor de 170 millones, si el precio pagado por ella es inferior a esta última cantidad, la operación creará valor para los accionistas de la empresa adquiriente)³.

Es necesario mencionar que para estimar el valor de la empresa a adquirir es necesario integrar conceptos difícilmente cuantificables como, por ejemplo, la integración de las culturas organizativas de ambas empresas. Porque si ésta integración no se realiza bien, los problemas que surjan a partir de este momento reducirán los flujos de caja de la empresa resultante poniendo en peligro toda la operación. Por ello estos problemas hay que preverlos en el análisis.

² Sarjuijo, Miguel y Reinoso Mar(2003): "Guía de Valoración de Empresas"2ª Edición Prentice Hall Financial Times, PRICE WATER HOUSE COOPERS. Pags (76)

³ Ibid. Mascareñas (2005) Pag. 3



Las fusiones y adquisiciones son una buena idea cuando el valor de mercado de la empresa combinada, es mayor que el valor de las dos sociedades independientes consideradas. Cuando esto ocurre, es decir, cuando el resultado es superior a la suma de las partes, se dice que se ha producido un efecto sinérgico⁴.

En el caso concreto de las adquisiciones, se puede hablar de la existencia de sinergia cuando el valor actual de los flujos de caja supera el precio de compra de la empresa a adquirir es decir, el proyecto de inversión tiene un valor actual neto positivo.

Por tanto, el análisis financiero de una posible adquisición debe basarse fundamentalmente en la posibilidad de producir sinergias⁵.

Cuando una empresa decide adquirir a otra⁶, no solo deberá pagar el precio de mercado de sus acciones, sino, además , una prima sobre aquel debido a que en el momento de hacer la oferta pública de adquisición el precio de las acciones de la empresa objetivo subirá. Esta subida se debe a que el mercado exige el pago de una cantidad adicional, la prima, por la pretensión de hacerse con el control de la sociedad.

Es decir , si se adquiere un pequeño número de acciones de una empresa, ello, en si mismo, no debería producir ninguna oscilación de su cotización; pero, otra cosa ocurre cuando el tamaño del paquete accionario es suficientemente grande como para influir en las decisiones de la empresa (la distribución de dividendos o la reinversión de los beneficios retenidos, por ejemplo), el mercado exige un mayor precio por dicha toma de control.

Otra razón para la existencia de la prima es el reparto de parte de las sinergias esperadas con motivo de la operación entre los accionistas de la empresa adquirida. Por ejemplo con la compra de B , la empresa adquiriente, A espera ganar 500 millones de euros -sinergia positiva, pero si la operación no se lleva a cabo, A no ganara nada, por tanto, el precio de compra de B será igual a su valor de mercado mas una parte de los 500 millones que deberá entregar a los accionistas de B como reparto del beneficio que A espera obtener y que no lograra si ellos se niegan a vender.

Es preciso tomar en cuenta que cuando se haga efectiva la prima por las acciones de la empresa objetivo se estará anticipando parte de las sinergias que se esperan obtener con dicha compra. Por ello, si se ha calculado mal y luego la sinergia obtenida es menor a la prevista, e incluso inexistente, se producirá una pérdida de valor, lo que causara una depreciación automática de los activos financieros emitidos por la empresa.

Muchos directivos creen que pueden extraer más valor de la empresa objetivo que sus propietarios actuales, por lo que se lanzan a pagar primas sustanciales. Por ello, no es de

⁴ En concreto se denomina sinergia positiva cuando el todo es mayor que la suma de las partes y cuando ocurre lo contrario se denomina sinergia negativa. Ibid. Mascareñas (2003) pag (4)

⁵ El cálculo lo más exacto posible de las sinergias positivas implicadas en la operación es fundamental para el éxito de la misma entre otras cosas el tema de la prima que se retoma en el cap.4 de este trabajo.

⁶ Cfr. Ibid Mascareñas (2003) pags.(5-7)



extrañar que en promedio el costo de la toma de control sea un 33% más alto que el precio de mercado de las acciones.

Para que la adquisición resulte rentable es preciso, por tanto tener la seguridad de que la sinergia positiva resultante va a poder contrarrestar la transferencia de valor que se produce desde los accionistas de la empresa adquiriente hacia los de la adquirida a través de la prima. Y, claro, muchas de las adquisiciones de los últimos años han pagado primas que van desde el 30 al 50% lo que hace prácticamente imposible que la operación resulte beneficiosa para el adquiriente aunque este disponga de los mejores directivos y se encuentre rodeado de la mejores condiciones posibles.

Es muy importante, darse cuenta que el precio de las acciones de la empresa objetivo ya debería incorporar las expectativas del mercado en cuanto a su rentabilidad y crecimiento. Para contrarrestar la transferencia de riqueza, se deberá:

1. Estimar las expectativas de mejora de rendimiento que esperan los inversores tanto para la empresa objetivo como y esto es importante para la empresa adquiriente.
2. Aumentar el rendimiento por encima del valor de mercado de la empresa objetivo hasta alcanzar el valor de la prima.

La gran dependencia que se tiene sobre los complejos modelos de valoración, añadida a una mala comprensión de lo que significa la "sinergia", ha justificado muchas malas operaciones de adquisición y causado la destrucción de cantidades impresionantes de valor de los accionistas.

En fin, no solo basta con saber cómo se va a recuperar la prima, sino también como la operación aumentara la ventaja competitiva de la empresa, que es lo que realmente indicara la bondad de la operación.

A través de un pequeño modelo, podemos decir que el valor neto de la adquisición (VNA) será igual al valor de la empresa combinada (V^{AB}) menos la suma del valor de mercado de las dos empresas antes de la operación (V^A+V^B), menos la prima pagada por B (P) y menos los gastos del proceso de adquisición (G):

$$VNA = V^{AB} - (V^A + V^B) - P - G$$

Reordenando los términos:

$$VNA = [V^{AB} - (V^A + V^B)] - [P - G] = [\text{sinergia}] - [P + G]$$

Lo que demuestra que para crear valor con las fusiones y adquisiciones, no sólo se debe operar generar una sinergia positiva, sino que ésta debe superar a la prima pagada más los costos de llevar a cabo la operación.

La consecución de sinergias proporciona, por tanto, el apoyo teórico a la racionalidad de las fusiones y adquisiciones apoyando la idea de que las empresas bien dirigidas consiguen aumentar sus beneficios a través de dichas operaciones.



En tal sentido, la valoración de posibles fusiones y adquisiciones es clave (de hecho es una de las decisiones más complejas que puede tomar un directivo por la gran cantidad de tiempo y dinero utilizados, y por las repercusiones que puede tener sobre los empleados, clientes, proveedores etc.).

En resumen, la decisión de adquirir una compañía o fusionarse (decisión empresarial) debe tender a aumentar el valor económico de la empresa y debe realizarse solo cuando haya importantes expectativas de aumentar el valor global de las empresas implicadas y como tal debe analizarse. La metodología que se utiliza por excelencia para medir la decisión de adquirir una compañía es a través del análisis de los proyectos de inversión al tratarse como de una típica decisión de inversión.

A continuación se presentan los principales métodos de valuación de proyectos, seleccionados por su relevancia y utilidad dentro del mundo de los inversores. Posteriormente se destaca las ventajas de la metodología de opciones reales sobre métodos tradicionales.

1.3 Métodos tradicionales de valuación de proyectos y sus limitaciones

1.3.1 Valor Presente Neto (VPN)

El valor presente neto (VPN) o también conocido como Valor actual neto (VAN) de un proyecto no es otra cosa que su valor medido en dinero hoy; es decir, es el equivalente en unidades monetarias actuales de todos los ingresos y egresos, patentes y futuros, que constituyen el proyecto.

De acuerdo a lo anterior la siguiente expresión representa el Valor Presente Neto de un proyecto de inversión de n periodos.

$$VPN = -X_0 + \sum_{i=1}^n \frac{X_i}{(1+r)^i}$$

X_i = Flujo de Efectivo en la fecha i

r = Tasa de interés efectiva (tasa de descuento o tasa de interés de oportunidad).

El flujo inicial, $-X_0$, se supone ser negativo porque representa una inversión. Asimismo dado que la ecuación genera tres posibles resultados para el Valor Presente Neto (positivo, cero y negativo), los criterios que guían las decisiones de aceptación o rechazo de proyectos son los siguientes:

- VPN > 0 indica que el proyecto es conveniente y que el dinero invertido rinde más de r .
- VPN = 0 indica que el proyecto es indiferente y que el dinero invertido rinde exactamente r .
- VPN < 0 indica que el proyecto no es conveniente y que el dinero invertido rinde menos que r .



De acuerdo con el razonamiento del VPN, los proyectos o ideas de inversión tendrán una prioridad que será función directa del valor numérico del indicador, es decir, a mayor VPN, mayor prioridad.

Sin embargo, hay que considerar que la teoría del VPN se basa en mercados perfectamente competitivos en los cuales⁷:

- ❖ No existen barreras de entrada al mercado de capitales
- ❖ Ningún participante tiene un grado de dominio suficiente como para poder tener un efecto significativo en el precio de un activo.
- ❖ El acceso al mercado de capitales no tiene costo y no hay impedimentos al libre comercio de activos.
- ❖ La información relevante sobre precio y cualidades de cada activo es fácilmente accesible y sin costo.
- ❖ No hay impuestos que causen un efecto distorsionante.

No obstante, el criterio del Valor Actual Neto, que una vez recordamos que indica que se debe invertir en proyectos con VAN positivo, no siempre es válido sin más ya que puede haber restricciones de capital que hacen que junto al maximización del VAN haya que tener en cuenta otras ecuaciones que limitan el capital disponible. En estos casos habrá que recurrir a la programación lineal.

En resumen, el método del VPN depende de la tasa de interés que se emplea para calcularlo. Un $VPN=0$ indica que el dinero invertido en el proyecto gana un interés idéntico a la tasa de descuento utilizada para hacer el cálculo. En consecuencia, la tasa de interés que produce un VPN igual a cero es una medida de rentabilidad adecuada, y esta es la Tasa Interna de Rendimiento la cuál se trata a continuación.

1.3.3 Tasa Interna de Rendimiento (TIR)

La tasa interna de rendimiento, TIR, denominada también, tasa de rentabilidad, es la medida más simple de rentabilidad de las inversiones en los métodos que emplean flujos descontados.

La tasa de rentabilidad es la tasa de interés que se utiliza para descontar que hace que el valor presente neto sea cero. Es decir, la TIR de un proyecto se define como aquella tasa que permite descontar los flujos netos de operación de un proyecto e igualarlos a la inversión inicial. El fundamento básico de la TIR es que trata de encontrar un solo número que resuma los méritos de un proyecto. Ese número no depende de la tasa de interés que prevalezca en el mercado de capitales, razón por la cual recibe el nombre de Tasa Interna de Rendimiento; el número es interno o intrínseco al proyecto y solo depende de los flujos de efectivo del mismo.

⁷ Sarjuijo, Miguel y Reinoso Mar(2003): "Guía de Valoración de Empresas" 2ª Edición Prentice Hall Financial Times, PRICE WATER HOUSE COOPERS. Pág. (41)



Por la similitud en sus planteamientos, puede afirmarse que la conclusión del análisis que origina el criterio de **TIR** comparada con la derivada del **VPN en la mayoría de los casos serán coincidentes** (siempre que la TIR presente un valor real)⁸.

La diferencia principal que esta técnica tiene con respecto a otros criterios, se encuentra en la tasa de descuento que utiliza. El caso más general de las inversiones, es cuando éstas generan fondos durante varios períodos (principalmente delimitados por años). Cuando se conoce la inversión inicial que los produce, puede obtenerse la tasa de interés que reporta dicha inversión.

Así pues, para hallar la TIR de un proyecto de inversión que dura n años, se debe calcular de la siguiente expresión:

$$VPN = -X_0 + \sum_{i=1}^n \frac{X_i}{(1 + TIR)^i} = 0$$

Donde X_i =flujo de efectivo en el periodo i .

Bajo este criterio, la **tasa de interés utilizada para descontar los flujos** se trata como una incógnita que será determinada a partir del conocimiento de los flujos de fondos.

La importancia de obtener la tasa que iguale la inversión inicial con la corriente de flujos actualizados radica en que es dicha tasa debe recuperar el costo promedio de capital (CDC) de la empresa. Es la tasa mínima que la empresa puede aceptar para invertir en un proyecto sin perder dinero, el CDC es la tasa "barrera" a superarse.

Con una TIR mayor que el costo del capital la empresa lograra que el proyecto incremente el valor de la empresa. Así la regla para aceptar un proyecto es:

TIR > CDC aceptar el proyecto

TIR < CDC rechazar el proyecto

Cabe aclarar que si la TIR es mayor que el CDC, la empresa también estará optimizando el rendimiento requerido por los accionistas.

Es importante profundizar en el concepto de **tasa de rendimiento requerida**. La cual tiene cuatro factores que influyen su nivel nominal total, R: 1) el rendimiento real requerido por los inversionistas, rr; 2) una prima por el riesgo inflacionario pn; y 3) una prima por riesgos de mercado, pm, y 4) una prima por riesgos intrínsecos, pi:

$$R = rr + pn + pm + pi$$

El rendimiento real requerido por los inversionistas es la renta que los inversionistas cobran por su inversión, esto es por abstenerse de consumir al presente y prestar (invertir en títulos de endeudamiento) o invertir patrimonialmente (compra de acciones), con la esperanza de incrementar su riqueza, ya sea para incrementar sus ahorros para objetivos específicos a largo plazo, o para simplemente incrementar su consumo en el futuro.

⁸ En base a Martínez Miranda, Eliu "Metodología de Manejo de Riesgo utilizando productos derivados y proyectos de inversión pública" Tesis UNAM 2006



Para compensar por la pérdida en el poder adquisitivo causado por la inflación, el inversionista también requiere una sobretasa sobre el rendimiento real requerido; dicha sobretasa debe ser igual a la tasa de inflación. La tasa de rendimiento real requerida más la prima por el riesgo inflacionario determinan la tasa libre de riesgo de una economía. Esta tasa generalmente corresponde al rendimiento (virtualmente predecible) otorgado por los certificados de tesorería de una nación. Incluso en los mercados emergentes este tipo de valores se han caracterizado por el cumplimiento de sus obligaciones, por lo que se considera a su rendimiento "libre de riesgo"

Debido a que una decisión de inversión debe continuar en la medida en que la rentabilidad del proyecto supere las **opciones que ofrece el mercado financiero**. Estas opciones representarán la tasa de rendimiento requerida, que será la que se acepte y estará compuesta por el costo de los financiamientos de las inversiones. Si se trata de una deuda, el costo de ésta está dado en el mercado, y si se trata de fondos propios, la tasa requerida por éstos conforme al riesgo, también estará dada por el mercado. De acuerdo a los diferentes escenarios de tasa de rendimiento requerida (o posible tasa requerida cuando ésta no se conoce con exactitud), se clasifican los resultados obtenidos para la tasa interna de rendimiento, mostrando como el proyecto más atractivo, aquél que tenga una mayor TIR, y siempre que la diferencia entre ésta y la tasa de rendimiento requerida sea mayor a cero.

La TIR representa una tasa de rentabilidad promedio por el período que se considera, en el cual se divide la vida útil de la inversión. De acuerdo al comportamiento de los flujos, se presentarán una o más tasas internas de retorno:

- a. Si el patrón de flujos de fondos muestra que luego de un flujo negativo, que puede extenderse por un período o más, aparecen flujos positivos que se continúan hasta el fin de la vida útil de la inversión, existe una sola tasa de rentabilidad.
- b. Cuando existe un patrón de flujos de fondos irregular, en el que luego de los negativos aparecen los positivos y luego vuelven a ocurrir los negativos, surge la posibilidad de que exista más de una tasa, debido a la regla de los signos de Descartes. En este caso, el criterio falla al no saber cuál es la tasa a considerar como válida en caso de presentarse más de una solución real positiva a la ecuación y se toma en cuenta la que sea más probable de presentarse de acuerdo a lo observado en el mercado, o se elaboran diferentes escenarios para cada tasa.

La TIR es una medida de la rentabilidad del proyecto y solo depende del importe y el momento en el que se producen los flujos de caja. Sin embargo, el costo de oportunidad del capital es un estándar de rentabilidad que es establecido por los mercados de capital, y se refiere a la tasa de rentabilidad esperada en activos con el mismo nivel de riesgo que el proyecto de inversión analizado.

En resumen, la Tasa Interna de Rentabilidad conduce a decisiones correctas, pero hay que conocer sus peculiaridades para saber interpretar los resultados obtenidos, lo cual puede resultar bastante complejo. El Valor Actual Neto conduce a resultados acertados, siendo su aplicación mucho más sencilla.



1.3.3 Período de Recuperación de la Inversión

También es llamado período de repago o reembolso. Se define como el lapso en el cual los beneficios derivados de una inversión, medidos en términos de flujos de fondos, recuperan la inversión inicialmente efectuada: Consiste en el número de periodos que se tarda en recuperar la inversión inicial.

$$\frac{F_0}{\sum_{j=1}^t F_j} \geq 1$$

donde:

F_0 = inversión inicial

F_j = monto anual del flujo de fondos

t = Período de recuperación, para el cual se resuelve la ecuación

En estos flujos no se cuentan las depreciaciones y otros cargos que no implican egresos dentro de los costos, pero sí se consideran los cargos financieros (intereses por ejemplo), mismos que ya se encuentran implícitos en los flujos.

La clasificación de inversiones bajo este criterio, se efectúa sobre la base de la extensión de su período de recuperación. La aceptabilidad de las inversiones, sobre la base de la fijación de ciertos estándares con carácter de máximo.

El criterio del Payback o periodo de recuperación de la inversión⁹ puede conducir a decisiones erróneas ya que rechaza inversiones con VAN positivo y se decanta por algunas inversiones con VAN negativo. Esto se debe a que este procedimiento pondera de igual manera todos los flujos de caja hasta que se recupera la inversión y los posteriores no los tiene en cuenta.

M.J. Gordon(1955) presentó una fórmula para determinar el plazo de Payback que maximiza el VAN de una inversión:

$$\text{Plazo optimo de Payback} = 1/r - 1/r(1+r)^n; n = \text{años de vida del proyecto.}$$

Algunos inversores utilizan una variante del método del Plazo trata de una alternativa preferible al método de recuperación, descontando los flujos de caja antes de calcular el número de años en los que se recupera la inversión. De esta manera ya no se da la misma importancia a todos los flujos de caja hasta el momento de recuperar la inversión pero se siguen obviando los flujos posteriores. Por supuesto, se trata de una alternativa preferible al método de Payback simple, pero puede seguir llevando a decisiones erróneas y continúa dependiendo de un plazo elegido de modo arbitrario.

⁹ Cfr. Ibid Sarjuijo, Miguel y Reinoso, Mar (2003)Pág. (48)



1.4 Decisiones financieras y el análisis de razones financieras

Para tomar decisiones racionales en relación con los objetivos de la empresa, se deben usar ciertas herramientas analíticas con el propósito de contar con un mejor conocimiento de la condición y desempeño financiero. El análisis financiero consiste en estudiar la información que contienen los estados financieros básicos por medio de indicadores y metodologías plenamente aceptados por la comunidad financiera, con el objetivo de tener una base más sólida para la toma de decisiones. Es ahí donde se encuentra la utilidad de las razones financieras para analizar estos.

Los indicadores o razones financieras sirven para evaluar el desempeño con fines de comparación. Se utilizan para ponderar y evaluar los resultados de las operaciones de la empresa.

Las cifras contables tienen poco significado en sí mismas. La manera de establecer si una cantidad es adecuada, es decir, si mejora o empeora, o si esta dentro o fuera de proporción, consiste en relacionarla o compararlas con otras partidas, por ende, diversas organizaciones proporcionan información de sí mismas pero de años anteriores, o concerniente a la industria en la cual operan.

Para ello es indispensable el análisis financiero, que se basa en indicadores financieros. Un indicador financiero es la relación de una cifra con otra dentro o entre los estados financieros de una empresa, que permite ponderar y evaluar los resultados de las operaciones de la compañía. Existen diferentes indicadores financieros, también llamados razones financieras, que permiten satisfacer las necesidades de los usuarios. Cada uno de estos indicadores tiene ciertos propósitos.

1.4.1. Principales indicadores financieros.

Los indicadores financieros más comunes evalúan cuatro aspectos:

1. Indicadores de liquidez

Razón circulante (prueba del ácido)

Activo circulante/Pasivo a corto plazo = x veces

Este indicador trata de reflejar la relación entre los recursos financieros de que dispone una empresa en el corto plazo para enfrentar a las obligaciones de pago contraídas en el mismo periodo, lo cual permite determinar si cuenta con los recursos suficientes para cubrir sus compromisos. En cuanto mayor sea el resultado de la razón circulante, existe mayor posibilidad de que los pasivos sean pagados, ya que se cuenta con activos suficientes que pueden convertirse en efectivo cuando así se requiera. Sin embargo, tener una razón circulante muy alta también puede significar la existencia de recursos económicos ociosos.



2.- Indicadores de utilización de activos.

Rotación de cuentas por cobrar

Ventas/Cuentas por cobrar= x veces

Es indiscutible que las cuentas por cobrar se relacionan con las ventas que efectúa una empresa, pues están condicionadas en función del plazo de crédito que se les concede a los clientes. Mientras mayor sea el número de veces que las ventas a crédito representen el de las cuentas por cobrar, es decir, de rotaciones, es mejor, ya que indica que la cobranza es eficiente o que se cuenta con mejores clientes.

Rotación de inventarios

Costo de ventas/Inventarios= x veces

La rotación de inventarios indica la rapidez con que se compra y se vende la mercancía, por lo tanto el resultado expresó en cuántas veces la inversión en este tipo de activos es vendida durante un periodo.

3. Indicadores relacionados con utilización de pasivos

Relación de pasivo total a activo total

Pasivo total/activo total= x%

Este indicador señala la proporción en que el total de recursos existentes en la empresa han sido financiados por acreedores.

4. Indicadores de rentabilidad.

Los indicadores de rentabilidad tratan de evaluar el monto de utilidades obtenidas con respecto a la inversión que las origina, considerando en su cálculo el capital contable.

a) Margen de utilidad

Utilidad neta/Ventas netas = x%

Este indicador financiero mide el porcentaje de las ventas que logran convertirse en utilidad disponible para los accionistas. La utilidad neta es considerada después de gastos financieros e impuestos.

b) Rendimiento sobre el capital contable

Utilidad neta/Capital contable= x%



Este indicador mide el rendimiento de la inversión neta, es decir, del capital contable. Mediante él se relaciona la utilidad neta que ha generado una organización durante un periodo y se compara con la inversión que corresponde a los accionistas. El rendimiento sobre el capital contable es un indicador fundamental que determina en qué medida una compañía ha generado rendimientos sobre los recursos que los accionistas han confiado a la administración.

Estos indicadores financieros se pueden utilizar para evaluar la situación financiera de cualquier empresa y la de una empresa con otras del mismo tipo de industria o sector.

Aunque los indicadores son instrumentos extraordinariamente útiles, no están exentos de limitaciones, por lo cual su aplicación requiere sumo cuidado. Los indicadores se elaboran a partir de datos contables, que a veces están expuestos a diferentes interpretaciones e incluso a manipulaciones.

Una demostración de la forma como pueden integrarse algunos de los indicadores financieros, la constituye el denominado sistema Dupont¹⁰. Este sistema correlaciona los indicadores de actividad con los indicadores de rendimiento, para tratar de establecer si el rendimiento de la inversión (Utilidad neta - activo total) proviene primordialmente de la eficiencia en el uso de los recursos para producir ventas o del margen neto de utilidad que tales ventas generan.

El método parte de la descomposición del indicador de rendimiento del activo total, de la siguiente manera:

$$\text{Utilidad neta / Activo total} = (\text{Utilidad neta / Ventas}) \times (\text{Ventas / Activo total})$$

La igualdad se produce cancelando matemáticamente el factor ventas en la parte derecha. Financieramente, esto quiere decir que, dependiendo del tipo de empresa, el rendimiento de la inversión puede originarse principalmente en el margen neto de ventas o en la rotación del activo total.

Los dos indicadores involucrados en el cálculo se pueden descomponer, si se quiere ver con mayor claridad de dónde surgen los aciertos o las deficiencias.

El administrador financiero también debe tener cuidado al juzgar si determinado indicador financiero es “bueno o malo”, y al emitir una opinión sobre una empresa a partir de un conjunto de este tipo de indicadores.

El apego a los indicadores financieros promedio de la industria no establece con seguridad que la empresa funcione normalmente y que tenga una buena administración. A corto plazo se pueden utilizar muchos artilugios para que la posición de una empresa parezca buena en relación con los estándares financieros de la industria. Un buen analista financiero debe reunir información complementaria de las operaciones y la administración de una empresa para comprobar la razonabilidad de los indicadores financieros.

¹⁰ Acosta Altamirano, Jaime “Análisis e Interpretación de la Información Financiera I” E.S.C.A



1.5 La alternativa de Opciones Reales

El análisis de razones financieras es una parte útil del proceso de conocer la realidad de las empresas. Sin embargo, aisladamente considerados, no son respuestas suficientes para emitir juicios acerca del desempeño de las mismas ya que; todo proyecto de inversión empresarial entraña algún grado de incertidumbre y cierto margen de flexibilidad. Es por ello que, las opciones reales se presentan en planes, proyectos, actuaciones o inversiones empresariales flexibles. Como, por ejemplo, abandonar o vender el proyecto de inversión antes de concluirlo, cambiar su uso o su tecnología o prolongar su vida; la opción de elegir una u otra capacidad de una inversión en planta; la flexibilidad de toda inversión en investigación y desarrollo y la elevada incertidumbre que generalizando afecta a este tipo de inversiones; las múltiples opciones de crecimiento que en determinados momentos se le presentan a una empresa, etcétera,

En cuanto a los métodos de valuación financiera de proyectos, el método más universalmente aceptado para valorar y seleccionar inversiones es el del *cash-flow* descontado o valor actualizado neto (VAN). Como ya se dijo anteriormente, el VAN puede infravalorar un proyecto de inversión al omitir la valoración de ciertas opciones presentes en el mismo. Puede convenir incluso aceptar un proyecto de inversión con VAN negativo cuando esta cantidad es superada por el valor positivo de una opción real implícitamente contenida en él. Después del desarrollo de la nueva metodología de las opciones reales el VAN ha de ser utilizado con mayor precaución.

En el caso de las opciones reales, el decidor no elegirá aquellas ramas que parten de un nudo del árbol de decisión con valor negativo, ni tampoco las incluirá en el cálculo de la esperanza (o las incluye formalmente sustituyendo su valor negativo por el valor cero). La opción se ejerce o la decisión se toma cuando la incertidumbre ha devenido en información. Frente a cualquier alternativa de inversión real que arroja VAN negativo se tiene siempre la alternativa de invertir en el mercado financiero, cuyo VAN es igual a cero, cuando el mercado financiero es perfecto, como es sabido. Nunca se ejercerá una opción que empeore la situación inicial o de partida; sólo la ejercerá cuando la mejore.

A mayor riesgo mayor es el tipo de descuento a aplicar para calcular el VAN de una inversión real, lo cual reduce su valor o hace incluso que el valor del VAN se vuelva negativo. En el valor de la opción u opciones reales que en su caso pueda contener el proyecto, a mayor riesgo mayor será considerado.

La principal característica de las opciones reales es que adquieren un mayor potencial de valor en aquellos entornos empresariales con un elevado grado de incertidumbre y donde el directivo tiene cierta capacidad de respuesta (flexibilidad) para adaptar sus decisiones en función del desenlace de los acontecimientos que rodean a una oportunidad estratégica

La teoría de las opciones reales permiten valorar riesgo y flexibilidad es que se considera un puente entre la *teoría de las finanzas* y la *planificación estratégica empresarial*.

Un ejemplo para ilustrar esto (Suarez, 2003) en una empresa donde se estudia la posibilidad de lanzar al mercado un nuevo producto en régimen de exclusividad y bajo la



licencia de otra empresa extranjera, titular de la patente. Después de los estudios de viabilidad pertinentes, el valor actualizado de los flujos netos de caja, a un tipo de descuento ajustado a las condiciones de riesgo de la inversión del 10%, es de 280 millones de euros, y el desembolso inicial de 300 millones de euros. El tipo de interés libre de riesgo es del 5%.

El VAN de la inversión es pues: $VAN = -300 + 280 = -20$

El valor actualizado de los flujos netos de caja (así como el valor del desembolso inicial, aunque en menor medida) son valores estimados medios, sometidos por tanto a un corto grado de incertidumbre.

La empresa propietaria de la patente le concede a la empresa-cliente un plazo de un año para que se decida a adquirirla o no, y retrasar en consecuencia la ejecución del proyecto de inversión por un plazo máximo de un año (plazo máximo y. supuestamente, también mínimo, al objeto de simplificar el problema). Pero esa posibilidad no le resulta gratis a la empresa; tiene un costo de 8 millones.

La volatilidad de la inversión viene determinada por la volatilidad de sus flujos netos de caja. Su valor del 80%, viene dado por la desviación típica o estándar de los rendimientos de los flujos, calculados a partir de los logaritmos neperianos de los sucesivos cocientes que resultan de dividir cada uno de los flujos netos de caja por el anterior.

En este caso el proyecto sería rechazado por la empresa sin dar la oportunidad de flexibilidad como lo haría la teoría de opciones reales en diferir a un año.

Haciendo uso de la aproximación binomial para el cálculo del valor de la decisión de realizar o no el proyecto al término del año 1 puede tomar dos posibles valores: 323 y 0

En el segundo caso a la empresa le conviene, obviamente, no realizar el proyecto. De este modo no gana pero ahorra tener que soportar una cuantiosa pérdida.

El valor del VAN al término del año 1 es: 109,82

El valor del VAN en el momento cero es: 96,59

Valor de la opción de diferir un año: 124,59

O, dicho de otra manera, el VAN total es igual al VAN normal mas el valor de la opción: Es claro, pues, que pese a su VAN negativo inicial, la inversión conviene llevarla a cabo.

La esperanza matemática calculada haciendo uso de las probabilidades (subjetivas o riesgos neutrales), los árboles de decisión en una o más de una etapas (generalmente binomial o dicotómicas) y las fórmulas de valoración de opciones financieras son herramientas fundamentales de esta nueva metodología o filosofía, una nueva manera de abordar y resolver los problemas de decisión empresarial.

En resumen, las opciones reales crean valor, tanto mayor cuanto mayor sea la incertidumbre o grado de volatilidad de los flujos de caja esperados. El siguiente capítulo trata en detalle la teoría de opciones.



Capítulo 2

Opciones Financieras: Antecedentes de las Opciones Reales



Capítulo 2

OPCIONES FINANCIERAS: ANTECEDENTES DE LAS OPCIONES REALES

En este capítulo se profundiza en el antecedente de las opciones reales: las opciones financieras. Se muestran los conceptos básicos, las determinantes y los modelos de valuación de opciones como son: el método de Black & Sholes y el método binomial. Con el fin de mostrar las ventajas y desventajas de ambos y sustentar el uso del método binomial en la comprobación o rechazo de la hipótesis.

1.1 Opciones financieras y su Modelación

Una opción financiera representa el derecho mas no la obligación que tiene el tenedor de ésta, para vender o comprar una cantidad determinada de un bien o activo subyacente(puede ser una acción, mercancía básica, divisa, instrumento financiero, etc.) a un precio preestablecido (llamado precio de ejercicio o precio strike) dentro de un período determinado que comprende cualquier fecha anterior o igual a la fecha de expiración de la opción.

La modelación para determinar el valor de las opciones es reciente y es considerado como un hito en el desarrollo de las finanzas modernas. Aunque esta forma de titulación tiene antecedentes muy antiguos en los mercados financieros, su emisión continua a un ritmo disparado y fue solo a partir de la globalización financiera en la década de los años 70 del siglo pasado que las opciones financieras reaparecieron y se consolidaron primero en los mercados de Chicago y posteriormente en otros mercados a nivel mundial.

Como antecedentes directos pueden citarse a los warrants.... Esa forma de titulación sirvió de base para la modelación del valor de las opciones. Sin embargo, los modelos desarrollados eran incompletos y fue sólo hasta 1972 que Black y Sholes presentaron su modelo de valuación de opciones, modelo que se ha convertido a su vez en fundamento para desarrollar otros modelos y aplicaciones de las opciones como es el caso de las opciones reales.

En los mercados internacionales existen opciones sobre títulos financieros ¹(de acciones, índices accionarios, divisas, tasas de interés) y opciones sobre mercancías básicas (petróleo, plata, café, etc). Estas funcionan como una póliza de seguros en la siguiente forma: un inversionista con acciones de una empresa quiere proteger el precio de venta de dichas acciones. Puede pagar una prima por una opción de venta para adquirir derecho a vender sus acciones a un precio dado- el precio de ejercicio- durante un periodo determinado. Si el precio de las acciones baja hasta el precio de ejercicio o incluso por debajo de éste, el

¹ Tomado de Solorzano Vargas Florencia "Valuación de proyectos de Inversión a través de las opciones reales" Trabajo presentado para el IX Premio de Investigación sobre Seguros y Fianzas 2002 pág. 29



inversionista estará protegido. Puede vender sus acciones al precio de las acciones se mantiene por arriba del precio de ejercicio, la opción expira sin haberse utilizado y el inversionista solo pierde la prima de cobertura.

Como es un derecho y no una obligación, el poseedor de la opción puede elegir no ejercer el derecho y permitir que la opción expire.

1.2 Conceptos básicos de la valuación de opciones

2.2.1 Definiciones

Una opción financiera² es un contrato que confiere el derecho, pero no la obligación de comprar o vender un determinado activo subyacente(underlying asset), a un precio concreto o precio de ejercicio (expiration day). Como es un derecho y no una obligación, el poseedor de la opción puede elegir no ejercer el derecho y permitir que la opción expire. Pueden ser :

- Opción **put** u opción de **venta**.
- Opción **call** u opción de **compra**

En principio, todos los contratos de opciones, ya sea para comprar (call) o para vender (put) deben especificar las siguientes características:

- El activo o bien subyacente
- El monto o precio de el activo subyacente
- El precio de ejercicio al cual se puede ejercer la opción (también conocido como precio strike)
- El tiempo de vencimiento

2.2.2 Opciones put y call: descripción y diagramas de pago

Una **opción put** consiste en otorgar por medio de un contrato a su comprador (poseedor,) el derecho (mas no la obligación) de vender cierta cantidad de un bien (el activo subyacente) a un precio determinado (precio strike o de ejercicio), durante un lapso previsto (cualquier fecha anterior o igual a la fecha de expiración, llamada opción americana, o bien únicamente en una fecha determinada llamada opción europea). En este caso es el vendedor, propietario de la opción, el que puede ejercer o no su derecho a vender, mientras que el comprador está obligado a comprar si se lo solicita el vendedor (Sarjuijo,2008).

Para adquirir este derecho, se debe pagar una prima. Si el precio del activo subyacente es mayor que el precio de ejercicio, la opción no será ejercida y expirará sin valor. Si por otro lado, el precio del activo subyacente es menor que el precio de ejercicio, el poseedor de la opción put ejercerá la opción y venderá la acción al precio strike, siendo el **pago bruto** la diferencia entre el precio strike y el valor de mercado del activo. Una vez más, al incluir el costo inicial pagado por el put (prima), se obtiene el pago neto de la transacción.

² Ibid. Pág.30-31



Un put tiene **pago neto negativo** si el valor del activo subyacente es mayor que el precio de ejercicio, y tiene un **pago bruto** igual a la diferencia entre el precio strike y el valor del bien subyacente si el valor del activo es menor a este precio.

El **Figura 2.1** muestra el perfil de riesgo o ganancia del comprador de una opción put. El **eje Y** indica las ganancias y pérdidas netas, que corresponden a movimientos del precio del bien subyacente durante el plazo de vigencia de la opción. El **eje X** mide el precio del activo subyacente, siendo P.E. el precio de ejercicio. El comprador de la opción paga una prima que representa el gasto neto P^* . Si el precio del activo subyacente es mayor que el de ejercicio, el comprador del put solamente pierde la prima. En cambio, si el precio es menor o igual que P.E., el tenedor del put puede ejercerla y vender el activo al precio de ejercicio. Mientras más bajo sea el precio de mercado con relación al de ejercicio, mayores serán las ganancias, hecho que demuestra la función de pendiente negativa. Ésta no corta el eje X en P.E. pues si el comprador ejerce su opción de venta, sus utilidades netas serán positivas hasta que recupere la prima.

El comprador de un put tiene un riesgo conocido y limitado de pérdida, y una posibilidad desconocida de ganancias, limitada a que el precio del subyacente baje hasta cero (no es ilimitada porque este precio no puede ser negativo).

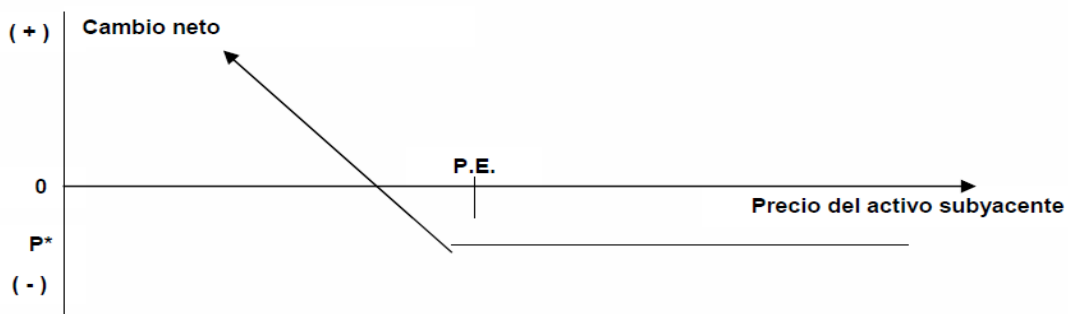


Figura 2.1 Perfil del riesgo o ganancia del comprador de una put. Fuente: Solorzano Vargas Florencia "Valuación de proyectos de Inversión a través de las opciones reales" Trabajo presentado para el IX Premio de Investigación sobre Seguros y Fianzas 2002

2.2.3 Perfil para el comprador de un Put

La siguiente gráfica muestra el perfil de riesgo o ganancia del vendedor de una opción put. Análogamente, representa el inverso del gráfico anterior. El vendedor de un put recibe la prima P^* y a medida que el precio del activo subyacente sea mayor que el de ejercicio (P.E.), el vendedor conserva la prima. Una vez que la opción es ejercida su vendedor está obligado a comprar una cantidad del bien subyacente de acuerdo con el contrato de opción, al precio de ejercicio (que por definición, es superior al de mercado). Mientras menor sea el precio de mercado, respecto al de ejercicio, mayores serán las pérdidas netas del vendedor de la opción put. La anterior aseveración puede observarse en la línea con pendiente positiva, que no corta el eje X en P.E. ya que incluso cuando se ejerce la opción, el vendedor no registrará una pérdida neta sino hasta que el precio de mercado sea más bajo que el de ejercicio, generando una pérdida que supere la ganancia neta obtenida de la prima.



El vendedor de una opción put tiene una ganancia potencial conocida y limitada, y una pérdida potencial desconocida y limitada a que el precio del subyacente baje hasta cero. Se requiere que los vendedores de opciones en bolsa constituyan un depósito de margen y si el precio del activo subyacente se mueve en contra del vendedor, puede requerírsele margen adicional. Los vendedores de opciones en el mercado extrabursátil deben contar con una calificación crediticia muy alta y probablemente se les exija constituir depósitos o reservas de buena fe.

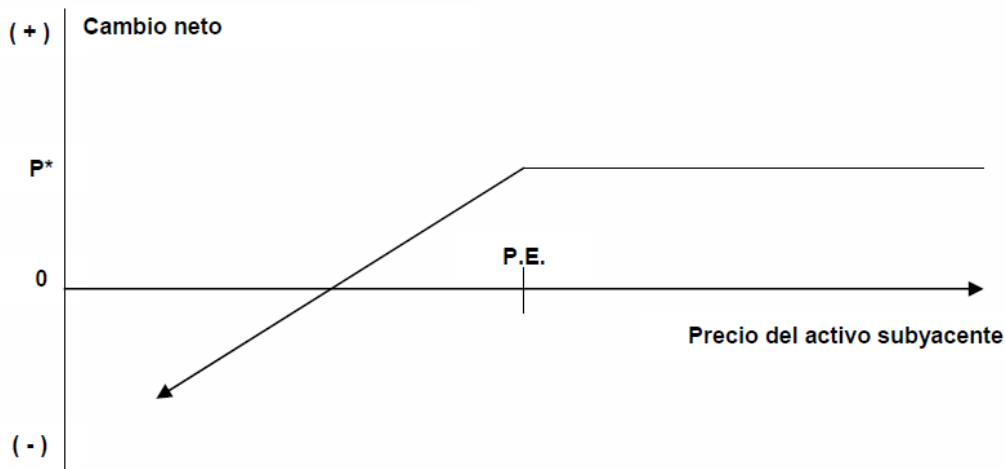


Figura 2.2 Perfil para el comprador de un put. Fuente: Solorzano Vargas Florencia "Valuación de proyectos de Inversión a través de las opciones reales" Trabajo presentado para el IX Premio de Investigación sobre Seguros y Fianzas 2002

Una **opción call** indica el derecho (mas no la obligación)³ del comprador de la opción a comprar el activo subyacente a un precio de ejercicio, en cualquier tiempo determinado anterior o igual a la expiración de la opción. El comprador paga un precio (prima) por este derecho. Si a la fecha de expiración, el valor del activo es menor al precio strike, la opción no se ejerce y expira sin valor. Si, por otro lado, el valor del activo es mayor que el precio de ejercicio, entonces la opción es ejercida; esto es, el tenedor de la opción compra el activo al precio de ejercicio y la diferencia entre el valor del activo y este precio constituye la **ganancia bruta** de la inversión.

La **ganancia neta** de la inversión es la diferencia entre la ganancia bruta y el precio pagado por el call al inicio.

El diagrama de **perfil de riesgo (pérdidas o ganancias)** ilustra el pago en efectivo de una opción al momento de su expiración. El **eje Y** muestra las utilidades o pérdidas netas derivadas de los movimientos en el precio del bien subyacente, una vez que se adquirió la opción. El **eje X** indica el precio del bien subyacente, teniendo a P.E. como el valor de precio de ejercicio. El comprador de la opción paga una prima, la cual representa una pérdida neta indicada como P* en la figura. Para un call, el pago final neto es negativo (e

³ Ibid. Pág 32-35



igual al precio pagado por el call) si el valor del activo subyacente es menor que el precio de ejercicio y bajo este esquema, la pérdida máxima ascendería al monto de la prima. Si, por otro lado, el precio del activo subyacente es mayor que el precio de ejercicio, el **pago bruto** es la diferencia entre el valor del activo subyacente y el precio de ejercicio y el **pago neto** es la diferencia existente entre el pago bruto y el precio de la prima de la opción call. Mientras más alto sea el precio del mercado con relación al precio de ejercicio, mayor será la utilidad neta; así lo muestra la recta de pendiente positiva. Esta función no corta el eje de las X en P.E., aunque el poseedor de la opción call puede ejercerla en este punto, sus utilidades netas son positivas hasta que recupera la prima P^* . **El comprador de un call tiene un riesgo conocido y limitado de pérdida, y una posibilidad desconocida e ilimitada de ganancia.** Cuando un individuo adquiere un seguro, paga una cuota de riesgo sin conocer en algunos casos, a cuánto ascenderá el monto máximo de cobertura.

En la siguiente figura, se muestra el perfil de riesgo o ganancia del vendedor de la opción call. Es una imagen inversa a la anterior: el vendedor de esta opción recibe una prima P^* . A medida que el precio del bien subyacente permanece por debajo del precio de ejercicio (P.E.), la opción no se ejerce y su utilidad es la prima. Pero si se ejerce, el vendedor está obligado a ofrecer cierta cantidad del bien subyacente al precio de ejercicio, que por definición, será menor al del mercado. Mientras mayor sea el precio en el mercado con respecto al precio de ejercicio, mayores serán las pérdidas netas del vendedor de la opción y esto es representado por la función con pendiente negativa. Esta línea no corta el eje de las X en P.E. pues aunque la opción se ejerza, el vendedor no registrará una pérdida neta hasta que el precio de mercado sea tan alto en relación con el precio de ejercicio que sobrepase el monto de la prima.

El vendedor de un call tiene potencial de ganancia que es conocido y limitado y un potencial de pérdida desconocido e ilimitado. Por esta razón, las bolsas requieren que los vendedores de opciones entreguen margen. Aquél que venda opciones en los mercados de mostrador, debe contar con una calidad crediticia muy alta y, en caso de que se les pida, constituir un depósito como margen en el banco comprador (concepto equivalente al capital mínimo de garantía de una compañía de seguros).

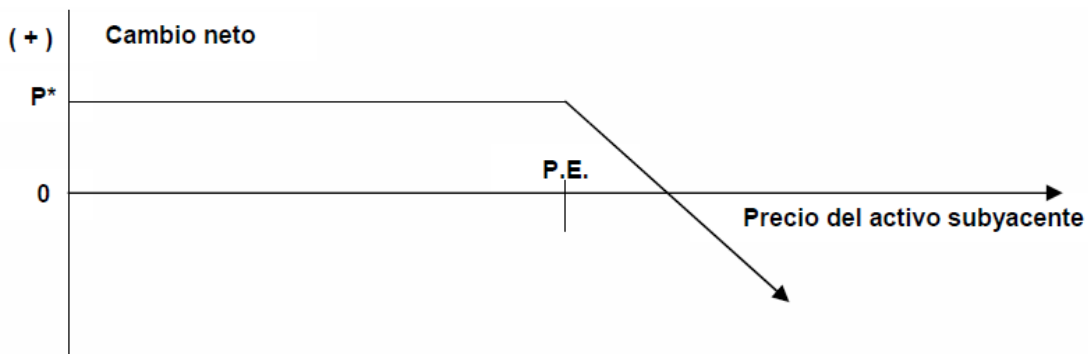


Figura 2.3 Perfil para el vendedor de un Call Fuente: Solorzano Vargas Florencia "Valuación de proyectos de Inversión a través de las opciones reales" Trabajo presentado para el IX Premio de Investigación sobre Seguros y Fianzas 2002



2.2.4 Determinantes del valor de una opción

Las primas de las opciones se determinan mediante la interacción de la oferta y la demanda, que depende de las variables que relacionan el activo subyacente con los mercados financieros:

a. Valor Actual del Activo Subyacente: Las opciones son acciones que derivan su valor de un activo subyacente. Consecuentemente, los cambios en el valor de éste, afectan el valor de las opciones sobre esa acción. Como los calls dan el derecho de comprar el activo subyacente a un precio establecido, un incremento en el valor de dicho activo, incrementará su valor. Por otro lado, los puts se vuelven menos valiosos al incrementar el valor del activo subyacente.

b. Varianza en el Valor del Activo Subyacente: El comprador de una opción adquiere el derecho de comprar o vender el activo subyacente a un precio fijo. Mientras más alta sea la varianza en el valor de ese activo, mayor será el valor de la opción. Esto se cumple tanto para los puts como para los calls. Aunque pareciera obvio que un incremento en la medida de riesgo (varianza) debería incrementar el valor, el supuesto no es redundante al tener en cuenta que las opciones son diferentes a otros o instrumentos ya que los compradores de opciones nunca pueden perder más que el precio que pagaron por ellas; de hecho, tienen el potencial de ganar retornos significativos al existir movimientos de precio grandes.

c. Precio de Ejercicio de la Opción: Una característica clave que se usa para describir una opción es su precio del ejercicio. En el caso de calls, donde el comprador adquiere el derecho de comprar a un precio fijo, el valor del call declinará mientras dicho precio se incrementa. En el caso de puts, donde el comprador tiene derecho de vender a un precio fijo, el valor incrementará mientras este precio se incrementa

d. Tiempo de Duración de la Opción: Las opciones son activos que se deprecian con el tiempo. De la misma forma en que una póliza de seguro por un año cuesta más que otra por una semana, una opción a más largo plazo cuesta más que una a plazo menor. Tanto los puts como los calls incrementan su valor dependiendo de su duración. Esto es porque mientras más grande sea el período, es mayor el tiempo que el activo subyacente tiene para variar su valor, y la opción para ejercerse, haciendo que el valor para ambos tipos de opciones crezca. Adicionalmente, en el caso de un call donde el comprador tiene que pagar un precio fijo a la expiración, el valor presente de este precio fijo disminuye cuando la duración de la opción se incrementa, haciendo que el valor del call aumente.

e. Tasa de Interés Libre de Riesgo correspondiente al período de vida de la Opción: Cuando el comprador de una opción paga el precio de carátula de la opción, se involucra un costo de oportunidad por haber invertido en una opción en vez de elegir otro instrumento financiero. Este costo dependerá del nivel de las tasas de interés y el tiempo hasta la expiración de la opción. La tasa libre de riesgo también entra en la valuación de opciones cuando el valor presente del precio de ejercicio se calcula, pues este precio no tiene que ser pagado (o recibido) hasta la expiración de los calls (o puts). Cuando la tasa de interés aumente, se incrementará el valor de los calls y se reducirá el valor de los puts.



f. Dividendos Pagados sobre el Activo Subyacente: El valor del activo subyacente puede disminuir si se hacen pagos de dividendos sobre este activo durante la duración de la opción. En consecuencia, el **valor de un call** es una *función decreciente* del monto esperado de los pagos de dividendos, y el **valor de un put** es una *función creciente* de los pagos esperados de dividendos.

2.3 Opciones Americanas y Europeas.

Una distinción primaria entre las opciones Americanas y las Europeas es que las primeras pueden ser ejercidas en cualquier tiempo anterior a su expiración, mientras las segundas solamente se pueden ejercer en la fecha de expiración. La posibilidad de un ejercicio anticipado hace que las opciones Americanas sean más valiosas que sus similares Europeas; también por eso son más difíciles de valorar aunque existe un factor de compensación que permite que lo continuo (ejercicio en cualquier período anterior a la fecha puntual) sea valuado usando modelos diseñados para lo discreto (ejercicio en la fecha puntual).

En muchos casos, la prima de tiempo asociada a la vida restante de una opción y los costos de transacción hacen que el ejercicio anticipado no sea la decisión óptima. En otras palabras, los tenedores de opciones “in the money” generalmente obtendrán más vendiéndolas a alguien más (en caso de que no quieran conservarlas) que ejerciéndolas anticipadamente.

Aunque el ejercicio anticipado no es lo más recomendable generalmente, existen al menos dos excepciones a la regla:

a. Cuando el activo subyacente paga grandes dividendos, ya que esta característica reduce el valor del activo y cualquier opción call sobre ese activo. En este caso, las opciones call pueden ejercerse justo antes de una fecha anterior a la entrega de dividendos si la prima de tiempo de las opciones es menor que la disminución esperada en el valor del activo a consecuencia del pago de tal dividendo.

b. Cuando un inversionista tiene una put “in-the money” sobre un activo en un período en que las tasas de interés son altas. En este caso, la prima de tiempo del put puede ser menor que la ganancia potencial de ejercer el put anticipadamente y ganar interés sobre el precio del ejercicio.

2.4 Modelos de valuación de opciones

La historia de la valuación de opciones comienza en el año de 1973, con los trabajos de Fischer Black y Myron Scholes y de Robert C. Merton quienes exponían en sus artículos una fórmula analítica para la valuación de estos productos derivados. Hoy en día, el modelo de Black-Scholes es uno de los modelos de valuación más conocidos y aplicados de las finanzas. De la misma forma, el modelo de Merton, tiene el valor de ser el primer modelo analítico que incluye los dividendos del activo subyacente. De hecho, su uso es mayor que



el modelo de Black-Scholes. Sin embargo, presenta serias limitaciones ya que el supuesto dividendo continuo es irreal y solo puede utilizarse para opciones Europeas.

A partir de estos trabajos, se han investigado diferentes modelos de valuación que se intentan aplicar a opciones sobre activos subyacentes específicos (acciones, divisas, futuros, materias primas, etc.). Además, se puede decir que esta área de estudio es prioritaria en muchos centros de investigación financiera.

La teoría de tarificación o valuación de opciones ha mostrado algunos cambios desde 1973, Black y Scholes ,utilizaron un **“portafolio de réplica”** para obtener su fórmula final. Este portafolio estaba compuesto por el activo subyacente y el activo libre de riesgo que tenía los mismos flujos de efectivo que la opción que se estaba evaluando. Mientras esta derivación es matemáticamente complicada, existe un modelo binomial para valorar opciones que es bastante más simple y que contiene la misma lógica.

Existen diversos métodos de valoración de opciones como las soluciones dinámicas, las ecuaciones diferenciales y las simulaciones de Montecarlo, aunque consideramos que el modelo binomial y el Black-Scholes (como casos particulares de las dos citadas en primer lugar) son las más comunes y sencillas de aplicar.

A continuación examinaremos estos dos métodos de valoración de opciones⁴, tanto reales como financieras, mas comúnmente utilizados para la valoración de opciones (cálculo de la prima):

- ✓ Modelo de Black y Scholes
- ✓ Modelo Binomial

2.4.1 Modelo Black & Scholes

En esta sección, se dará un repaso del modelo de Black-Scholes y se obtendrá la ecuación diferencial parcial propuesta en este modelo que gobierna el precio de una opción. Pero antes de comenzar, es importante mencionar los supuestos que se plantean en dicho modelo sobre el mercado financiero:

- i) El precio del activo subyacente se comporta de acuerdo con una caminata aleatoria en tiempo continuo y la distribución de posibles valores de dicho precio es log normal.
- ii) El mercado funciona sin fricciones; es decir, no existen costos de transacción, de información, requerimientos de margen, ni impuestos y los activos son perfectamente divisibles.

⁴ Sarjuijo y Reinoso (2003) pág.131



- iii) Las transacciones tienen lugar en forma continua y existe plena capacidad para realizar compras y ventas en descubierto (“a crédito”) sin restricciones ni costos especiales.
- iv) Los agentes pueden prestar y endeudarse a una misma tasa r , que es la tasa de interés a corto plazo expresada en forma continua y que se supone conocida y constante en el horizonte de valuación de las opciones.
- v) Las opciones son Europeas y el activo subyacente no paga dividendos en el horizonte de valuación.

Esta fórmula⁶ es aplicable tanto a las opciones reales como a las financieras y dentro de estas a las americanas y a las europeas.

Considere que el precio del activo esta dado por la Ecuación diferencial estocástica

$$C = SN(x) - Kr^{-t} N(x - \sigma\sqrt{t})$$

Donde x es:

$$x = \frac{\ln\left(\frac{S}{Kr^{-t}}\right)}{\sigma\sqrt{t}} + \sigma\frac{\sqrt{t}}{2}$$

Donde los parámetros que aparecen en la formula equivalen a :

C= precio de la opción de compra hoy (T=0) en euros.

t= periodo de vigencia de la opción de compra.

r= 1+ (tasa de interés sin riesgo entre hoy y t)

σ = Volatilidad anual de la acción.

K= Precio de ejercicio de la opción de compra en euros.

S= Precio de la acción en t=0 en euros

N(x)= Valor de la función de probabilidad acumulada de una distribución normal estándar.

Para la utilización de la fórmula es necesario aceptar una serie de hipótesis sin las cuales el método pierde validez.:

- a) No hay costos de transacción, comisiones, ni impuestos diferenciales. Esto no significa que no existan los impuestos sino que afectan por igual al rendimiento de las acciones y de la deuda.
- b) Se puede invertir dinero prestado en renta fija al mismo tipo de interés y sin restricciones.
- c) La tasa de interés sin riesgo r es conocida y constante entre $t=0$ y $t=t$
- d) La venta a crédito de acciones no tiene ninguna restricción.
- e) Se pueden comprar y vender acciones constantemente.
- f) El rendimiento diario de una acción sigue una distribución normal.

⁶ Ibid pág.133



- g) La acción a la que esta referida la Call no paga dividendos entre $t=0$ y $t=t$.

Con esta hipótesis, se demostró que se puede construir una cartera de valores con acciones y bonos de manera que el rendimiento de ésta sea igual en un período de tiempo muy corto.

Las hipótesis pueden parecer poco razonables para un inversor pequeño, pero para grandes inversores, que cumplen las cinco primeras hipótesis, son bastante aceptables. Si la empresa repartiera dividendos, la fórmula de Black y Sholes se podría adaptar fácilmente.

2.4.2 Modelo Binomial

Este modelo propuesto por Cox-Rubinstein en (1979)⁸, constituye un enfoque sencillo, intuitivo y sumamente útil para comprender el funcionamiento de las opciones financieras. Se basa en construir lo que se conoce como un árbol binomial. Este es un esquema que representa diferentes trayectorias posibles que puede seguir el precio subyacente durante la vida de una opción.

El modelo supone que la fijación de precios del subyacente sigue un proceso binomial y su desarrollo se basa en un portafolio replica de acciones y bonos (con rendimiento libre de riesgo que tiene flujos similares a los de una opción de compra).

Parte del cumplimiento de las siguientes hipótesis:

1. Eficiencia y profundidad de los mercados
2. Ausencia de costos de transacción
3. Es posible comprar y vender en descubierto sin limite
4. Los activos son perfectamente divisibles
5. Se puede prestar y pedir prestado al mismo tipo de interés
6. Todas las transacciones se pueden realizar de forma simultanea
7. El precio del activo subyacente evoluciona según un proceso binomial multiplicativo

Este método evalúa las posibilidades de variación⁹ que puede sufrir una acción o inversión en el próximo momento del tiempo. Aun que esta aproximación a lo posible evolución futura parezca muy simple, la posterior extensión del modelo a mas periodos de tiempo nos muestra con bastante exactitud las posibles variaciones.

En cuanto a las opciones financieras este método es aplicable tanto para las opciones americanas como para las europeas. Las posibilidades futuras que contempla respecto a las variaciones del precio de las acciones son dos:

⁸ Cox, J., S. Ross y M. Rubinstein, "Option pricing a simplified approach", Journal of Financial Economics, 7 (octubre 1979), pp229-264

⁹ Sarjuijo y Reinoso(2003) pág. 132



- ✓ Que suba a una determinada cantidad.
- ✓ Que baje a un valor específico.

Ambas opciones son valoradas en el siguiente momento del tiempo y, posteriormente, se podrá contemplar su variación esperada en momentos del tiempo posteriores. Las posibles variaciones que se puedan dar en el precio de las opciones vendrán determinadas por los seis factores que hemos explicado anteriormente, el precio de la acción, el precio de ejercicio, la volatilidad de la acción, el tipo de interés sin riesgo, los dividendos a repartir por las acciones y el tiempo que resta hasta la última fecha de ejercicio.

Es importante señalar que el precio de la acción no se verá afectado por las probabilidades que asignaremos a los futuros precios de las acciones.

Se plantean sin embargo, dos objeciones fundamentales a la utilización del método binomial para la valoración de opciones financieras.

- ❖ El precio de la acción puede tomar más valores de los dos que se asignan en este método.
- ❖ El mercado no se abre una única vez al día, sino que es un mercado continuo.

Cuando este método es aplicado a las opciones reales, lo que evalúa es la posibilidad de las empresas de retrasar sus decisiones operativas de inversión hasta la obtención de nueva información. Generalmente, las posibilidades que se plantean son:

- Ampliar el proyecto.
- Aplazarlo.
- Utilizar la inversión en proyectos alternativos.

Está basado en una formulación simple para el proceso de precio del activo, en el cual el activo, en cualquier período de tiempo, puede moverse de uno a dos precios posibles. La fórmula general de un proceso de precio accionario que sigue de una forma binomial es la siguiente:

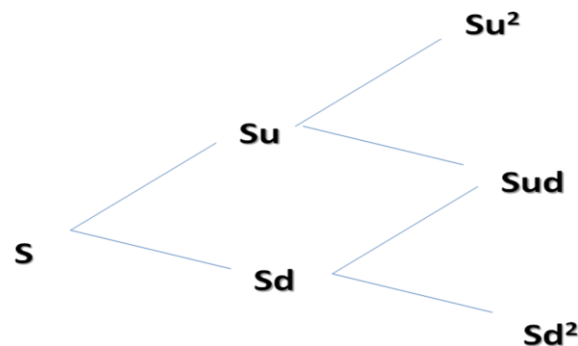


Figura 2.4 Formulación General para el modelo binomial del precio.

Fuente: Sarjujio y Reinoso(2003)



En esta figura, **S** es el precio accionario actual; el precio se mueve hacia arriba hasta **Su** con probabilidad **p** y hacia abajo hasta **Sd** con probabilidad **(1 – p)** en cualquier periodo de tiempo.

a. Creación del portafolio de réplica

El objetivo, es el uso de una combinación de una tasa libre de riesgo que combine los factores de deuda e inversión y el activo subyacente para crear los mismos flujos de efectivo que en la opción que se está evaluando. En este apartado aplican los principios del arbitraje, además de que el valor de la opción debe ser igual al valor de su portafolio de réplica. En el caso de la formulación general mencionada antes, donde los precios de la acción pueden moverse tanto hacia arriba (**Su**) como hacia abajo (**Sd**) en cualquier periodo de tiempo, **el portafolio de réplica para un call con precio de ejercicio K, implica que será necesario pedir prestado B y adquirir Δ unidades del activo subyacente,** donde:

$$\Delta = \frac{Cu - Cd}{Su - Sd}$$

Δ= Número de unidades del activo subyacente que se han comprado

Cu = Valor del call si el precio de la acción es **Su**

Cd = Valor del call si el precio de la acción es **Sd**

b. Los determinantes de valor

El modelo binomial representa un enfoque para los determinantes del valor de una opción. El valor de una opción no está determinado por el **precio esperado** del activo, sino por su **precio actual**, que por supuesto, refleja las expectativas sobre el futuro. Esto es una consecuencia directa del arbitraje. Si el valor de la opción se desvía del valor del portafolio de réplica, los inversionistas pueden crear una posición de arbitraje; esto es, un negocio que no requiere inversión, no involucra riesgo y entrega retornos positivos.

Si el portafolio que replica el call cuesta más que el call en el mercado, un inversionista podría comprar el call, vender el portafolio de réplica y de esta forma garantizar la diferencia como ganancia. Los flujos de efectivo en las dos posiciones se compensarían uno con otro, originando inexistencia de flujos en períodos subsecuentes. El valor de la opción también aumenta al extenderse el tiempo hasta la expiración, al aumentar los movimientos de precio(u y d), y al incrementarse la tasa de interés.

Para explicar el funcionamiento básico de este modelo, analizaremos una call sobre un acción.

Valuación de la opción a un periodo

El modelo binomial para un período asume que, a la fecha de vencimiento¹⁰, el precio de la acción y de la opción podrá adoptar dos valores posibles representativos de su volatilidad

¹⁰ Ibid. Pag. 596-599



futura. Imaginemos una call europea vendida sobre una acción, con vencimiento a un año, precio de ejercicio $X=100$ y el spot $S_0=100$

El modelo supone que el precio de la acción (S_t) podrá adoptar dos valores posibles dentro de un año: uS con una probabilidad de q en el caso favorable y dS con una probabilidad de $(1-q)$ en el caso desfavorable. Es decir, el precio de la acción $S_0=100$, puede subir a 120 ($u=1.2$) o a 90 ($d=0.9$) (u y d son los factores de incremento y decremento del precio). La tasa de interés libre de riesgo es del 10 por ciento.

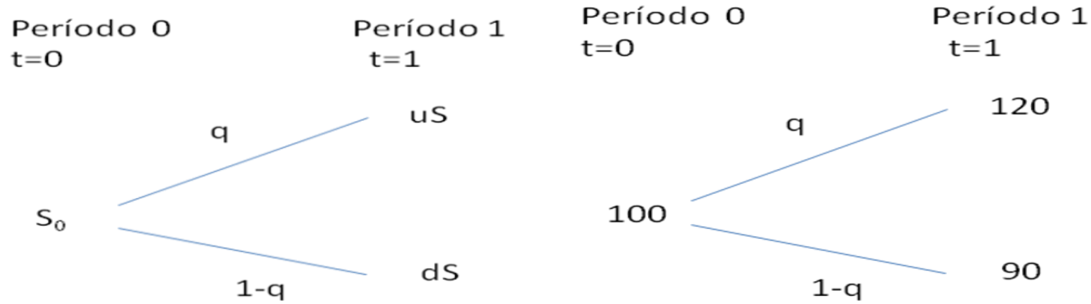


Figura 2.5 Modelo vs su aplicación en el ejemplo. Fuente: Sarjuijo y Reinoso(2003)

En la fecha de vencimiento, la call valdrá $\max(uS-X,0)$ si se produce el caso favorable, o $\max(dS-X,0)$, si se produce el desfavorable. El árbol de valores que se deriva es el siguiente:

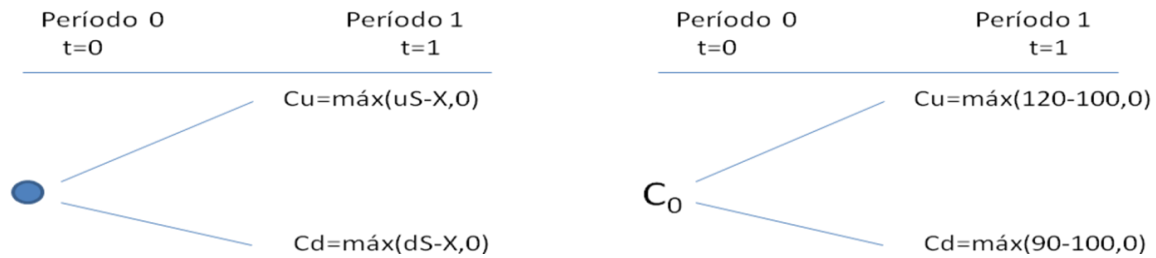


Figura 2.6 Modelo vs su aplicación en la fecha de vencimiento. Fuente: Sarjuijo y Reinoso(2003)

Siguiendo el mismo razonamiento empleado para la demostración de la put call parity, podemos construir una cartera que denominamos cartera de réplica, que consistirá en un cierto número de acciones y de títulos de renta fija tales que proporcione exactamente la misma remuneración que la opción en la fecha de vencimiento. Suponiendo que compramos Δ acciones e invertimos B euros en renta fija el costo de la cartera de réplica es de $\Delta uS+rB$, o bien $\Delta dS+rB$ ($\Delta 120+1.1B$, o bien $\Delta 90+1.1B$). Dado que buscamos que la cartera de réplica tenga la misma remuneración que la de la opción en la fecha de vencimiento, necesitamos que se cumpla la siguiente igualdad:

$$[Cu = (uS + rB)] \text{ y } [Cd = \Delta dS + rB]$$



OPCIONES REALES: Aplicación del Método Binomial CASO BIMBO-WESTON

Si $C_u=20$ y $C_d=0$, tenemos que $(20=120 \cdot 1.1B)$ y $(0=90+1.1B)$. Es decir, tenemos un sistema de dos ecuaciones con dos incógnitas Δ y B que puede resolverse fácilmente de la siguiente manera:

$$\Delta = \frac{C_u - C_d}{uS - dS} \quad B = \frac{uC_d - dC_u}{r(u - d)} \qquad \Delta = \frac{20 - 0}{120 - 90} = \frac{2}{3} \quad B = \frac{1.2 \times 0 - 0.9 \times 20}{1.1 \times (1.2 - 0.9)} = 54.55$$

Las soluciones significan que podemos construir una cartera de réplica mediante la compra de $2/3$ de la acción subyacente y recibir un préstamo de 54.55 al 10% lo que nos proporcionará la misma remuneración al vencimiento que la propia call. Dado que la call debe valer lo mismo que la cartera de réplica en cualquier momento podemos calcular su valor con los datos restante, ya que, de lo contrario, existiría una oportunidad de arbitraje que desaparecería rápidamente. De ahí tenemos la siguiente relación:

Fórmula A

$$C = \Delta S + B = \frac{C_u - C_d}{uS - dS} + \frac{uC_d - dC_u}{r(u - d)} \qquad C = \frac{2}{3} \times 100 - 54.55 = 12.12$$

Es decir, el valor actual de la call es de $C_0=12.12$ euros. Resulta sorprendente comprobar que no hemos necesitado utilizar las probabilidades q y $(1-q)$ para su cálculo. Las probabilidades que el precio de la acción sea 120 o 90 euros son irrelevantes para la valoración de la call ya que nos basamos en la posibilidad de constituir una cartera de réplica que podrá darnos una remuneración idéntica a la opción, sea cual sea el precio de la acción en el futuro. Por ello decimos que el método asume una valoración neutral al riesgo.

Supongamos que la prima de la call vale en el mercado 15 euros. Existe una oportunidad de arbitraje que nos permite obtener un beneficio de 2.88 en el periodo 0 sin asumir riesgo alguno mediante la venta de la call (más cara de lo normal) y la compra de la cartera de réplica siguiendo el siguiente esquema:

	Período 0		Período 1	
	S=100	S ₁ =120	S ₁ =120	S ₁ =90
Vender opción	+15	-máx(120-100,0)=-20	-máx(120-100,0)=-20	-máx(90-100,0)=0
Comprar 2/3 acciones	-66.67	+80	+80	+60
Tomar préstamo 54.55	+54.55	-60	-60	-60
	2.88	0	0	0

Cuadro 2.1 Ejemplo de esquema de cartera de réplica. Fuente: Sarjuijo y Reinoso(2003)

La repetición masiva de esta operación por parte de otros agentes del mercado presionará a la baja el precio de la call hasta 12 euros, de manera que volverá a cumplirse la paridad put-call



Transformamos la fórmula A en otra fórmula B como sigue:

$$C = \Delta S + B = \frac{C_u - C_d}{u - d} + \frac{uC_d - dC_u}{r(u - d)}$$

$$C = \Delta S + B = \frac{1}{r} \left[\frac{(r - d)}{(u - d)} C_u + \frac{(u - r)}{(u - d)} C_d \right]$$

Entonces

Si llamamos

$$p = \frac{r - d}{u - d} \quad \Rightarrow \quad \frac{(r - d)}{(u - d)} = 1 - p$$

Seguidamente obtenemos la siguiente fórmula binomial para un período:
(Fórmula B: fórmula binomial):

$$C = \frac{1}{r} [pC_u + (1 - p)C_d]$$

Podemos calcular el valor de una call a partir de los valores esperados a su vencimiento p y descontando el resultado al tipo de interés exento de riesgo (r). Además p puede obtenerse a partir de los factores de incremento y decremento del precio de la acción (u y d) y el tipo de interés libre de riesgo (r).

La prima de la call del ejemplo, según la fórmula, es la siguiente:

$$p = \frac{r - d}{u - d} = \frac{1.1 - 0.9}{1.2 - 0.9} = \frac{2}{3}$$

En resumen, podemos calcular el valor de una call de las dos formas siguientes:

1. Encontrar la combinación de acciones y renta fija que constituya la cartera de réplica de la opción. Dado que la remuneración al vencimiento es la misma, el precio actual de ambas también debe coincidir según la ley del precio único (fórmula A). O bien,
2. Calcular el valor futuro esperado de la opción y utilizando el término p en función de u y d , descontar el valor al tipo de interés exento de riesgo (fórmula B).

$$C_0 = \Delta S + B = \frac{1}{r} \left[\frac{(r - d)}{(u - d)} C_u + \frac{(u - r)}{(u - d)} C_d \right]$$



Generalización del cálculo de una call para n periodos

Siguiendo el mismo razonamiento empleado en el apartado anterior, podríamos obtener la fórmula correspondiente al cálculo de una call para n periodos.

La **figura No.2.7** muestra un ejemplo para 6 periodos y como el precio del activo subyacente evolucionará. El valor de la opción lo hará según la **figura No. 2.8**. No obstante, y dado que no es el objetivo del presente capítulo, solamente presentamos la fórmula:

$$C = \frac{1}{r^n} \sum_{j=0}^n \frac{n!}{j!(n-j)!} p^j (1-p)^{n-j} C_j$$

Donde $C_j = \max(u^j d^{n-j} S - X, 0)$

$n! = n \times (n-1) \times (n-2) \dots 3 \times 2 \times 1$

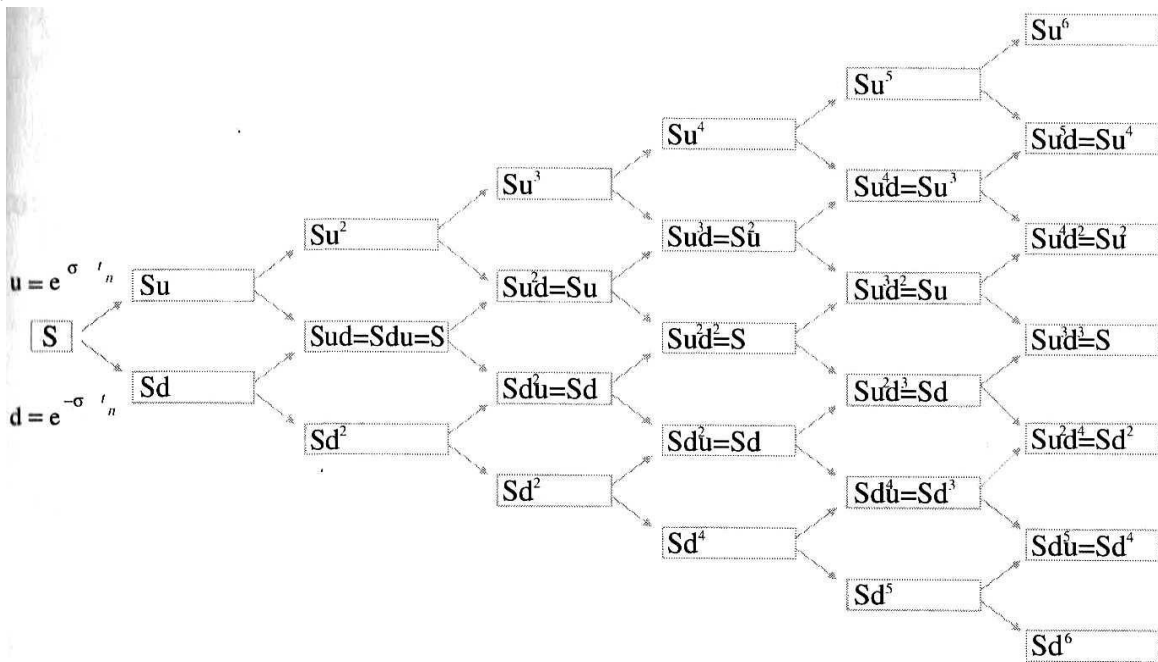


Figura 2.7 Evolución del valor del activo subyacente según un proceso binomial multiplicativo Fuente: Tomada de Mascareñas y Lamothe (2005) Opciones Reales y Valoración de Activos Prentice Hall Madrid España pág. 31

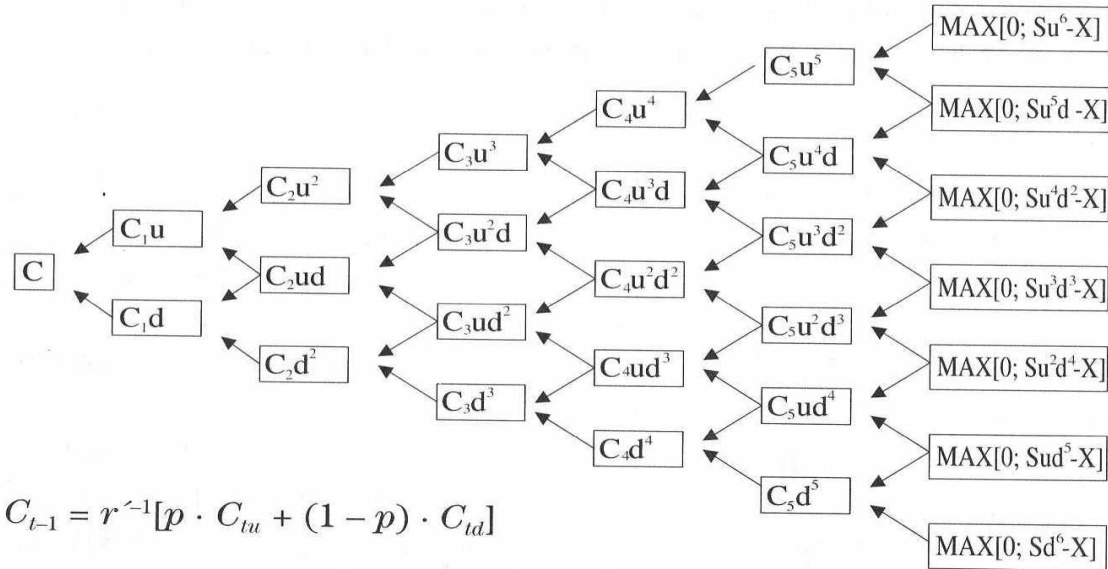


Figura 2.8 Valoración de la prima de la opción de compra según un modelo binomial.

Fuente: Tomada de Mascareñas y Lamothe (2005) Opciones Reales y Valoración de Activos Prentice Hall Madrid España

El modelo binomial es un modelo discreto de tiempo para movimientos de precio de un activo, que incluye un intervalo (t) de tiempo entre estos movimientos. Mientras se acorta este intervalo de tiempo, la distribución límite que se forma mientras t se aproxima a 0, puede tomar dos formas:

- Si al aproximarse t a 0, los cambios de precio van haciéndose menores cada vez, la distribución límite es la normal y se trata de un proceso de precio continuo.
- Si al aproximarse t a 0, los cambios en precio permanecen espaciados, la distribución límite es la Poisson; esto es, una distribución que permite saltos de precio y se habla de un proceso de precio discreto.

El modelo **Black – Scholes aplica** cuando la **distribución límite es la normal** y se asume explícitamente que el **proceso de precio es continuo** y no existen brinco en los precios de activos.

Mientras que el modelo binomial representa la aproximación intuitiva para los determinantes del valor de una opción, se requiere un gran número de entradas (en términos de los futuros precios esperados) en cada nodo. El modelo Black – Scholes no es alternativo al binomial, es más bien un caso limitante de éste.



2.4.3 Ventajas del Modelo Binomial

El modelo binomial es más apropiado que la ecuación de Black-Sholes ¹¹ para la valoración de opciones americanas y por extensión para la valuación de opciones reales por diversos motivos entre los cuales están:

- 1) El modelo binomial sintoniza perfectamente con la elaboración de un árbol de decisiones y opciones. En consecuencia, ayuda a ilustrar gráficamente el proceso de toma de decisiones y a comprender el propio proceso de la valoración.
- 2) El árbol binomial de valores permite incorporar varias opciones reales en un mismo punto de decisión o incertidumbre, de manera que podemos calcular cuál de ellas aporta mayor valor y por tanto, tomar la óptima de entre todas. En cambio, la ecuación de Black-Sholes está pensada para calcular el valor de una opción de forma individual y requiere un proceso más complicado para combinarlas con el resto de opciones reales alternativas.
- 3) Dependiendo del marco de aplicación al ámbito de la valuación empresarial y sus propuestas es inoperante la aplicación de la ecuación de Black-Sholes si en lugar de utilizar el parámetro de volatilidad, elaboramos escenarios y estimamos probabilidades y/o la vida de la opción real abarca diversos periodos y debe reevaluarse en cada uno de ellos.

En resumen, se considera el modelo binomial, como el que se adapta mejor a cualquier marco de aplicación, aporta grafismo idóneo para valoración y aplica formulas relativamente sencillas. No obstante, la selección del método dependerá del valorador del marco de aplicación que haya seleccionado, el grado de complejidad de las opciones reales y de su familiarización con cada uno de los métodos existentes.

¹¹ Como lo menciona Sarjuijo y Reinoso (2003) pág. 619



Capítulo 3

Opciones Reales



Capítulo 3

OPCIONES REALES

Este capítulo muestra la relación entre las opciones y la valuación financiera de fusiones y/o adquisiciones de empresas. Confronta las diferencias y similitudes en el uso de las determinantes en las opciones financieras y reales. Menciona los diferentes tipos de opciones reales y su aplicación en diferentes sectores. Sintetiza el proceso de aplicación de las opciones reales en la valuación de proyectos de inversión. Muestra dentro de las opciones reales la opción aplicable al problema planteado en este trabajo de investigación: la opción de crecimiento y/o expansión.

3.1 Teoría de Opciones Reales y la valuación financiera de Adquisiciones

La valoración de una empresa o proyecto con algún tipo de flexibilidad futura no puede realizarse a través de las técnicas de actualización de flujos futuros. La consideración de las opciones reales supone una modificación importante en la cuantificación de los flujos de caja esperados por la empresa. La principal crítica que se les atribuye a los criterios clásicos es que no consideran la modificación en las decisiones de gestión conforme se resuelven las fuentes de incertidumbre bajo las que se tomaron las decisiones iniciales, y por tanto no se asigna adecuadamente el valor que de tales decisiones se deriva.

Los criterios tradicionales de valuación de inversiones realizan supuestos implícitos sobre el escenario esperado de los flujos de caja y presuponen que los directivos se mantendrán pasivos una vez decidida la estrategia o la puesta en marcha del proyecto. Para tratar de paliar esta deficiencia, en la literatura se propone la utilización de modelos de descomposición, como los árboles de decisión, que permiten reconocer la flexibilidad de la empresa en su toma de decisiones. Sin embargo, para poder calcular el beneficio esperado, es necesario asignar a priori probabilidades de ocurrencia a cada posible estado de la naturaleza.

La metodología basada en las opciones reales posibilita reconocer la flexibilidad de las decisiones de la empresa sin que afecte la probabilidad de ocurrencia de los sucesos, ya que permiten obtener probabilidades ‘neutrales al riesgo’. Esta importante ventaja sobre los métodos anteriores, ha hecho que sean múltiples los trabajos de opciones reales que se han centrado en contrastar las deficiencias en la valoración a través de los modelos clásicos cuando los proyectos de inversión encierran opciones futuras.

No obstante, la valoración a través de opciones reales supone una complejidad analítica mayor que la de los métodos clásicos o los árboles de decisión. Destacan en este sentido los



trabajos realizados por Trigeorgis (1991 y 1993a) y Perlitz, Peske y Schrank (1999) en los que se reconoce la dificultad existente en la valoración de opciones reales, la importancia que representa la interacción entre las distintas opciones de un mismo proyecto o la existencia de múltiples modelos de valoración, cada uno de ellos más o menos apropiado teniendo en cuenta las características de los datos que se utilizan como insumos del modelo. Todos estos problemas han llevado a que distintos autores traten de estimar el valor de la cartera de opciones de una empresa de forma indirecta.

Desde que Myers (1977) destacase la importancia de las opciones reales en el valor de la empresa, han aparecido diversos trabajos que introducen el valor de las opciones reales de la empresa como una parte importante dentro del valor de sus activos. Así, siguiendo a Myers (1977 y 1996), el activo total de la empresa se compone de dos elementos básicos: inversiones ejecutadas y en funcionamiento (que recoge el valor de los activos tangibles e intangibles que actualmente posee y utiliza la empresa) y oportunidades futuras de inversión (opciones reales).

Hay que señalar que son distintos los factores que afectan a las opciones financieras y reales, como se puede observar en el **cuadro 3.1**.

Opciones Financieras	Opciones Reales
Precio de la acción	Valor esperado de los flujos
Precio del ejercicio	Costo de la inversión
Interés sin riesgo	Tasa de descuento
Volatilidad de la acción	Volatilidad de los flujos esperados.
Tiempo hasta el ejercicio	Tiempo hasta el ejercicio
Dividendos.	Mantenimiento de la opción
Su valor no depende de la revalorización esperada de la acción.	Su valor depende de la revalorización esperada de los flujos.

Cuadro 3.1 Factores que afectan a las Opciones Financieras vs. Opciones Reales

Una opción real se encuentra en un proyecto de inversión cuando existe alguna posibilidad futura de actualización al conocerse la resolución de alguna incertidumbre actual.

Por tanto, desde la perspectiva de las opciones reales, el valor de mercado de las acciones recoge tanto los flujos de caja descontados que generarán las inversiones actuales de la empresa como las opciones futuras de la misma (Trigeorgis, 1993b; Kester, 1984; Barwise et al, 1987; Courtney et al, 1997; Luehrman, 1998a,b; Amram y Kulatklaka, 1999; Fernández, 2001). Esto ha dado pie a que en la literatura hayan aparecido múltiples trabajos en los que el valor de las opciones reales se calcula como la diferencia entre el valor de mercado de la empresa (suma del valor de capitalización y del valor de la deuda) y el valor estimado de sus inversiones actuales (calculado como la actualización de los flujos netos de tesorería esperados a una tasa adecuada al riesgo de dichos proyectos) (de Andrés, Azofra y de la Fuente, 2001). Habitualmente, el objetivo final de estos trabajos (de Andrés et al, 2001; Ottoo, 2000) ha sido utilizar el valor así estimado para determinar qué factores influyen en el valor de las opciones reales de las empresas.



En la presente tesis no cabe utilizar los resultados obtenidos bajo esta metodología para estimar el valor de la cartera de opciones reales de las empresas, ya que se obtiene el valor de la misma a través del valor de mercado de la empresa, lo que generaría problemas de endogeneidad en el modelo.

Además de influir en el valor de los activos de la empresa y en la valoración de los flujos de caja esperados, la consideración de las opciones reales tiene incidencia en la valoración del riesgo.

La literatura de las opciones reales argumenta e indica que es la incertidumbre total la que afecta a la inversión empresarial. La volatilidad específica de la empresa y la volatilidad no sistemática añaden valor a la empresa a través de las opciones de inversión (Bulan, 2001; Amram y Kulatilaka, 2000; Dixit y Pindyck, 1994). Además, distinguir la incertidumbre característica del sector resulta relevante debido a que la irreversibilidad de la inversión se debe en gran medida a su especificidad para la industria (Dixit y Pindyck, 1994; Kester, 1984; Rahnema y Nousa, 1996; Fernández, 2001).

Se modifica de esta forma la percepción de la incertidumbre, que habitualmente se considera negativa. Las empresas que poseen opciones reales, poseen un elemento de cobertura que actúa de forma semejante a las opciones financieras. De esta forma, la incertidumbre aporta un mayor beneficio esperado a la empresa, que ve cómo se incrementan sus posibilidades de ganar mientras se mantiene a cubierto de las pérdidas.

Este hecho permite plantear el análisis de opciones reales (u opciones reales, simplemente) como el hecho de aplicar la metodología de las opciones financieras a la gestión de activos reales, esto es, a la valoración de inversiones productivas o empresariales.

Los procesos de fusión, adquisición y escisión de empresas son consustanciales a estas desde que las primeras compañías vieron la luz, pero ha sido a partir de la globalización económica y financiera cuando mayor auge han tomado y cuando se las ha sometido a un profundo y sistemático estudio desde prácticamente todos los ángulos (financiero, económico, social, legal, político, psicológico, etc) una parte de esos estudios se ha dedicado a intentar comprender por que se agrupan o se segregan las compañías, es decir, que motivaciones mueven a los responsables para acometer una operación tan compleja y con tantas implicaciones. La mayoría coincide que dichas fusiones y adquisiciones de empresas según Mascareñas (2000) podrán tener una lógica económica acertada o discutible dependiendo de si cumplen o no el objetivo principal de toda decisión empresarial: la máxima creación de valor posible.

Dado que las organizaciones con mayor capacidad de innovar, poseedores de tecnologías blandas y duras, son las que cuentan con mayores posibilidades de crecer y sobrevivir en mercados hostiles y globales, al igual, que las que se adapten mejor al cambio, actualmente la globalización, es que en esta tesis se presenta la propuesta de utilizar las opciones reales en la valoración financiera necesaria para la **adquisición de empresas**, sobretodo, en sectores con un elevado grado de incertidumbre, mercados volátiles y/o requerimientos de inversión significativos, ya que suelen ser los que cuentan con mayor potencial para el reconocimiento de opciones reales, creando oportunidad y potencialmente valor.



3.2 Tipología de las Opciones

Los sectores con un elevado grado de incertidumbre, mercados volátiles y/o requerimientos de inversión significativos, suelen ser los que cuentan con mayor potencial para el reconocimiento de opciones reales.

La incertidumbre facilita la aparición de cualquiera de los tipos de opciones reales. Las opciones reales más comunes que se deben tener en cuenta en el momento de valorar un negocio son:

- Ampliar/Reducir el proyecto
- Aplazar la inversión

La mayor parte de la literatura sobre opciones reales¹ las clasifica y define en el **cuadro 3.2**.

Tipo de opciones	Descripción
Diferimiento o Espera	Un proyecto de inversión considerable, como por ejemplo, la construcción de una planta productiva, puede ejecutarse como un precio de mercado del producto que pretendemos fabricar en ella evolucione favorablemente y justifique esta inversión. Es una típica call, que aparece en proyectos con un componente de inversión muy significativo.
Abandono o salida	El desenlace de un proyecto puede transcurrir por el peor de los escenarios previstos inicialmente. Cortamos con la opción real (put) de abandonarlo en cualquier momento para evitar pérdidas mayores o incluso recuperar parte de la inversión a un cierto valor liquidativo. También existe la opción de cesar temporalmente las actividades hasta que el entorno sea más favorable. Esta flexibilidad depende mucho del costo y viabilidad del re-arranque.
Expansión o crecimiento	El proyecto puede discurrir por el mejor de los escenarios y permitir el replanteamiento de la ampliación de nuestra capacidad, el incremento de la escala de operaciones, la expansión a otros mercados y/o servicios, etc. Es una opción real (call) de mejorar el proyecto ejerciendo la opción de crecimiento si el entorno competitivo lo permite.
Reducción	Podemos situarnos en un escenario con resultados mediocres que no justifique la continuación de operaciones con la capacidad actual. No obstante, puede resultar interesante reducir la escala de nuestro proyecto a niveles más racionales sin que por ello tengamos que abandonar la oportunidad de negocio (put).

¹ Sarjuijo y Reinoso (2003) pág. 607



Aprendizaje	Esta opción (call) consiste en intervenir para conseguir mayor información con el objetivo de eliminar las principales incertidumbres de un proyecto. Un ejemplo lo encontramos en los tests de mercado para el lanzamiento de un nuevo producto o en las pruebas sísmicas y geológicas que realizan las compañías petrolíferas para conocer con mayor exactitud la magnitud de un yacimiento
Flexibilidad (switching)	Ocasionalmente, tenemos la opción de cambiar de un estado del proyecto a otro más favorable. Por ejemplo el lanzamiento de un producto puede ser mediocre y alcanzar una cuota de mercado inferior a la esperada. Existe la opción de invertir en campaña comercial para tratar de robar cuota de mercado a otros competidores. Esto puede llevarnos a un escenario de proyecto más favorable sobre el que continuar.
Arco Iris (rainbow)	Son las opciones que se originan como consecuencia de más de un foco de incertidumbre. Por ejemplo, el desarrollo de un fármaco depende, entre otros factores de la incertidumbre tecnológica (éxito de su desarrollo) y del precio de mercado que pueda tener el fármaco durante su comercialización, que dependerá de los productos lanzados por la competencia para tratar afecciones similares.
Compuestas	Los proyectos que se dividen en diversas fases incorporan opciones que una vez ejercidas, activan otras opciones posteriores. Por ejemplo el lanzamiento de un producto incorpora la acción de continuar o abandonar tras los primeros tests de producto y una vez superados, se activa la opción de lanzarlo masivamente al mercado o bien comercializarlo de forma controlada. La decisión entre estas dos opciones solamente puede plantearse si en la primera fase hemos decidido continuar con el proyecto.

Cuadro 3.2 Tipología de las opciones reales Fuente: Sarjuijo y Reinoso (2003)

3.3 Aplicaciones empíricas

Dentro de la literatura de aplicaciones de esta metodología Mun (2002: 26-30) destaca su utilización como herramienta de tomador de decisiones estratégicas empezando por las compañías de petróleo y gas así como las mineras y después su expansión en su utilidad a biotecnología, farmacéuticas y ahora en telecomunicaciones, alta tecnología y a través de las industrias. Algunos ejemplos de cómo las opciones reales han sido utilizadas según el sector:



Media y entretenimiento: realizar una campaña comercial que nos permita "robar" cuota de mercado a nuestros competidores. Entre los que destacan: Aplicación del modelo de valoración de opciones reales: la empresa Amazon.com bajo análisis.

Alta tecnología: abandonar el lanzamiento de un producto si su desarrollo técnico ha sufrido un retardo excesivo o nuestros competidores se han adelantado (time to market). Como el que utilizan Diana Maria Cardona Londono / Rafael Alberto Herrera en su trabajo de Aplicación de opciones reales en las telecomunicaciones: el caso de una red de banda ancha donde determinan la viabilidad financiera de construcción de una red de banda ancha en una ciudad intermedia en Colombia como Armenia implica elaborar un modelo financiero que estime los flujos de caja libre esperados del proyecto. Sin embargo, el cálculo del valor presente neto de estos flujos no es herramienta suficiente para determinar la viabilidad de tal proyecto. Aparece entonces la metodología de opciones reales como una alternativa que ofrece una mayor flexibilidad en la valoración y que toma en cuenta la incertidumbre inherente a este tipo de decisiones, en donde las estrategias inicialmente planteadas pueden abandonarse, reorientarse o cambiar completamente.

Biotecnología y farmacéutico: establecimiento de prioridades de inversión en distintos proyectos de Investigación y desarrollo para el lanzamiento de explotación de nuevas patentes (Gestión de la R&D pipeline).

Químico: aplazar la construcción de una nueva planta hasta que se aclaren ciertas incógnitas de mercado (p. ej., regulatorio o de precio, etc.)

Petróleo: invertir en estudios sísmicos para conocer con mayor certeza el volumen, calidad y costo de extracción de un yacimiento.

Automoción: opción de modificar a tiempo el diseño de un prototipo ante un cambio repentino en los gustos del consumidor.

Inmobiliario: alargar un contrato de alquiler de un inmueble a la espera de que los precios de venta de la zona aumenten, o su aplicación en la construcción de edificios y su uso como lo utiliza Scholtes, y Tao Wang en su trabajo "Opciones reales en Hoja de Cálculo: Caso de un edificio de aparcamiento Richard de Neufville, L.M. ASCE, Stefan "

Aerospacial y defensa: incluir una cláusula de cancelación de un contrato de suministro de aviones.

Distribución: invertir en estudios de mercado para iniciar una expansión geográfica.

Maderero y papel: mantener intacta una propiedad forestal y reiniciar la tala hasta que el precio de la materia prima vuelva a subir en el mercado.

Hotelero: Se puede mencionar el trabajo realizado por Martorell y Rosello " Valoración basada en opciones reales en las estrategias de crecimiento de las cadenas hoteleras " Donde determinan de las estrategias que maximizan el valor de las inversiones extranjeras realizan por las cadenas hoteleras. Definen los factores de riesgo-oportunidad inherentes a este tipo de inversiones y determinan aquellas opciones sombra que pueden aprovechar dicha situación.



Posteriormente, establecen las estrategias que disponen actualmente las cadenas hoteleras y las combinaciones de opciones reales que éstas tienen incorporadas. Finalmente proceden a la definición de una metodología de valoración de las estrategias-inversiones, para así, poder realizar la selección de aquella alternativa que maximice el valor de la inversión. La conclusión más importante de este trabajo es que el hecho de no reconocer a las opciones reales inherentes a una inversión hotelera supone una infravaloración y, sin embargo, el reconocimiento de las opciones que no son clave puede ser distorsionante, por lo que solamente deben de reconocerse aquellas opciones que se consideran clave para la inversión.

3.4 El proceso de aplicación de opciones reales

El proceso de Valoración de opciones reales consta de 4 etapas² las cuales se muestran en la **Figura 3.1**.

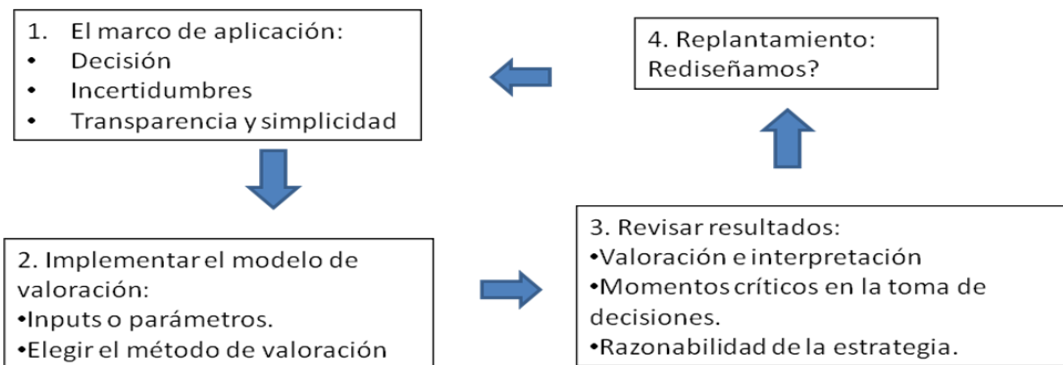


Fig. 3.1 Proceso de valoración de opciones Fuente : Sarjuijo y Reinoso (2003) pág. 616.

1) Marco de aplicación

Si el modelo de valoración de opciones reales (VOR), se complica demasiado se puede perder intuición y caer en muchos errores de cálculo.

Se aconseja construir árboles de incertidumbres y decisiones que reconozcan solamente aquellas opciones reales verdaderamente importantes. Un análisis con un número excesivo de decisiones y opciones no significativas suele ser uno de los principales errores en la aplicación del (VOR). Los elementos principales a tener en cuenta son básicamente los siguientes:

Incertidumbre: Se debe analizar cuáles son las verdaderas incertidumbres que afectan al proyecto en el futuro, el impacto que tiene sobre las principales variables del negocio (value drivers) y los escenarios que pueden originarse a raíz de dicho impacto. Un análisis estratégico previo (análisis FODA, fuerzas de porter, etc.) puede ser un buen punto de partida para identificar estas incertidumbres. El estudio de mercado (benchmarking es adecuado para determinar que riesgos específicos y de mercado pueden afectar.

² Ibid. Pág. 616-618



Decisiones: la identificación de las decisiones y los momentos clave (hitos estratégicos) en las que se tomaran deben estar en consonancia con la estrategia de la empresa. Asimismo, es conveniente predeterminar la regla de decisión óptima (en opciones reales es la que aporta mayor valor).

Simplicidad: Se deben hacer preguntas como: ¿este marco de referencia es demasiado complicado? ¿Se esta preparado para tomar la decisión planteada? ¿Se puede valorar de forma sencilla este proyecto con sus opciones reales? ¿Se han identificado demasiadas incertidumbres y decisiones? ¿Coincide con las políticas de la empresa? ¿ Es comprensible para su explicación? Entre otras cosas.

El resultado de esta etapa deberá ser la construcción de un árbol que incorpore los escenarios futuros resultantes de las incertidumbres identificadas, la decisiones (opciones reales) que la empresa puede tomar y los momentos en los cuáles se puede hacer(hitos).

2) Implementación del modelo de valoración.

Esta segunda etapa persigue el principal objetivo: valorar el proyecto u empresa con sus opciones reales. Par ello debemos determinar los siguientes elementos principales:

Inputs: Es preciso calcular la evolución del valor del activo subyacente (el proyecto o empresa), su volatilidad o riesgo de mercado, el interés libre de riesgo, etcétera. No obstante y como detallaremos más adelante, podemos optar por elaborar diferentes escenarios prescindiendo del parámetro volatilidad.

Método de valoración: en función del marco de aplicación y de los inputs disponibles, se selecciona el método más adecuado para valorar las opciones reales, que en el caso presente de esta tesis es el método binomial.

3) Revisión de los resultados

Una vez seleccionado el método de valoración, se debe aplicar para obtener los resultados y comprobar cuáles son los momentos críticos en el árbol de decisiones (de opciones reales) y la estrategia que nos aconseja el análisis. En este sentido, con el objetivo de valuar estos resultado, se debe plantear cuestiones como, por ejemplo, ¿coincide con las expectativas de la empresa? ¿Se obtiene un valor VOR superior al que se obtendría con el VAN? ¿Se considera que la evolución del valor del activo subyacente a lo largo del árbol es razonable y coherente con la superación de cada hito? ¿las opciones reales aportan un valor considerable al proyecto? ¿se han asumido niveles de volatilidad y riesgo demasiado elevados? ¿son demasiado optimistas los escenarios planteados? ¿hasta qué punto pueden considerarse factibles? ¿están de acuerdo los principales directivos con las decisiones óptimas que resultan del análisis?



4) Replanteamiento de todo el análisis

Si, finalmente se observa que los resultados son poco satisfactorios, no cumplen la expectativas, demuestran un grado de utilidad bajo o uno niveles de desacuerdo importantes, debemos replantearnos todas y cada una de las fases anteriores. Los procesos de valoración suele fallar principalmente debido a una excesiva ambición por incorporar muchos riesgos privados y opciones reales con valor poco significativo. Todo ello hace que aumente la complejidad de cálculo y por tanto, el margen de error de sus resultados.

Sarjuijo (2003) recomienda el replanteamiento del marco de aplicación y cuestionar el mismo a partir de una observación del mercado adecuada. Resulta poco creíble que el proyecto o la empresa no esté sujeto a las mismas incertidumbres de otros proyectos o empresas similares del sector. Sin embargo, la ilustración de demasiados riesgos específicos suele ser el indicio de que se elaboro un marco de aplicación que se aleja de la verdadera realidad: el mercado.

3.4.1. Enfoques para la aplicación del modelo binomial

Cabe mencionar que existen dos enfoques para la aplicación del modelo binomial³:

1) Aplicación directa de la volatilidad

A la hora de construir un árbol de valores y opciones, podemos optar por un enfoque basado en la utilización del parámetro σ , es decir, la desviación estándar del activo subyacente. En un proyecto de opciones reales, suele considerarse su valor actual bruto (VAB) sin opciones como el activo subyacente, el cual puede experimentar fluctuaciones en el futuro con una distribución de resultados cuya volatilidad venga definida por σ . El modelo binomial asume una distribución binomial con la siguiente relación entre σ y los coeficientes u y d :

$$u = e^{(\sigma\sqrt{T})}; d = 1/u$$

Donde T es el numero de fluctuaciones por periodo con los coeficientes u y d podemos dibujar el árbol de valores a partir del cual identificamos las opciones reales y comenzamos la valoración de atrás hacia adelante. En el proceso de valoración también se tienen dos alternativas: calcular el valor de las opciones mediante la cartera de réplica o bien mediante el parámetro p (probabilidad ajustada al riesgo).

2) Elaboración de escenarios y probabilidades

Un segundo enfoque de valoración se basa en la elaboración de escenarios futuros para el proyecto y en la asignación de probabilidades de ocurrencia para cada uno de ellos. Su utilización es óptima cuando no disponemos de estimaciones adecuadas sobre su volatilidad o requerimos de un marco de aplicación que parte con un árbol de decisiones e incertidumbres más complejo.

³ Ibid. Sarjuijo y Reinoso (2003) pág. 620-624



Siguiendo con Sarjuijo en su ejemplo de aplicación es el siguiente:

Supongamos que una productora de televisión está estudiando el lanzamiento de un nuevo programa de audiencia masiva que pretende competir en una cierta franja horaria con otros 3 programas similares. Los datos relevantes del análisis son los siguientes:

Inversión inicial en producción= 5 millones de euros

Flujo libre de caja anual=20 por ciento s/ingresos.

Valor en el mercado del programa=2 veces el flujo de caja según transacciones recientes en el mercado televisivo.

Ingresos= num. medio anual de telespectadores x 10 euros/telespectador

Audiencia objetivo= 3 millones de telespectadores.

Costo del capital: 12 por ciento.

Los programas rivales llevan un cierto tiempo emitiendo y no es aconsejable retrasar el lanzamiento de éste. En otras palabras, no podemos reconocer la opción de diferirlo. En cambio, si bien la penetración óptima para un programa de estas características es del 20 por ciento, tenemos la opción de robarla a otros programas al cabo de un año si hemos conseguido una audiencia inferior. El costo de captación por espectador que supondría se estima en 10 euros (campana de marketing). Según, Sarjuijo, se pueden dar 3 escenarios posibles, cada uno con penetraciones del 20 por ciento, 10 por ciento y 5 por ciento y probabilidades del 15 por ciento, 40 por ciento y 45 por ciento, respectivamente. El marco de aplicación lo representa el **cuadro 3.3**.

Escenario	Penetración (%)	Audiencia	Ingresos*	Flujo libre de caja anual	Valor mercado Programa	Probabilidad de escenario
1	20	600000	24	4,8	9,6	15
2	10	300000	12	2,4	4,8	40
3	5	150000	6	1,2	2,4	45
					Total	100

* En millones de euros

Cuadro 3.3 Escenarios posibles en el ejemplo Fuente: Sarjuijo y Reinoso (2003)pág. 623

El VAN ponderado del programa es de -0.03 millones de euros según el siguiente cálculo de Sarjuijo(el cual asume que no es posible construir una cartera de réplica, por lo que aplica el costo de capital en la actualización de los valores) :

$$VAN = \left([15\% \times 9.6 + 40\% \times 4.8 + 2.4] \times \frac{1}{1+12\%} \right) - 5$$

La inversión adicional en marketing con el objetivo de incrementar la audiencia hasta la cuota óptima constituye una opción real del tipo switching, con un precio de ejercicio de 10 euros por cada espectador nuevo que pretendamos captar. En consecuencia, incorporamos la opción en nuestro árbol de opciones y la consideramos en los escenarios donde su ejercicio aporte el valor máximo.



El proceso sería el presentado en el **cuadro 3.4**.

Árbol de opciones/Decisiones		Óptimo (máx. A y B)	Valor mercado A	Precio Ejercicio (**)	Valor del Mercado B(*)
Inversión -5	15%	9.6	9.6	0	9.6
	40%	6.6	4.8	3	6.6
	45%	5.1	2.4	4.5	5.1

(*)Valor mercado cuota óptima 9.6 millones euros-precio de ejercicio

(**)Cuota de mercado óptima 600,000 espectadores-cuota de mercado del escenario)x10 euros/1,000,000

Cuadro 3.4 Árbol de opción/decisión Fuente: Sarjuijo y Reinoso (2003) pág. 624

En los escenarios menos favorables (2 y 3) se compara el valor de la opción de alcanzar la audiencia óptima de 600,000 espectadores (=Valor de mercado del escenario 1-precio de ejercicio) robando a otros competidores, con el valor de mercado del programa on la verdadera cuota alcanzada. Una vez más, la regla de decisión es el máximo entre la opción de cambiar al escenario 1 o quedarse como esta.

El valor ROV del programa, incluyendo su opción real citada antes por Sarjuijo es de 0.69 millones de euros es calculada de la siguiente forma:

$$ROV = \left([15\% \times 9.6 + 40\% \times 6.6 + 45\% \times 5.1] \times \frac{1}{1+12\%} \right) - 5$$

El valor del proyecto reconoce la capacidad futura de la productora para cambiar su estrategia y tratar de alcanzar sus objetivos si las cosas no han discurrido por el mejor de los escenarios.

Los dos enfoques presentados por Sarjuijo y Reinoso (2003) pueden combinarse para elaborar un marco de aplicación de opciones reales mucho más completo. Por ejemplo, se puede combinar la utilización de la volatilidad para la evolución futura del precio del producto con la estimación de probabilidades sobre diferentes entornos de mercado en los que pueda verse envuelto el proyecto.

3.4.2 Cómo se convierte el proceso de inversión en una opción

Una oportunidad corporativa de inversión es como una **opción call**⁴ porque la corporación tiene el derecho, pero no la obligación de adquirir por ejemplo, los activos operantes de un nuevo negocio. Si pudiera encontrarse una opción call lo suficientemente similar a la oportunidad de inversión, el valor de la opción proporcionaría información relevante sobre el valor de la oportunidad. Desafortunadamente, muchas oportunidades de negocio son únicas, así que la posibilidad de encontrar una opción similar es muy baja y la única manera viable de lograrlo es **construyendo** la opción.

⁴ Tomado de Solorzano Vargas Florencia "Valuación de proyectos de Inversión a través de las opciones reales" Trabajo presentado para el IX Premio de Investigación sobre Seguros y Fianzas 2002



Para así hacerlo, es necesario establecer la correspondencia entre las características del proyecto y las cinco variables que determinan el valor de una opción call simple americana, ya que es flexible, en un intercambio de acciones.

Al relacionar estas características con la oportunidad de negocio, bajo la estructura de una opción call, se obtiene un modelo del proyecto que combina sus características particulares con la estructura de dicha opción.

El valor de ambos tipos de opciones: financieras (cuyo activo financiero es un activo financiero como, por ejemplo, una acción, un índice bursátil, una obligación, una divisa etcétera) y las opciones reales (cuyo activo subyacente es un activo real como por ejemplo, un inmueble, un proyecto de inversión, una empresa, una patente etcétera) esta en función de seis variables (véase el **cuadro 3.5**):

Opción de compra real	VARIABLE	Opción de compra financiera
Valor de los Activos operativos que se van a adquirir	S	Precio del Activo financiero
Desembolso requerido para adquirir el activo (inversión inicial)	X	Precio del Ejercicio
Tiempo que se puede demorar la decisión de inversión	T	Tiempo hasta el vencimiento
Riesgo del activo operativo subyacente (volatilidad en los flujos de resultados)	σ^2	Varianza de los rendimientos del activo financiero
Valor temporal del dinero	r_f	Tasa de interés sin riesgo
Flujos de caja a los que se renuncia por no ejercer la opción	D	Dividendos del activo subyacente.

Cuadro 3.5 Correspondencias básicas para convertir opción de compra financiera en una opción de compra real. Fuente: Mascareñas y Lamothe (2004)

- a) **El precio del activo subyacente (S):** en la opción financiera indica el precio actual del activo financiero subyacente; mientras que en la opción real indica el valor actual del activo real subyacente, es decir, el valor actual de los flujos de caja que se espera genere dicho activo.

En el caso de la opción financiera lo normal es conocer con certeza el valor del activo financiero subyacente, mientras que en el caso de las opciones reales muchas veces el valor actual del activo real subyacente solo se conoce de forma aproximada.



- b) **El precio de ejercicio (X)**: en la opción financiera indica el precio al que el propietario de la opción puede ejercerla, es decir, el precio que puede pagar para comprar el activo financiero subyacente (call), o el precio que le pagarán por venderlo (put).

En la opción real, indica el precio a pagar por hacerse con el activo real subyacente, es decir, con sus flujos de caja(por ejemplo, en un proyecto de inversión, será el desembolso inicial); o el precio al que el propietario del activo subyacente tiene derecho a venderlo, si la opción es de venta.

- c) **El tiempo hasta el vencimiento (t)**: tiempo de que dispone su propietario para poder ejercer la opción.
- d) **La tasa libre de riesgo (r_f)**: refleja el valor temporal del dinero.
- e) **El riesgo o volatilidad (σ^2)**: varianza, o desviación típica, de los rendimientos del activo subyacente. Indica la volatilidad del activo subyacente cuyo precio medio es S pero que puede oscilar en el futuro.

Cuanto más incertidumbre exista acerca de su valor mayor será el beneficio que obtendremos de la captación de información (de aprender, en una palabra) antes de decidir a realizar o no, el proyecto de inversión.

- f) **Los dividendos (D)**: dinero líquido generado por el activo subyacente durante el tiempo que el propietario de la opción la posee y no la ejerce. Si la opción es de compra, este dinero lo pierde el propietario de la opción (porque si se habla de una opción de compra de acciones, mientras esta no se ejerza su propietario no será accionista y por tanto, no tendrá derecho a los dividendos). En el caso de las opciones reales de compra, es el dinero que genera el activo subyacente (o al que se renuncia) mientras el propietario de aquella no la ejerza.

Algunos proyectos involucran un gasto grande para construir un activo productivo. Invertir para explotar una oportunidad de negocios tal, es análogo a ejercer una opción en un intercambio de acciones. El monto de dinero invertido corresponde al precio de ejercicio de la opción (X). El valor presente del activo adquirido corresponde al precio de venta de las acciones (S). El tiempo en la cual la compañía puede diferir la decisión de inversión sin perder la oportunidad corresponde al tiempo de expiración de la opción (t). La incertidumbre sobre el valor futuro de los flujos de efectivo del proyecto, esto es, el riesgo del proyecto, corresponde a la desviación estándar de ganancias sobre el activo (σ). El valor del dinero en el tiempo, está dado en ambos casos por la tasa libre de riesgo (r_f).

Estas variables tienen un impacto diferente sobre el valor de las opciones⁵. Por ejemplo, si el precio del activo subyacente aumenta (o disminuye) el valor de la opción de compra también lo hará. Lo contrario ocurrirá con la opción de venta.

⁵ Mascareñas , Juan y Lamothe, Prosper (2004) "Opciones Reales y Valoración de Activos" Prentice Hall Págs. (5-9)



Si el precio de ejercicio aumenta (o disminuye) el valor de la opción de compra descenderá (o aumentará). El valor de la opción de venta se mueve en el mismo sentido que el precio de ejercicio.

Si el tiempo aumenta, el valor de las opciones de compra o de venta aumenta; ocurre lo contrario si aquél disminuye. Así, en el caso de las opciones reales, cuanto mayor sea el intervalo de tiempo que se tiene de margen para demorar la decisión final, mayor será la posibilidad de que los acontecimientos se desarrollen de forma favorable aumentando la rentabilidad del proyecto. Es evidente que si dichos acontecimientos fuesen contrarios a los intereses del decisor, éste renunciaría a realizar el proyecto evitando así una pérdida innecesaria.

En cuanto al riesgo asociado al activo subyacente(σ), es preciso señalar que cuanto más grande sea más valiosa será la opción (tanto si es de compra como de venta). Esto es así debido a la asimetría existente entre pérdidas y ganancias.

Un aumento del tipo de interés sin riesgo (r_f) produce un descenso del valor del activo subyacente (al penalizar el valor actual de los flujos de caja esperados) y al mismo tiempo, reduce el valor actual del precio de ejercicio. Por lo general, pero no siempre, el efecto neto resultante induce a pensar que un aumento del tipo de interés sin riesgo provoca un aumento del valor de la opción de compra (y un descenso en el valor de la opción de venta).

En resumen, el efecto de dichas variables sobre los dos tipos de opciones se expone en el Cuadro 3.6, donde el signo “+” indica que si la variable aumenta, el valor de la opción también lo hace, y el signo “-” indica lo contrario.

	Opción de compra	Opción de venta
Precio del activo subyacente	+	-
Precio del ejercicio	-	+
Tiempo	+	+
Riesgo	+	+
Tipo de interés	+	-
Dividendos	-	+

Cuadro 3.6 Indicaciones de las variables que aumentan y disminuyen en las opciones de compra y venta.⁶ Fuente: Mascareñas y Lamothe (2004) pág. 9

Pero como en este mundo no hay nada perfecto tampoco las relaciones anteriores se cumplen siempre en el mundo de las opciones reales. Un par de excepciones:

- El tiempo hasta el vencimiento no siempre aumenta el valor de la opción real a causa del valor temporal de la corriente de flujos a los que se renuncia y a la amenaza de la competencia.
- Pueden existir diferentes fuentes de incertidumbre o volatilidad que influyen en el valor de la opción y que tomadas en conjunto no siempre lo aumentan.

⁶ Cfr. Ibid. Mascareñas y Lamothe (2004) pág. 9



3.4.3 Los proyectos de inversión como opciones reales

Cuando se valora un proyecto de inversión se realiza una previsión de los flujos de caja que promete generar en el futuro y procedemos a calcular su valor actual con objeto de poder compararlo con el desembolso inicial que implica la realización de dicho proyecto.

Uno de los criterios de comparación más comúnmente empleados en las empresas es el del valor actual neto (VAN) o también llamado valor presente neto (VPN) lo cual se utilizara indistintamente en lo consiguiente. Además, es el criterio más acorde al objetivo general de todo directivo: la maximización del valor de la empresa, puesto que indica exactamente cuanto aumentará de valor una empresa si realiza el proyecto que se está valorando.

Sin embargo, como se ha mencionado anteriormente las limitaciones del VAN existen una serie de supuestos que afectan al resultado obtenido las cuales surgen debido a que éste es un método desarrollado inicialmente para la valoración de los bonos sin riesgo y cuya utilización se extendió también a la valoración de los proyectos de inversión reales (se hace una analogía entre los cupones del bono y los flujos de caja del proyecto). Sin embargo, la analogía apropiada dependerá del tipo de proyecto analizado; así en el caso de los recursos naturales, en los proyectos de investigación y desarrollo y en otros tipos de proyectos reales las opciones financieras resultan ser una mejor analogía que los bonos.

En todo caso, los métodos clásicos de valoración de proyectos que son idóneos cuando se trata de evaluar decisiones de inversión que no admiten demora (o se realiza ahora o ya no se hace), infravaloran el proyecto si éste posee una flexibilidad operativa (se puede hacer ahora, o más adelante, o no hacerlo) u oportunidades de crecimiento contingentes (lo que sucede cuando la directiva puede sacar el máximo partido del riesgo de los flujos de caja). Por tanto, "la posibilidad de retrasar un desembolso inicial irreversible puede afectar profundamente la decisión de invertir.

La valoración de proyectos de inversión⁷ a través de la metodología de las opciones reales se basa en que la decisión de invertir puede ser alterada fuertemente por el grado de irreversibilidad, la incertidumbre asociada y el margen de maniobra del decisor.

En concreto la valoración de las opciones reales es más importante cuando:

- a) Existe una gran incertidumbre donde el equipo directivo puede responder flexiblemente a la nueva información. Si la incertidumbre fuese pequeña o no existiese (una inversión en bonos sin riesgo, por ejemplo) las opciones reales carecerían de valor puesto que serían inútiles.
- b) El valor del proyecto está próximo a su umbral de rentabilidad (si el VAN es muy grande casi con toda seguridad el proyecto se realizará sea cual sea su flexibilidad; por otro lado, si el VAN es muy negativo el proyecto será desechado sin hacer caso del valor de la flexibilidad).

⁷ Cfr.Ibid. Mascareñas y Lamothe (2004) págs. 11-12



El tomar decisiones respecto a un proyecto de inversión implica que la gerencia tenga la flexibilidad de elegir entre diversas estrategias entre ellas las opciones de expandir, abandonar, contratar y demás.

3.4.4 La opción de expansión, crecimiento o ampliación de un proyecto

La opción de crecimiento o de ampliar un proyecto de inversión⁸ proporciona a su propietario el derecho a adquirir una parte adicional del mismo a cambio de un costo adicional (el precio de ejercicio). Es lo mismo que adquirir una opción de compra sobre una parte adicional del proyecto base con un precio de ejercicio igual.

La opción de ampliar la escala productiva puede ser estratégicamente importante de cara a posibilitar a la compañía la capitalización de las futuras oportunidades de crecimiento. Esta opción, que solo será ejercida cuando el comportamiento futuro del mercado se vuelva claramente favorable, puede hacer que un proyecto de inversión aparentemente desaconsejable tenga un valor positivo. En este caso la valuación de opciones reales muestra que la inversión inicial crea la oportunidad de crecer en el futuro (la opción de crecimiento o ampliación) lo que se llevara a cabo si dicha inversión inicial funciona bien.

Estas opciones crean infraestructura y oportunidades para una expansión posterior y, por ello, son un valor estratégico. Son opciones secuenciales que enlazan distintas fases de crecimiento y expansión al mismo tiempo que preservan la flexibilidad directiva para acometer la fase siguiente dependiendo de las condiciones imperantes del mercado. Incluso si el proyecto piloto resulta ser un fracaso, la empresa ganará experiencia y comprensión de lo que puede ser útil para valorar o planificar otras opciones de crecimiento futuras que se puedan plantear.

La opción de expansión provee a la gerencia el derecho y la habilidad de expandirse en diferentes mercados, productos y estrategias o de expandirse en sus actuales operaciones bajo las condiciones correctas.

En algunos casos, las empresas inician proyectos únicamente porque al hacerlo, se permiten acceso a otros proyectos o la entrada a otros mercados en el futuro. En tales casos, puede argumentarse que los proyectos iniciales son opciones que permiten que la firma amplíe sus horizontes y por lo tanto, debería estar dispuesta a pagar un precio por dichas opciones, aceptando valores presentes netos negativos en el proyecto inicial debido a la probabilidad de valores presentes positivos elevados en proyectos futuros.

Para examinar esta opción utilizando el método desarrollado anteriormente, se supone que el valor presente de los flujos esperados al entrar a un mercado nuevo o tomar un nuevo proyecto es S y que la inversión total que se necesita es X . Se considera que la empresa tiene un horizonte de tiempo al final del cual tiene que tomar la decisión final sobre si toma o no ventaja sobre esta oportunidad. También se supone que la empresa no puede seguir adelante con esta oportunidad si no toma el proyecto inicial. Este escenario implica que los pagos finales son como en la siguiente figura:

⁸ Ibid. Pág.71

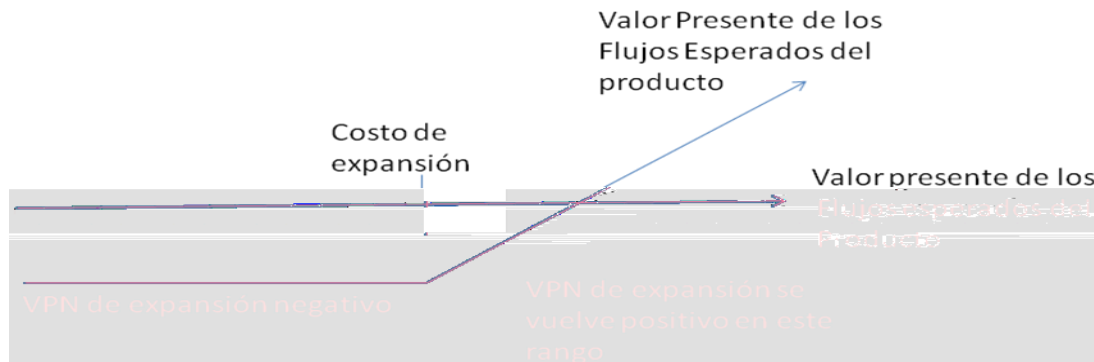


Figura 3.2 Escenario de los pagos Finales

Fuente: Solorzano Vargas Florencia "Valuación de proyectos de Inversión a través de las opciones reales" Trabajo presentado para el IX Premio de Investigación sobre Seguros y Fianzas 2002

Como puede observarse, en la expiración del horizonte fijo de tiempo, la empresa ingresará al nuevo mercado o tomará el nuevo proyecto si el valor presente de los flujos esperados en ese punto de tiempo excede al costo de entrar al mercado.

Hay un costo de oportunidad⁹ por esperar a ejercer la opción de ampliar una vez que ésta es viable, este costo pueden ser los flujos de caja que se pierden mientras no se ejerce la opción o un costo impuesto a la empresa mientras ésta no se decida (comisiones, permisos o autorizaciones, etcétera).

Sin embargo, en un artículo publicado por Mascareñas (2005)¹⁰ dice que: si los precios, u otras condiciones del mercado, resultan ser mucho más favorables que lo inicialmente esperado, la dirección podría acelerar sus planes de expansión de la producción (en un x%) incurriendo en un coste adicional (AE). Esto es lo mismo que adquirir una opción de compra sobre una parte adicional del proyecto base con un precio de ejercicio igual a AE.

Por tanto, la oportunidad de inversión con la opción de ampliación incorporada puede ser contemplada como un proyecto de inversión base (VA) más una opción de compra sobre una inversión futura:

$$E1 = VA1 + \text{Máx} [xVA1 - AE ; 0] [\text{Periodo de tiempo}]$$

La opción de ampliar la escala productiva puede ser estratégicamente importante de cara a posibilitar a la compañía la capitalización de las futuras oportunidades de crecimiento. Esta opción, que sólo será ejercida cuando el comportamiento futuro del mercado se vuelva claramente favorable, puede hacer que un proyecto de inversión aparentemente desaconsejable (basado en el VAN básico) tenga un valor positivo.

⁹ Ibid. Infra. Mascareñas y Lamothe (2004) pág.72

¹⁰ Mascareñas, Juan (2005) Art. "Las decisiones de inversión como opciones reales: un enfoque"



Suponiendo que una empresa tiene la oportunidad de acelerar la tasa de producción en un 50% más ($x = 0,5$) incurriendo en un desembolso adicional posterior de 40 millones de euros (AE), siempre que las condiciones posteriores resulten sean claramente favorables.

Así, transcurrido un año el equipo directivo puede elegir entre continuar con la escala de producción actual o ampliarla 1,5 veces pagando una cantidad adicional:

$$E1+ = VA+1 + \text{Máx} [xVA+1 - AE ; 0] = 180 + \text{Máx} [180 \times 0,5 - 40 ; 0] = 230 \text{ (ampliar)}$$

$$E1- = VA-1 + \text{Máx} [xVA-1 - AE ; 0] = 60 + \text{Máx} [60 \times 0,5 - 40 ; 0] = 60 \text{ (no ampliar)}$$

El valor total del proyecto ($E0$), opción de ampliación incluida, será igual a:

$$E0 = \frac{PE1 + (1-p)E1-}{1-rF} - A0 = \frac{0.4 \times 230 + 0.6 \times 60}{1+0.08} - 104 = 14.5 \text{ mill euros}$$

y el valor de la opción de ampliar tendrá un valor de 18,5 millones de euros (el 18,5% del valor actual de los flujos de caja):

$$\text{Opción de ampliar} = \text{VAN total} - \text{VAN básico} = 14,5 - (-4) = 18,5 \text{ mill. eur.}$$

Un claro ejemplo de este tipo de opciones es el proceso de inversión por etapas seguido por los fondos de inversión en capital-riesgo. Así, de cara a reducir su riesgo, dichos fondos van invirtiendo dinero en la empresa paso a paso, con la condición de que la etapa previa haya proporcionado un resultado aceptable; de esta manera van ejerciendo las diversas opciones de ampliación de su inversión. En caso contrario, si el resultado fuese desfavorable, siempre puede ejercer la opción de abandonar el proyecto.

Algunos autores de forma implícita¹¹, en sus ejemplos de aplicación de opción de expansión; marcan la incorporación de otras dos nuevas variables: el factor de expansión o número de veces que se espera aumentar la producción y el costo de tal expansión. El valor del proyecto en los nodos terminales se obtendría a través de la maximización del valor de expansión *versus* el valor del proyecto si se continúa como estaba.

En el ejemplo manejado por Mun (2002)¹² en el que supone el crecimiento de una empresa que tiene una valuación estática de las ganancias probables futuras usa un modelo de flujo descontado (que es, el valor presente de los flujos de caja descontados esperados a futuro en un mercado de riesgo apropiado ajustado por la tasa de descuento) es de \$400 millones. Como dato calculado por la volatilidad de retornos logarítmicos proyectados en el flujo de caja toma el 35%. La tasa libre de riesgo es un activo sin riesgo por los próximos cinco años es de 7 por ciento.

¹¹ Mun, Johnathan(2002) "Real Options Analysis" Wiley & Sons , Inc 2ª Edición, New Jersey USA
Copeland, Tom y Antikarov, Vladimir (2001) "Real Options a Practitioner's Guide" Texere, NY.

¹² Cfr. Ibid. Mun, Johnathan (2002) págs..175-178



Supone que la firma tiene la opción de expandirse y doblar sus operaciones adquiriendo a su competidor por una suma de \$250 millones en cualquier tiempo por los próximos 5 años. Cual sería el valor total de la empresa asumiendo que se cuenta como una opción de expansión?

Es importante señalar que dicho ejemplo esta resuelto por el método binomial, considerando que es una opción Americana porque la opción puede ser ejercida en cualquier tiempo antes de la fecha de expiración y que utiliza otra variable que también se utiliza en esta tesis: el factor de expansión.

En la figura 3.3 tomada del libro de Mun(2002) se muestran los cálculos y pasos basados en el factor hacia arriba (u), el factor hacia abajo (d), y el riesgo de análisis de la probabilidad neutral . El factor $u=1.4191$ y $d=0.7047$ como lo muestra la figura3.1. Empieza con el valor del subyacente como \$400, se multiplican los valores hacia arriba y hacia abajo para obtener 567.6 y \$281.9, respectivamente.

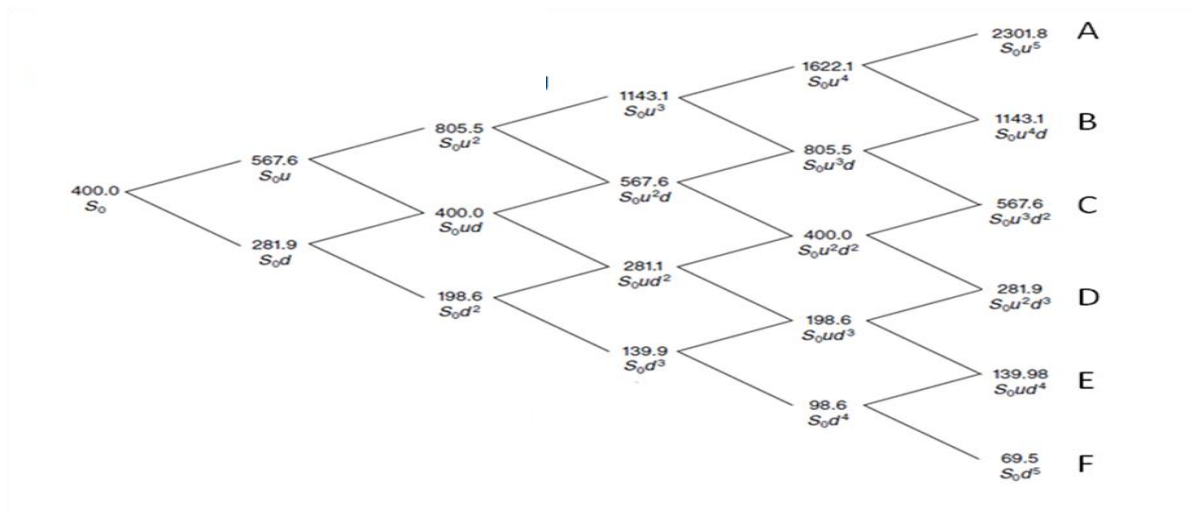


Figura 3.3 Primer paso del método binomial aplicado.¹³ Fuente: Mun (2002)

El segundo paso es calcular la valuación de la opción como lo muestra la figura 3.2 donde son utilizados los valores calculados en la **figura 3.4** de la evolución del subyacente, donde se avanza de la derecha hacia la izquierda para obtener el valor actual neto del proyecto global. Donde se obtienen el valor de las probabilidades neutrales al riesgo

¹³ Primera celosía manejada por Mun, Johnathan (2002) págs..175-178

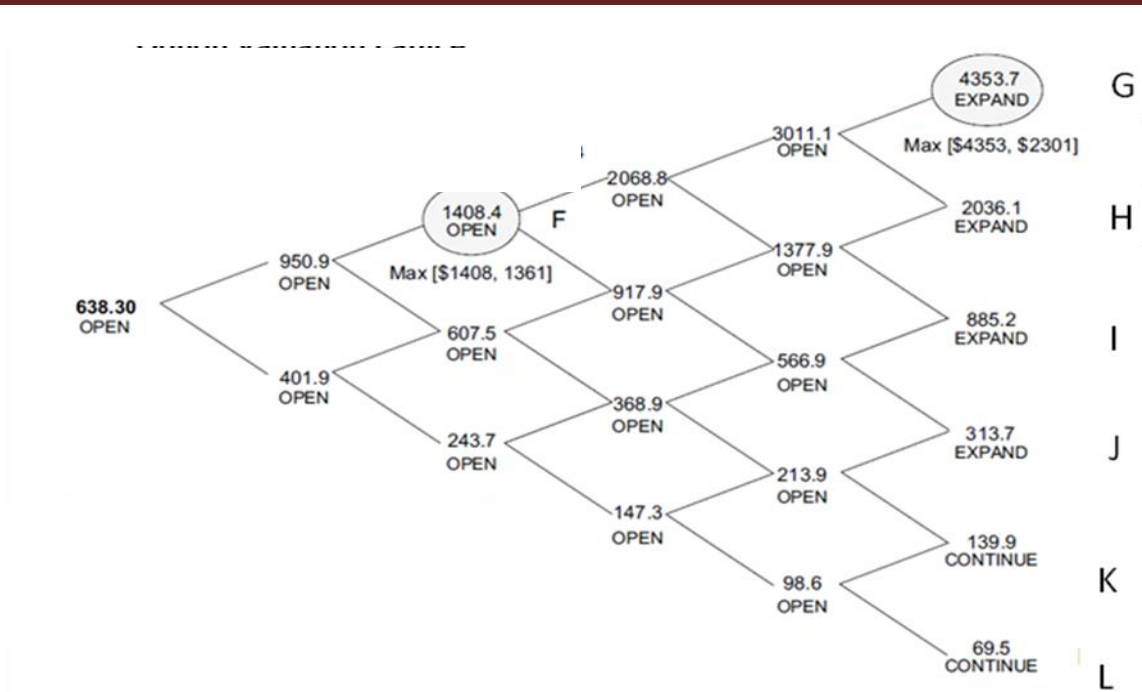


Figura 3.4 Segunda celosía que da como resultado el valor de la opción.¹⁴

Fuente: Mun (2002)

En la figura 3.4 se puede observar en el nodo (G) terminal circulado que el valor es de \$4,353.7, el cual puede ser obtenido a través del valor máximo de expansión versus continuar. Al final de los cinco años la compañía tiene la opción de adquirir al competidor y expandir sus operaciones o no. Obviamente, la gerencia o el tomador de decisiones tomara la estrategia que maximice su beneficio. El valor de adquirir y expandir sus operaciones es equivalente a duplicar su capacidad existente de \$2,301.8 en el mismo nodo mostrado en la figura 3.1. Por lo tanto, el valor de adquirir y expandir las operaciones de la compañía es el doblar la capacidad existente menos los costos de adquisición o $2(\$2,301.8) - 250 = \$4,353.7$ millones.

El valor de continuar con las operaciones del negocio existente se muestra en la figura 3.1 En el nodo A que es de \$2301.8 millones

El beneficio máximo de la decisión de adquirir a su competidor por \$250 millones es de \$4353.7 millones en el nodo G.

La opción de expansión es más valiosa¹⁵, por lo general, para las empresas con mayor riesgo económico y que generan un mayor rendimiento con sus proyectos (tecnológicos, software, etcétera) que para las que son mucho más estables (automoción). Y en particular hay tres casos en los que el Valor de opciones reales es realmente útil para analizar opciones de crecimiento:

¹⁴ Segunda celosía manejada por Mun, Johnathan (2002) págs..175-178

¹⁵ Como lo menciona Mascareñas, Juan y Lamothe, Prosper (2004) "Opciones Reales y Valoración de Activos" Prentice Hall Págs. (72)



- 1) Adquisiciones de tipo estratégico. La empresa adquiriente suele pensar que la operación le va a proporcionar unas ventajas competitivas en el futuro como por ejemplo, la entrada en un mercado de rápido crecimiento o de gran tamaño, la compra de conocimiento tecnológico y la adquisición de una marca reconocida.
- 2) Investigación y desarrollo. El dinero invertido en investigación y desarrollo representa el costo de la opción de compra y los productos que surjan de la misma representan los flujos de caja de la opción. Es necesario tener en cuenta que la relación entre el valor de la investigación y la cantidad óptima a invertir irá variando conforme el negocio madure.
- 3) Proyectos multietapa. Este tipo de proyectos reduce el potencial de crecimiento de la empresa a cambio de protegerla del riesgo de caída, permitiendo a cada etapa juzgar la demanda y decidir si se pasa a la siguiente o se abandona. Entre sus riesgos conviene destacar que los competidores pueden decidir su entrada en el mercado a una escala competa con objeto de hacerse con él, o que los costos pueden crecer en cada etapa al renunciarse a aprovecharse totalmente de las economías de escala. Nuevamente, las barreras de entrada, la incertidumbre sobre el tamaño del mercado, y los proyectos que necesitan una fuerte inversión en infraestructura y con un alto apalancamiento operativo, son los que generan unas mayores ganancias si se realizan por etapas.

3.4.4.1 Consideraciones prácticas e Implicaciones

La opción de expansión se utiliza implícitamente en las empresas que toman proyectos que podrían tener valor presente neto negativo¹⁶, pero conociendo que esto origina oportunidades para incursionar en nuevos mercados o vender nuevos productos.

En la mayoría de los casos, las empresas con opciones de expansión no tienen un horizonte de tiempo específico durante el cual tendrían que tomar una decisión de expansión, haciendo que éstas sean decisiones con finales abiertos o en el mejor de los casos, opciones con tiempos "arbitrarios" de duración. Aún en estos casos (en los que pudiera estimarse un tiempo de duración para la opción) no pueden conocerse ni el tamaño ni las características el mercado potencial del producto y esta estimación se puede volver un problema.

La teoría de valoración de opciones aporta rigor a este argumento al estimar el valor de esta opción y profundiza en las ocasiones en que estas oportunidades son más valiosas.

En general, la opción de expandir es claramente más valiosa para los negocios valiosos con altos retornos sobre los proyectos (como biotecnología o software) que en los negocios estables con bajos retornos (como construcción o producción de automóviles o bienes de consumo). Aspectos importantes relacionados con decisiones de expansión son:

¹⁶ Solorzano Vargas Florencia "Valuación de proyectos de Inversión a través de las opciones reales" Trabajo presentado para el IX Premio de Investigación sobre Seguros y Fianzas 2002 págs. 64-69 Tomado de Ibid.



a. Consideraciones estratégicas / Opciones

En algunas adquisiciones o inversiones, la firma adquiriente supone que la transacción le dará futuras ventajas competitivas, como las siguientes:

- 1) **Entrada en un mercado grande o en proceso expansivo:** Una inversión o adquisición puede permitir que la firma entre en un mercado grande o potencialmente grande mucho más pronto de lo que se hubiera logrado con otra estrategia.

Como es el caso de este trabajo de tesis, donde la opción de adquisición de una empresa canadiense-estadounidense (Weston Foods), por parte de una empresa mexicana panificadora (BIMBO), es valuada con el objetivo de penetrar en el mercado americano con mayor fuerza.

- 2) **Experiencia tecnológica:** En algunos casos, la adquisición es motivada por el deseo de adquirir una propiedad tecnológica, que permite al comprador expandirse ya sea en un mercado existente o en uno nuevo.
- 3) **Nombre de la marca:** A menudo, las empresas pagan primas mayores a las del precio del mercado (aún para compañías en quiebra) para adquirir firmas con nombres de marca valiosos y conocidos porque creen que dichos nombres pueden utilizarse para la expansión a nuevos mercados en el futuro.

Mientras que todas estas ventajas potenciales podrían usarse para justificar las inversiones iniciales que no se ajustan a los indicadores financieros tradicionales (VPN negativo para el valor de los proyectos, primas de adquisición, empresas en quiebra, etc.), no todas crean opciones valiosas. El valor de la opción se deriva del grado en el cual estas ventajas competitivas (en caso de que existan) se traducen en un exceso en retornos sustanciosos.

b. Investigación y desarrollo de mercados

Las empresas que invierten considerables montos en investigación, desarrollo y pruebas de mercado a menudo encuentran dificultades al evaluar estos gastos pues los pagos finales siempre están en términos de proyectos futuros. Así mismo, existe una posibilidad real de que una vez que se ha gastado el dinero, los proyectos o productos pueden volverse no viables y en consecuencia, el gasto se maneja como costo de quiebra.

De hecho, puede argumentarse que el campo de investigación y desarrollo tiene las características de una opción call, pues el monto gastado en este rubro es el costo del call y los proyectos o productos que podrían surgir de la investigación representan los pagos finales de las opciones. Si estos productos son viables (esto es, el valor presente de los flujos excede la inversión necesaria), el pago final es la diferencia entre éstos y si no, el proyecto no se acepta y tiene un pago final de cero.



De este enfoque a la investigación y desarrollo, surgen **varias implicaciones**. Primero, los gastos de investigación originan un valor mayor para empresas de tecnologías o negocios volátiles, pues la varianza en los flujos del proyecto está correlacionada positivamente con el valor de la opción call.

Un ejemplo es la empresa que gasta gran parte de su presupuesto en el rubro de investigación y desarrollo de productos básicos de oficina (hojas pegables – POST ITS – de notas y otros) y debería recibir menos valor por su investigación que lo que recibe otra cuya investigación primaria sea sobre productos biotecnológicos.

Segundo, el valor de la investigación y la cantidad óptima para gastarse en ella cambiarán a través del tiempo y la maduración de los negocios. El mejor ejemplo es en la industria farmacéutica, la cual, invirtió la mayoría de su presupuesto de la década de los 80's en la investigación y ganaron altos retornos sobre los nuevos productos a medida que el negocio de cuidados en la salud se expandió.

Sin embargo, en la década de los 90's los costos de salud empezaron a nivelarse a medida que el negocio maduraba y muchas de estas empresas descubrieron que no estaban obteniendo los mismos pagos finales sobre la investigación y comenzaron a reducir sus costos. Algunas empresas cambiaron los presupuestos de las drogas convencionales hacia productos de biotecnología en los que la incertidumbre acerca de futuros flujos, permanecía alta.

c. Proyectos e inversiones multifacéticos

Cuando se habla de nuevas inversiones o entradas a un nuevo negocio, las empresas en ocasiones tienen la opción de entrar a la industria por etapas. Al hacerlo, pueden reducir pérdidas potenciales y protegerse del riesgo al decidir en cada etapa, evaluando la demanda y decidiendo si se pasa o no a la siguiente etapa.

En otras palabras, un proyecto estándar puede reclasificarse como una serie de opciones de expansión, estando cada opción dependiendo de su predecesora. Existen dos preposiciones que seguir:

- 1) Algunos proyectos que no lucen bien en una base de inversión integral, pueden ser valiosos si la empresa puede invertir en etapas
- 2) Algunos proyectos que lucen atractivos en una base de inversión integral pueden volverse aún más atractivos si ésta se lleva a cabo en etapas

La ganancia en valor de las opciones que crea una inversión multifacética debe sopesarse contra el costo. El tomar inversiones por etapas puede permitir competidores que decidan entrar al mercado para retenerlo a escala completa (desventaja de competencia). También puede originar costos más altos en cada etapa, pues la empresa no estaría aprovechando completamente la ventaja de las economías de escala.



Existen numerosas implicaciones al ver esta elección entre inversiones multifacéticas e integrales en la teoría de opciones. Los proyectos donde las ganancias se incrementarían al realizar la inversión en varias facetas incluyen:

- 1) Proyectos donde existen barreras a la entrada hacia competidores que ingresan en un mercado y toman ventaja de los retrasos de la producción a grandes. Esta afirmación se basa en el supuesto de que la calidad de investigación es la misma para ambas empresas, aunque la investigación sea diferente, constituyéndose la única diferencia en la volatilidad del negocio implícito escalas. Así pues, una firma con una patente sobre un producto u otra ventaja legal sobre la competencia paga un precio mucho menor por iniciar modestamente y luego expandirse mientras aprende más sobre el producto.
- 2) Proyectos en los que existe una incertidumbre alta sobre el tamaño del mercado y el éxito del proyecto. Comenzando “en pequeño” y luego expandirse permite que la firma reduzca sus pérdidas si el producto no se vende tan bien como se pensó y permite también aprender más sobre el mercado en cada etapa. Esta información puede ser útil en etapas subsecuentes de diseño y mercadeo de productos.
- 3) Los proyectos donde existe una inversión cuantiosa necesaria para la infraestructura (costos fijos elevados) y un alto nivel operativo. Como los ahorros de hacer un proyecto en múltiples etapas pueden convertirse en inversiones que cada etapa necesita, éstos serán mayores en las empresas en que los costos sean elevados. Los proyectos intensivos de capital y los proyectos que requieren grandes costos iniciales de marketing (una nueva marca para una compañía de productos de consumo) ganará más de las opciones creadas al tomar el proyecto en múltiples etapas.

3.5 Algunas claves para descubrir cuándo son valiosas las opciones reales

Existe peligro al utilizar el argumento de que algunas inversiones son valiosas para la estrategia o la expansión: cuando se utiliza para justificar inversiones “pobres”. De hecho, los adquirientes han justificado ampliamente las enormes primas de adquisición en los campos de sinergia y estrategia. Para prevenir que las opciones reales caigan en el mismo abismo, es necesario ser más riguroso en la medida de valor de estas opciones.

a. Estimación cuantitativa

Cuando se utilizan las opciones reales para justificar una decisión, esta justificación debe estar realizada en términos cualitativos, ya que los directivos que defienden la toma de un proyecto con bajos retornos o el pago de una prima de adquisición con bases de opciones reales, deben presentar la valuación de estas opciones y demostrar que los beneficios económicos exceden los costos. Existirán dos argumentos contra esta solicitud:

- 1) Las opciones reales no pueden evaluarse fácilmente pues las entradas son difíciles de obtener y a menudo, inciertas



2) Las entradas de los modelos de tarificación de opciones pueden manipularse fácilmente para respaldar cualquier conclusión que se desee mientras que ambos argumentos tienen bases sólidas, una mala estimación puede ser mejor que nada y **el proceso de tratar de estimar cuantitativamente el valor de una opción real, es de hecho, el primer paso para entender las características que generan valor.**

b. Pruebas clave

No todas las inversiones tienen opciones implícitas en ellas y no todas las opciones (aun en caso de existir) tienen valor. Para saber cuándo una inversión crea opciones valiosas que necesitan analizarse y evaluarse, existen tres preguntas que se necesitan responder **afirmativamente**:

1) ¿La primera inversión es un requisito imprescindible para la expansión o posterior inversión? Si no lo es, ¿Qué tan necesario es esta primera inversión para la posterior?

Considérese el ejemplo de análisis de valor de la patente de medicina para esclerosis de la empresa "A". Una empresa no puede generar patentes sin invertir en investigación o pagarle a otra firma por dichas patentes. De forma clara, se requiere de la inversión inicial (gasto en investigación y desarrollo, tomar la oportunidad) para que la empresa disponga de la segunda opción. Ahora, considérese el ejemplo de la macrotienda de arquitectura en Zacatecas y la opción de crecer en el mercado provinciano después. A diferencia del ejemplo de patentes, la inversión inicial no es un prerequisite para la segunda, aunque la alta dirección pudiera enfocarlo así. La conexión se vuelve más débil cuando se enfoca una empresa que tenga la opción de entrar en un mercado mayor a través de la adquisición de otra.

2) ¿La empresa posee un derecho exclusivo para la inversión/ expansión posterior? Sino, ¿La inversión inicial otorga ventajas competitivas para inversiones subsecuentes?

El valor de la opción no deriva de los flujos generados por las inversiones subsecuentes sino del exceso de rendimiento que éstas originan. Entre mayor sea el potencial para exceso de retornos en la segunda inversión, mayor será el valor de la opción en la primera inversión. El potencial para exceso en rendimientos está cercanamente unido a la ventaja competitiva que la primera inversión otorga a la empresa cuando se trata de inversiones subsecuentes.

En un extremo, considérese la inversión en investigación y desarrollo para adquirir una patente. La patente otorga a la firma que los posee, derechos exclusivos para producir el producto y si el mercado potencial es extenso, le da el derecho al exceso en retornos del proyecto. En otro extremo, la empresa podría no tener ventajas competitivas en las inversiones subsecuentes, en cuyo caso, es cuestionable en dónde podrían encontrarse los excesos de retornos. En la realidad, la mayoría de las inversiones caen entre estos dos extremos, con mayores ventajas competitivas asociadas al mayor exceso en retornos y mayores valores de opción.



3) ¿Qué tan sostenidas son las ventajas competitivas?

En un mercado competitivo, la presencia de altos rendimientos en algún producto indica igualmente estas inversiones, pero precisamente debido a la competitividad el exceso de sentimientos declara.

De ahí que mientras más sustentables sean las ventajas competitivas que una empresa posee, mayor será el valor de las opciones implícitas a la inversión inicial. La ventaja competitiva se deriva al ser el primero en penetrar un mercado o de la experiencia tecnológica. La forma más directa de reflejar esto en el valor de la opción es en su **duración**, la duración de la opción puede ajustarse al periodo de ventaja competitiva y solamente el exceso de rendimientos adquirido sobre este período cuenta para el valor de la opción. Otra forma de ventaja competitiva podría ser los derechos otorgados por el gobierno.

Por desgracia¹⁷, en muchas ocasiones este tipo de opciones se ha utilizado para justificar fuertes primas en los precios de adquisición de empresas que acabaron siendo una inversión penosa. Hay que tener mucho cuidado, por tanto, al valorarlas aunque sea más fácil de decir que de hacer, el propio proceso de su valoración enseña mucho acerca de las variables de las que depende su valor.

Cuando se valora una empresa que posee opciones de crecimiento conviene estar avisado de no duplicar el valor de las opciones, lo que puede ocurrir si se utiliza una tasa de crecimiento de los flujos de caja más alta de lo normal porque ya se está incluyendo el valor de dicha opción, así que si además se añade el valor de la opción de crecimiento, de forma adicional, se duplica el efecto.

En resumen, dentro de la teoría de opciones reales, la opción más adecuada para aplicar en el caso BIMBO-Weston, ya que su propósito estratégico es expandir su mercado a Estados Unidos es: la opción de crecimiento.

¹⁷ Tomado de Mascareñas y Lamothe (2002) pág. 73



Capítulo 4

Aplicación de Opciones Reales: BIMBO y la adquisición de Weston Foods



Capítulo 4

APLICACIÓN DE OPCIONES REALES: BIMBO Y LA ADQUISICIÓN DE WESTON FOODS

Este capítulo es medular en la realización de este trabajo de investigación. Presenta la información (historia, análisis de su trayectoria, proyectos de inversión) de la empresa mexicana adquiriente BIMBO y la información de la empresa canadiense-americana en adquisición Weston Foods. Presenta la aplicación de las opciones reales con el método binomial a la compra americana en una hoja de cálculo comparándola con la realidad para aprobar o refutar la hipótesis.

4.1 La Empresa Adquiriente



ANTECEDENTES

Los primeros colonos europeos que llegaron a Estados Unidos traían consigo pequeñas cajas de metal donde guardaban sus objetos personales, pero una vez aquí, fueron utilizadas como moldes para hornear pan, dando origen a lo que ahora conocemos como pan de caja.

Este producto también comenzó a elaborarse en México, país donde a fines de los años 30 del siglo XX era distribuido por las marcas Lara e Ideal; sin embargo, el servicio de esas empresas dejaba mucho que desear, pues en ocasiones vendían pan en proceso de descomposición.

Esta fue una de las razones que en 1944 llevaron a Jaime Sendra y Lorenzo Servitje, personal de la pastelería El Molino¹, a pensar en la fundación de una fábrica de pan de caja, empresa a la que también se invitó al señor Alfonso Velasco, quien como director técnico de Pan Ideal, contaba con una gran experiencia en el ramo. A ellos se sumaron Jaime Jorba y Roberto Servitje.

Además de planear la línea de productos a fabricar, la calidad y tipo de maquinaria que hacía falta, el sistema de distribución, la publicidad y las envolturas, los fundadores de Bimbo analizaron con especial cuidado la razón social, la marca y el símbolo que llevaría la empresa. Alfonso Velasco reunió una lista con diversas alternativas, entre la que se eligió la de Bimbo.

¹ Información extraída de Cherem, Silvia(2008) Al Grano, Vida y visión de los fundadores de Bimbo Khálida Editores y el artículo publicado el 4 de julio de 2008 por la misma autora para la cadena CNNexpansión "Bimbo, mucho más que una marca de pan".



Decidido el nombre, el siguiente problema fue elegir al personaje que representaría la marca. Desde un principio se pensó en algún animalito que despertara la simpatía del público consumidor. Propuestas fueron y vinieron hasta que, después de un tiempo y con base en una ilustración de una tarjeta navideña, se optó por un osito de juguete, blanco y con expresión amable, tierna y alegre.

La imagen fue creada en 1944 por la señora Anita Mata, esposa de Jaime Sendra. Era un osito con gorra y delantal de panadero, con un pan de caja bajo el brazo. Ella también diseñó el logotipo de la empresa, que originalmente tenía las patitas de la "M" en forma horizontal, subrayando las demás letras. Los colores institucionales fueron el rojo y el azul y la razón social, Panificación Bimbo S.A.

Superados los problemas de la marca, el 4 de julio de 1944 se firmó el acta constitutiva de Panificación Bimbo, ante el notario Francisco Vázquez Pérez y poco después se inició la construcción del edificio de la fábrica, en la colonia Santa María Insurgentes, en el Distrito Federal, la cual concluyó a mediados del siguiente año, con un área para oficinas, un patio, una bodega y una sala de producción. Para el mes de septiembre de 1945 se empezó a recibir parte de la maquinaria, que los fundadores de Bimbo habían pedido a diversas fábricas de Estados Unidos. En noviembre terminó de llegar todo el equipo y en ese mismo mes fue instalado. Paralelo a lo anterior, se compraron diez camiones: cinco nuevos y cinco usados. Los primeros eran camionetas GMC, tipo Pick Up, a las que se construyó en México una carrocería con una división de madera para dos pisos en los que se acomodaban las cajas del pan. Por ser totalmente distinta a lo hasta entonces visto en el país, durante algún tiempo se le consideró como típica de Bimbo

FUNDACIÓN

El domingo 2 de diciembre de 1945, apareció un anuncio en los periódicos de la Ciudad de México en donde se invitaba a la población en general a escuchar por radio la ceremonia inaugural de Panificación Bimbo S.A., así como a conocer su línea de productos, que en esos momentos eran el pan de caja blanco grande y chico, y el pan tostado. Un mes más tarde saldría a la venta el pan negro de trigo y centeno.

A diferencia del pan de caja existente en el mercado, los productos Bimbo salieron a la venta envueltos en celofán, papel que permitía constatar la calidad y frescura del producto, lo que invitaba a su consumo. Años después, este material fue sustituido por el propileno.

Otro gran acierto de los fundadores de Bimbo fue su plan de ventas, que contempló la cobertura del mayor número posible de puntos de distribución en la Ciudad de México, mediante una flotilla inicial de diez unidades y el envío de embarques a los lugares más cercanos por medio del ferrocarril, camiones de línea y de la prensa, cuando estos últimos tenían algún espacio para alquilar.

Uno de los puntos clave de su plan de ventas fue la atención diaria y personalizada al cliente, aspecto que ha dado renombre mundial a la marca Bimbo al garantizar al consumidor final la compra de un pan de calidad, siempre fresco.

Para lograr lo anterior, Bimbo comenzó a trabajar con 38 personas, iniciando el primer día de reparto con 10 vendedores, que poco a poco se fueron incrementando. Además, levantó un



censo de las tiendas, panaderías y demás clientes potenciales, a fin de poder visitarle de manera ordenada. Los años de 1947 a 1949 se caracterizaron como puntales del crecimiento de Panificación Bimbo, ya que en ese lapso salieron a la venta las mantecadas, los panqués, los colchones, los palitos, las rebanadas con mantequilla y el pan molido.

A fin de ampliar la red de distribución, para 1949 se creó en Puebla la primera agencia de distribución de Bimbo, a la que siguieron otras agencias y rutas foráneas en Tuxpan, Poza Rica, Toluca, Pachuca, Puebla y Cuernavaca, y también por esos años, en el mismo terreno de Santa María Insurgentes, se inauguró una planta gemela.

Para 1950, la empresa desplegó una gran campaña publicitaria que incluyó promocionales en radio y prensa escrita, además del uso de camiones de sonido con altavoces, tocadiscos y micrófono, recurso que se utilizó durante muchos años, en especial cuando se entraba a una nueva población.

En estas ocasiones, el camión de sonido llegaba antes que el producto. Se visitaba a los clientes, se daba a conocer el pan entre la clientela y se les hacían obsequios, como carteritas de cerillos y, en el caso de las escuelas, ositos Bimbo de cartón, para que los niños los iluminaran.

A principios de esa década se realizó una promoción muy exitosa, la Campaña del Cuchillo, que consistió en introducir cuchillitos de plástico en cada uno de los paquetes de pan grande. Esta experiencia fue algo totalmente innovador, pues hasta entonces nunca se habían incluido artículos promocionales dentro de los productos.

EXPANSIÓN

En diciembre de 1952 sucedió otro acontecimiento clave para Bimbo: la inauguración de las plantas 3 y 4, ubicadas en el mismo terreno de Santa María Insurgentes, lo cual impulsó el mayor crecimiento de la empresa que, en ese mismo año, sacó a la venta las donas, los Bimbollos y las medias noches, de manera que a sus líneas de pan y panquelería, se sumaba la de bollería.

Para 1955, el crecimiento de la empresa se puede apreciar en su plantilla de personal, que sobrepasaba los 700 trabajadores. En el área de vehículos había cerca de 100 unidades y en la fábrica se consumían 300 toneladas de harina por mes.

Ese mismo año, en el marco del décimo aniversario de la fundación de Bimbo, se anunció el inicio de actividades en el ramo pastelero. Dado que ambos giros debían manejarse por separado, en un pequeño rincón de la planta 1 se creó una nueva empresa: Pasteles y Bizcochos S.A., (Pabisa) la cual entró en funciones el 8 de mayo de 1956.

Pabisa se dedicó a elaborar pasteles redondos y sencillos, sin mayor decorado y de tres sabores: naranja, fresa y chocolate, los cuales aparecieron bajo la marca Keik. Desafortunadamente, nunca alcanzaron el éxito.

El reto de hacer triunfar una marca en el ramo de la pastelería obligó a Bimbo a cambiar la razón social de Pabisa por la de Productos Marinela, que en 1957 lanzó al mercado diversos pastelitos, en porciones individuales, los cuales se ofrecían al detallista en charolas de cartón con un amplio surtido.



Entre esos pastelillos había Pipuchos, Timbas, Zebras, Borrachitos, Nevadas, Delicias, Mariposas, Empanadas y Tartufos, nombres que recibieron del señor Alfonso Velasco, quien desarrolló un pastelito más para envolverse, el Gansito.

De todos esos productos, el Gansito resultó el triunfador, pues hasta 1985 representaría el 65% de las ventas totales de Marinela. En sus inicios, este pastelito se manufacturaba de forma casi artesanal, de modo que la capacidad máxima de producción era de cuatro a cinco mil gansitos diarios. Años más tarde esa cifra se incrementaría a dos millones por día.

Unos años antes de la fundación de productos Marinela, Panificación Bimbo llegó a su punto de saturación, por lo que hubo la necesidad de crear una empresa filial en la ciudad de Guadalajara, llamada Bimbo de Occidente, fábrica que a partir de 1956 además de atender el centro y noroeste del país, llegaba también hasta Torreón y Saltillo.

En 1959 una situación similar a la de Panificación Bimbo se presentó en la planta de Occidente, por tal razón, en lugar de ampliarla se optó por abrir otra más. De esta manera, en 1960 abrió sus puertas la planta Bimbo del Norte, en la Ciudad de Monterrey.

Ese mismo año, el señor Alfonso Velasco anunció se retiró de la empresa y a seis meses de la apertura de Bimbo del Norte, inauguró en Monterrey la Panificadora Mexicana, empresa que en competencia con Bimbo, lanzó al mercado el Pan Rey y el Pipiolo, un pastelito semejante al gansito, dando inicio a una ruda competencia.

A los nueve meses, Alfonso Velasco anunció que la Panificadora Mexicana estaba dispuesta a vender la firma de Pan Rey a Bimbo, empresa que no sólo terminó comprando esa marca, sino la planta completa, que envió a su fábrica en el Distrito Federal.

De forma casi paralela, en la Ciudad de México un grupo de inversionistas que compraron la fábrica y marca del Pan Ideal, cerraron las puertas de sus panaderías a los productos Bimbo. Al paso del tiempo, la clientela se dio cuenta que la nueva mercancía no respondía a los requisitos de frescura y calidad a los que estaban acostumbrados, y los problemas no se hicieron esperar. Paradójicamente, Bimbo también terminó comprando esa planta.

Para 1962, la atención especializada que demandó el crecimiento de la empresa llevó a Bimbo a crear una oficina corporativa bajo el nombre de Central Impulsora. Esto permitió a Panificación Bimbo, Bimbo de Occidente y Bimbo del Norte, así como a Productos Marinela, operar de manera descentralizada.

Pero la competencia seguía. Después de la venta de la Panificadora Mexicana, Alfonso Velasco se asoció con los antiguos dueños del Pan Ideal y juntos elaborarían el Pan Fiel, los panes y pasteles Tip Top y el Pipiolo, que más tarde vendieron a la empresa norteamericana Continental Baking Co., que en 1964 instaló en México una fábrica de pan y pasteles bajo la marca Wonder.

Con el fin de hacerle frente a la competencia de la marca extranjera, Bimbo buscó y obtuvo la autorización de la empresa estadounidense Quality Bakers of America para emplear en nuestro país la marca Sunbeam, cuyos productos salieron al mercado nacional en 1964. Además, en 1966 la división Marinela lanzó al mercado Pingüinos y un año después los Submarinos, así, con un producto similar al de Wonder se lograba ganar la superioridad en el mercado.



Panificación Bimbo, abrió en 1966 una nueva planta en la Ciudad de Hermosillo, Sonora, llamada Bimbo del Noroeste. Su objetivo, atender los territorios de Torreón, Chihuahua y Durango, así como abrir nuevos mercados en esa parte del país.

A principios de los 70's, en Panificación Bimbo se comenzó a fabricar el Negrito y nació la planta Bimbo del Golfo, en el Estado de Veracruz, mientras que Marinela sacó al mercado su línea de galletería con las Barritas de Fruta y las Canelitas, que marcan el despegue de Marinela por todo el territorio nacional

DIVERSIFICACIÓN

En 1971 se da un paso importante en la empresa con la apertura de la primera fábrica de dulces y chocolates Ricolino, que por ese entonces se llamó Barcel, marca bajo la cual salió en 1974 la Paleta Payaso y un año más tarde las Palomitas Barcel, las cuales representan el ingreso de Panificación Bimbo al ramo de las botanas.

También en 1971 Panificación Bimbo lanzó al mercado un nuevo producto, los Bimbuñuelos, para cuya fabricación en serie el departamento de Ingeniería diseñó una máquina tan efectiva, que incluso creó dos más para venderse a Estados Unidos y Japón. Los primeros Bimbuñuelos fueron elaborados a mano.

De capital importancia para el desarrollo de la empresa son las plantas de Bimbo y Marinela inauguradas en 1972 en el poblado de San Pablo Xalpa, en la zona de Azcapotzalco, en el Distrito Federal. Juntas conforman la planta panificadora más grande de América Latina y una de las diez más grandes del mundo.

Fue en esa nueva planta donde Marinela comenzó a fabricar los polvorones en 1972 y tres años después sacó al mercado los rollos, mientras que en la planta 4 de Bimbo, en la colonia Santa María Insurgentes, se instaló la primera máquina para hacer tortillas de harina, las Tortillinas, que con el tiempo serían relanzadas bajo la marca Tía Rosa. Feliz de ampliar sus mercados, en octubre de 1973 Panificación Bimbo inauguró una nueva fábrica en Zamora, Michoacán, bajo la razón social de Frexport. La idea era solucionar el problema de abastecimiento de mermeladas, que ya desde 1967 los había obligado a abrir una planta en la colonia Arenal de la Ciudad de México.

Pero la nueva empresa no se conformó con la tarea del autoabastecimiento, también se dedicó a la exportación de fresa, tanto al natural como en mermelada, y abrió las perspectivas en el ramo de los alimentos al lanzar al mercado nacional la línea de mermeladas Carmel.

Siguiendo en el área de la Panificación, para 1974 salió a la venta la línea de alta repostería marca Suandy, con productos elaborados con mantequilla en lugar de grasa vegetal, y para 1979 nació Tía Rosa, una nueva marca que Bimbo de Occidente introduciría al mercado con el relanzamiento de un panqué de tipo casero, elaborado originalmente por Bimbo.

Llegaba a su término la década de los 80 y con ella la etapa de Lorenzo Servitje al frente de Panificación Bimbo, que a partir de 1978 fue dirigida por Roberto Servitje como Director General. Lorenzo Servitje, quien seguiría participando como presidente del Consejo de



Administración, dejaba una organización con un bien ganado prestigio, y aunque todavía quedaba mucho por hacer, Bimbo había cumplido y superado sus grandes metas iniciales

CRUZANDO FRONTERAS

Entre 1978 y 1983, la Organización Bimbo experimentó un importante y sólido desarrollo. Uno de los hechos que hacen evidente este aspecto es el ingreso de Grupo Bimbo a la Bolsa Mexicana de Valores, en donde sus acciones comenzaron a cotizarse a partir de febrero de 1980. En diciembre de 1981 se inauguró la planta Bimbo del Pacífico y al año siguiente, en los meses de noviembre y diciembre, respectivamente, se abrieron.

4.1.1 Ramo y descripción de operaciones

Hoy en día se cuenta entre las empresas de panificación más importantes del mundo, por su volumen de producción, ventas y posicionamiento de marca.

En México es la compañía más grande de alimentos, y líder indiscutible en la panificación nacional, así como en la de varios países de Latinoamérica.

A través de sus principales subsidiarias, Grupo Bimbo elabora, distribuye y comercializa cerca de 5000 productos, entre los que destacan una gran variedad de pan empacado, pastelería de tipo casero, galletas, dulces, chocolates, botanas dulces y saladas, tortillas empacadas de maíz y de harina de trigo, tostadas, y cajeta (dulce de leche). Cuenta con más de 150 marcas de reconocido prestigio como Bimbo, Marinela, Milpa Real, Tía Rosa, Oroweat, Entenmann's, Thomas', Boboli, Mrs. Baird's, Barcel, Ricolino, Coronado, La Corona, Pastelerías El Globo, Suandy, entre muchas otras.

Su compromiso de ser una compañía altamente productiva y plenamente humana, así como innovadora, competitiva y orientada a la satisfacción total de sus clientes y consumidores, está presente en México, Estados Unidos de América, Argentina, Brasil, Colombia, Costa Rica, Panamá, Chile, El Salvador, Guatemala, Honduras, Nicaragua, Perú, Venezuela, Uruguay, Paraguay, la República Checa y China. El Grupo está configurado por 105 plantas, 4 asociadas y 3 empresas comercializadoras. Durante el 2008 las ventas netas consolidadas de Grupo Bimbo ascendieron a \$7,424 millones de dólares.

El Grupo cuenta con la red de distribución más extensa del país y una de las más grandes del continente americano, con 36,700 rutas garantiza que sus productos lleguen frescos y todo el tiempo a los más de 1,800,000 puntos de venta localizados en 18 países del mundo. Grupo Bimbo está integrado por más de 96,800 colaboradores. Comprometido con su responsabilidad social, Grupo Bimbo participa en importantes proyectos comunitarios, como la reforestación de áreas naturales protegidas de la República Mexicana, así como en diferentes proyectos para el bienestar de la sociedad.



4.1.2. Sus Proyectos de Inversión y Resultados

Grupo Bimbo ha hecho importantes inversiones a través del establecimiento de plantas productivas, asociaciones estratégicas y la adquisición de empresas del sector, que le permiten su consolidación operativa.

Así, entre sus adquisiciones se encuentran, en China, Pan Rico Beijing; en Guatemala, Pan Europa; en Uruguay, Los Sorchantes; en Chile, Lagos del Sur; en México, Pastelerías El Globo, La Corona, Galletas Gabi, Joyco de México.

Las operaciones de panificación de Lalo, en Colombia; George Weston², LTD, en la región oeste de los Estados Unidos ("Oroweat"), y el 100% del capital de una de las empresas panificadoras más grandes e importantes en Brasil (Plus Vita LTDA) además de adquirir Laura y Nutrella en el mismo país.

Dichas asociaciones y adquisiciones han posicionado a Grupo BIMBO en el lugar 21 en el ranking "Las 500 empresas más importantes de México" según un artículo publicado por la revista Expansión el 23 de junio de 2009.

En este trabajo de investigación se analiza el proyecto de inversión **como lo menciona un artículo publicado el 10 de diciembre de 2008** donde³ La panificadora mexicana Bimbo, la mayor de América Latina, anunció hoy que llegó a un acuerdo para adquirir a la canadiense Weston Foods Inc.(WFI) por 2.380 millones de dólares, lo que creará una de las mayores compañías del sector en EE.UU. Bimbo precisó en un comunicado que la operación, la más importante en la historia de esa compañía "

La compra incluye 22 plantas de Weston Foods, que cuenta con más de 4.000 rutas de distribución y unos 8.000 empleados.

" Se espera que esta transacción sea cerrada en el primer trimestre del 2009, mientras que el 30/6/2009 se tiene como fecha máxima para que la operación a su vez sea aprobada por la mayoría del directorio del Grupo Bimbo. En caso la operación no se concrete, el Grupo Bimbo deberá indemnizar con US\$ 100 millones a Dunedin, canadiense propietaria de Weston.", según un artículo publicado el 16 de Diciembre de 2008 por el grupo Panera donde se habla de la compra- venta

Dicha adquisición sería pagada de la siguiente forma: Para financiar la compra, Grupo Bimbo obtuvo un préstamo de varias instituciones financieras por 2.300 millones de dólares, el cual "será estructurado a través de un crédito puente por 600 millones de dólares con vencimiento a un año, y un crédito a largo plazo de 1.700 millones de dólares según el director de Administración y Finanzas de Grupo Bimbo, Guillermo Quiroz.

² Cabe mencionar que en el momento que se publicó la compra de Weston Foods de 2008 es en realidad la segunda parte de una primera compra que tuvo a cargo en el 2002 donde el Grupo BIMBO adquirió las operaciones de Weston en la parte oeste de EE.UU, lo cual representó desembolsos por US\$ 610 millones de dólares en esa época. Según lo presenta un artículo en el Boletín Nro. 2008-007 con fecha del Martes 16 de Diciembre de 2008 por el Grupo Panera.

³ Revisar los anexos de los artículos relacionados a la compra dentro de este mismo trabajo de investigación.



OPCIONES REALES: Aplicación del Método Binomial CASO BIMBO-WESTON

Los 80 millones de dólares restantes serán cubiertos con recursos propios de la panificadora.

Es por ello que es conveniente revisar los flujos de efectivo de la empresa de los últimos años y la solvencia circulante e inmediata histórica de BIMBO en pesos.

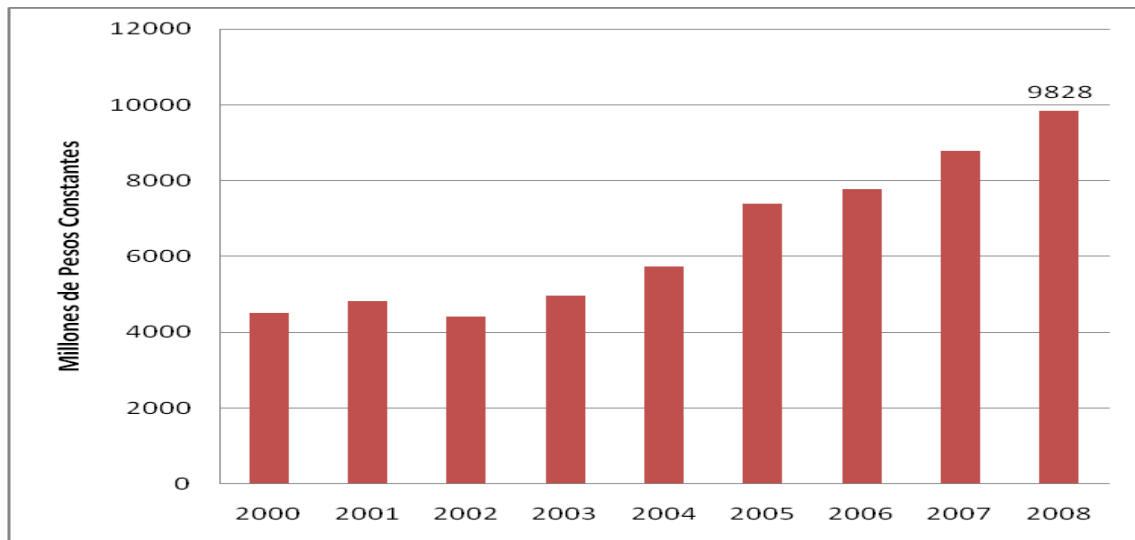
4.1.3 Análisis de los flujos de efectivo según los REPORTE TRIMESTRALES DE BIMBO 2000-2008

El cuadro 4.1. resume los flujos de efectivo o Utilidades de Operación Mas Depreciación y Amortización (UAFIDA) por trimestre conglomerado en millones de pesos constantes del 2000 al 2008.

Trimestre	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008
1	960	1064	1070	955	1151	1466	1497	1779	1896
2	1079	1183	992	1008	1258	1719	1811	1915	2012
3	1082	1217	1331	1382	1625	1934	2116	2499	2698
4	1400	1364	1017	1629	1701	2275	2342	2584	3222
Acumulado	4521	4828	4410	4974	5735	7394	7766	8777	9828

Cuadro 4.1 Utilidades Netas Mayoritarias en Millones de Pesos constantes de BIMBO³.

En la **grafica No.4.1** se puede observar el avance en los años 2000-2008. Considerando que es una empresa mexicana y que es una economía volátil la empresa ha tenido un crecimiento considerable a través de los años.



Grafica No. 4.1 Crecimiento histórico de BIMBO de 2000-2008 de las UAFIDA en millones de Pesos.⁴

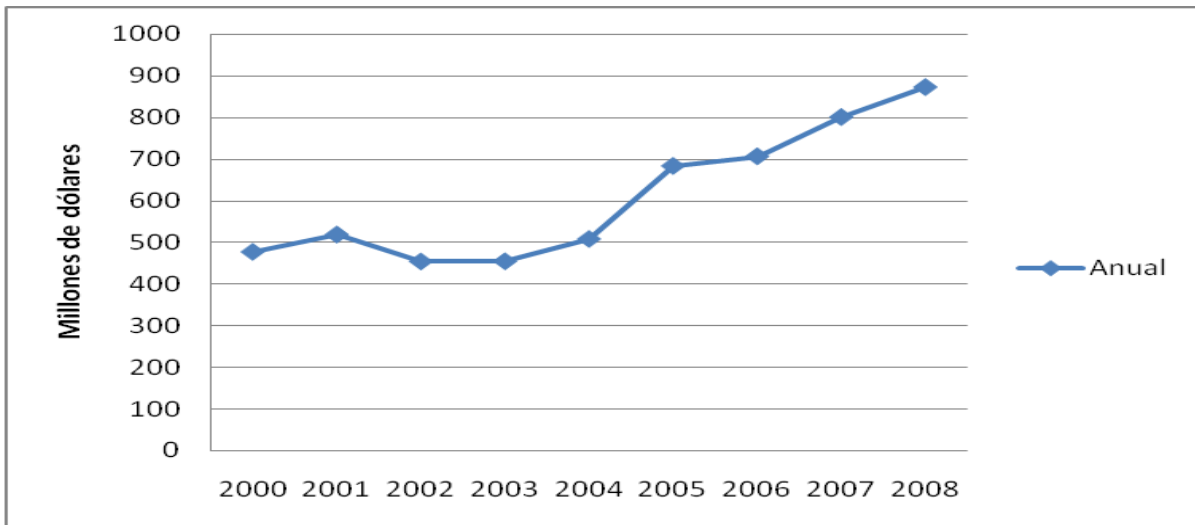
³ Fuente: Elaboración propia en base al extracto de las UAFIDA en millones de pesos de los reportes trimestrales del 2000-2008 presentados por Grupo BIMBO ante la Bolsa Mexicana de Valores.



A fin de comparar las utilidades de BIMBO con la empresa Weston Foods, se presentan los valores convertidos a dólares con el tipo de cambio correspondiente⁵ en el cuadro 4.2 posteriormente esos datos se representan en la gráfica 4.2

Trimestre	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008
1	103.26	110.71	120.47	87.39	104.61	131.57	139.74	159.99	176.68
2	110.22	130.07	101.66	96.00	110.56	158.76	158.98	176.75	194.80
3	115.96	129.47	132.43	126.56	141.39	179.41	192.68	226.52	261.22
4	148.03	148.74	99.64	144.81	151.79	214.14	215.53	238.14	240.61
Anual	477.47	518.99	454.19	454.76	508.35	683.89	706.94	801.40	873.31

Cuadro 4.2 UAFIDA de BIMBO trimestrales convertidas a dólares⁶



Gráfica 4.2 Crecimiento histórico de BIMBO de 2000-2008 anual de las UAFIDA en dólares⁷

4.1.4 Indicadores financieros aplicados a BIMBO

La solvencia circulante e inmediata histórica presentada por BIMBO del 2000 al 2008 esta presentada por el Cuadro 4.4 y posteriormente esta se muestra en la grafica No.4.3.

⁴ Fuente : Elaboración propia en base al extracto de datos .

⁵ En base a la tabla de tipo de cambio promedio mensual Peso-Dólar 2000-2009 en los apéndices de este trabajo de investigación . Su aplicación fue en base al tipo de cambio del último mes de cada trimestre de cada año.

⁶ Fuente : Elaboración propia

⁷ Fuente : Elaboración propia

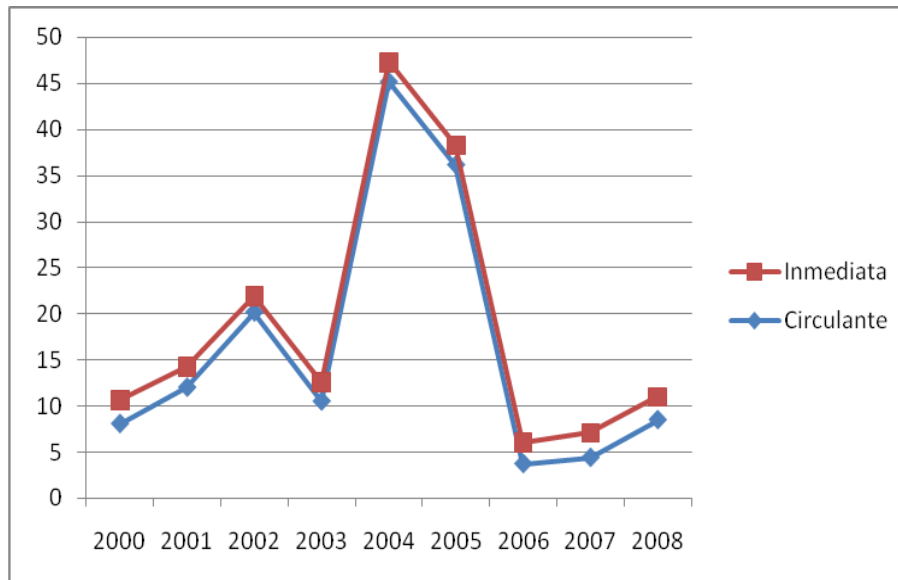


RAZÓN	FORMULA	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008
Solvencia Circulante										
Índice de Solvencia =	Activo circulante / Pasivo circulante	6,574	4,87	7,155	7,577	8,760	9,650	11,55	11,43	17,42
TOTAL		8.06	12.0	20.15	10.49	45.15	36.14	3.71	4.39	8.48

Solvencia Inmediata o Prueba del Ácido

Solvencia Inmediata =	ACTIVO TOTAL	24,35	23,7	31,71	32,10	32,32	38,73	41,73	45,84	58,50
-----------------------	--------------	-------	------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------

Cuadro 4.3 Solvencia circulante e inmediata historica de BIMBO (2000-2008)



Grafica No. 4.3 Representación de la solvencia inmediata y circulante de BIMBO (2000-2008)

Al momento de la consideración de la compra en noviembre del 2008, el valor de mercado de BIMBO era de \$3,908,623,138 pesos mexicanos y en dólares de 298,349,958.6.⁸

⁸ Valores calculados según la Bolsa Mexicana de Valores en noviembre de 2008 multiplicando el valor de la acción de 43.55 y el número de acciones de 1,175,800,000 con un tipo de cambio promedio de noviembre 2008 de 13.1008.



4.2 La Empresa en Adquisición: Fortalezas y Debilidades

Weston

George Weston Limited es una compañía pública de origen canadiense fundada en 1882, por George Weston un aprendiz de pastelero empezó el negocio familiar en 1882 con dos rutas en Toronto. Su éxito en la venta de pan le permitió incrementar las rutas manejadas y pronto estableció una pastelería en Toronto, "la pastelería modelo" en 1896. La pastelería expandió su producción a galletas en 1908 y para 1911 ya tenía 30 camiones para su reparto y sus productos ya se vendían en más de 500 tiendas.

Weston a través de sus subsidiarias constituye una de las empresas más grandes de procesamiento y distribución de alimentos en Norteamérica. Su subsidiaria principal es Dunedin Holdings S.A. R.L.

Weston reporta sus operaciones a través de dos segmentos: Weston Foods y Loblaw, siendo este último administrado por Loblaw Companies Limited.

El segmento operativo de Weston Foods está enfocado, principalmente, en la industria de la panificación en Norteamérica. Loblaw es la empresa de distribución de alimentos más grande de Canadá, además de ser el proveedor líder de mercancía en general, farmacéuticos, y productos y servicios financieros.

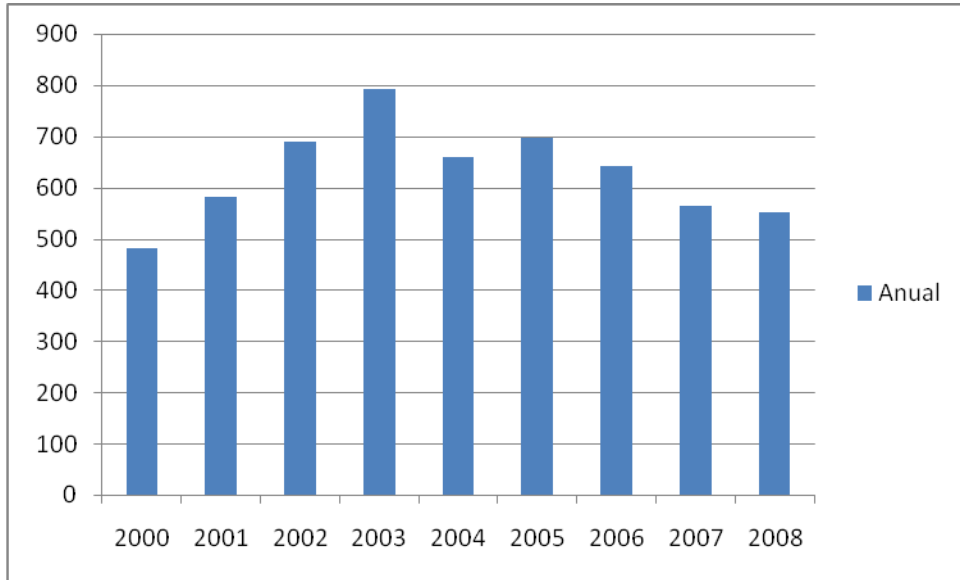
4.2.1 Análisis de los REPORTE TRIMESTRALES DE FLUJO DE EFECTIVO DE WESTON FOODS 2000-2008

El cuadro 4.3 resume los flujos de efectivo de Weston Foods de acuerdo a los reportes trimestrales de 2000 al 2008 en millones de dólares que posteriormente se representa su valor anual en la Grafica 4.3.

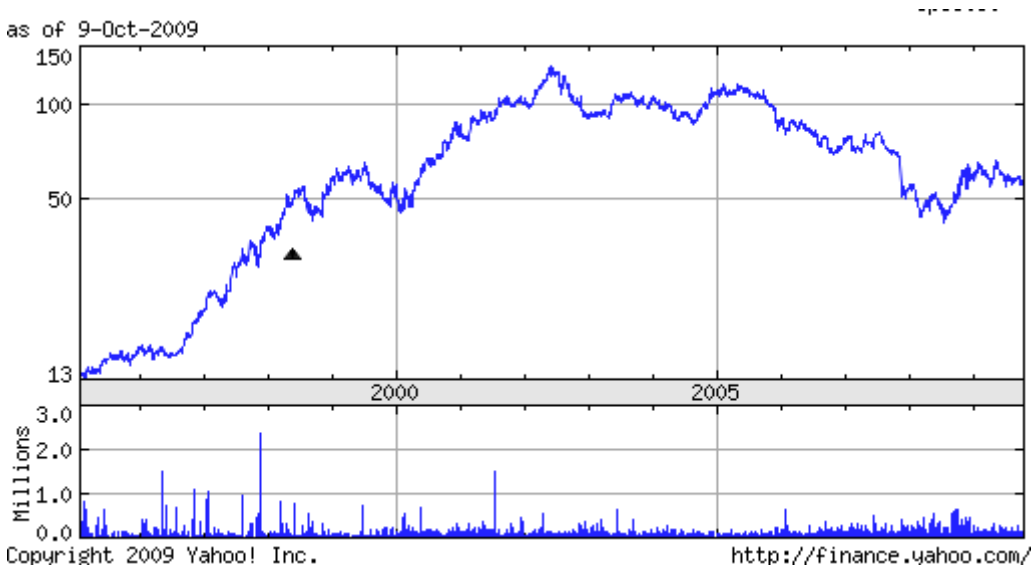
Trimestre	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008
1	72	75	108	134	121	100	128	104	131
2	103	124	161	193	140	153	184	129	118
3	118	143	190	213	168	196	226	179	179
4	188	240	231	252	230	249	104	151	124
Anual	481	582	690	792	659	698	642	563	552

Cuadro 4.4 Flujo de efectivo de Weston Foods trimestrales de (2000-2008) en millones de dólares⁹

⁹ Fuente: Elaboración propia en base al extracto de los reportes del flujo de efectivo en millones de dólares presentados en la compañía Loblaw por Weston Foods 2000-2008.



Grafica No 4. 3 Flujo de efectivo de Weston Foods anual de (2000-2008) en millones de dólares¹⁰



Grafica 4.4 Comportamiento del Valor de las acciones de Weston de 2000 al 9 de octubre de 2009¹¹

¹⁰ Fuente: Elaboración Propia en base al extracto de datos de los reportes trimestrales en dólares presentados por Weston de (2000-2008)

¹¹ Gráfica tomada de Yahoo Finance



Grafica 4.5 Comportamiento del Valor de las acciones de Weston de 2006 al 2009¹²

Al momento de la compra el valor de mercado de Weston Foods al 10 de diciembre de 2008 es presentado por el **cuadro 4.5**

VALOR DE MERCADO DE WESTON al 10 de Diciembre de 2008	
Dólar canadiense por acción	68.94
Número de Acciones en millones	129.075
Dólar americano- dólar canadiense	1.05
Valor de la acción por el Num de acciones	8898.43
Valor de Weston en dólares americanos (millones)	8471.71

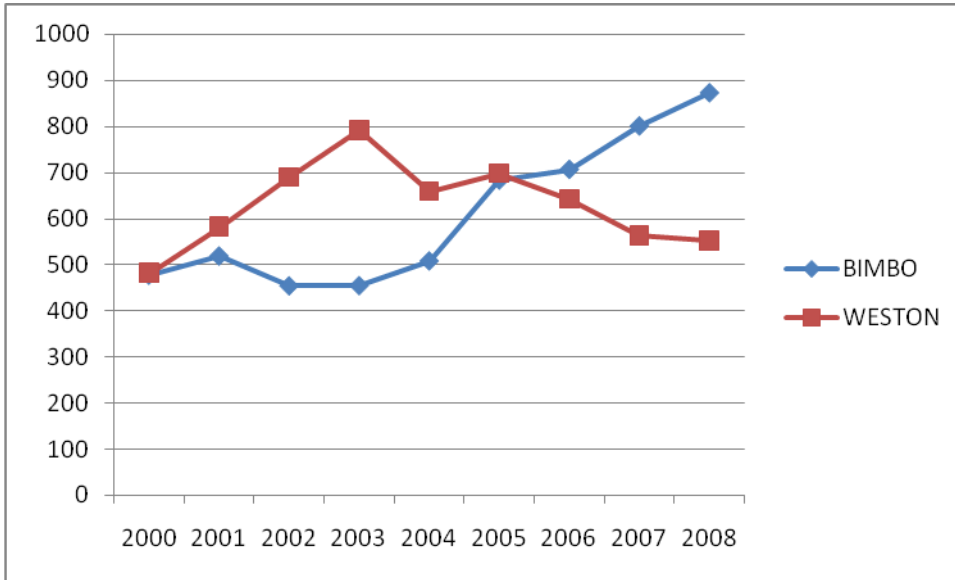
Cuadro 4.5 Valor de mercado de Weston al momento de la compra¹³

La comparación de flujos de efectivo o ganancias netas entre BIMBO y Weston Foods se puede observar en la **grafica No 4.4**.

En dicha grafica se puede observar una situación de crecimiento desde el 2003 por parte de la panificadora BIMBO y una tendencia decadente por parte de la empresa Weston en sus ganancias desde 2005.

¹² Gráfica tomada de Yahoo Finance

¹³ Valores tomados de la Bolsa de Toronto Canadá



Grafica No 4.4 Comparación de flujos de efectivo entre BIMBO y Weston Foods (2000-2008) en millones de dólares.

4.3 Aplicación de Opciones Reales

Como se ha mencionado existen diversos métodos de valoración de opciones, sin embargo, debido al alto grado de incertidumbre en las condiciones del mercado para el mundo en el 2009 previsto por la ONU y el interés por parte de las empresas por buscar, probar y desarrollar metodologías de valoración de opciones más flexibles para valorar los proyectos de inversión como lo es: **la fusión y adquisición de empresas, es donde la aplicación de la teoría de opciones reales adquiere un mayor potencial para la oportunidad estratégica de una empresa.**

Esta aplicación también es motivada por las adquisiciones¹⁴ que se realizan por las transnacionales en las cuales la compañía objetivo experimenta una considerable baja en el precio de mercado entre la fecha del acuerdo y el cierre de la adquisición.

Para evitar este problema existen cláusulas en los contratos con un precio base que puede ser agregado en la oferta de adquisición y el modelo binomial usado para determinar el valor de dicha garantía.

Con el propósito de valorar un proyecto de inversión aplicando la teoría de opciones reales a un caso concreto de fusión y adquisición de empresas, es que, a través de la valoración de una opción de compra americana se utiliza el modelo binomial por ser el más apropiado¹⁵ y el cual ayuda a ilustrar gráficamente el proceso de la toma de decisiones y a comprender el propio proceso de valoración es llevado a cabo sobre una hoja de cálculo (Excel).

¹⁴ Amram y Kulatilaka (1957 y 1999: pags113-121)

¹⁵ Según lo menciona Copeland y Antikarov (2001)



En particular, la aplicación se basa en **la opción de comprar la empresa Weston Foods por parte de la panificadora BIMBO en un precio de 2380 millones de dólares, considerando la situación y políticas de crecimiento de esta última.**

La opción de compra de Weston Foods como proyecto de inversión le permitiría a BIMBO el derecho a adquirir y expandir sus operaciones en Estados Unidos.

Un comunicado presentado por BIMBO menciona que:

“ El negocio de WFI, ubicado principalmente en la región este de los EE.UU., complementará, geográfica y comercialmente, a las operaciones que actualmente Grupo Bimbo tiene en ese país; reunirá el portafolio de marcas de ambas empresas, luego de que la Compañía adquiriera en el 2002 el negocio de panificación de George Weston en la región oeste; y creará una plataforma nacional, lo que le permitirá fortalecer las relaciones comerciales con las cadenas nacionales de supermercados. La integración del modelo de distribución de WFI permitirá a Grupo Bimbo expandir sus operaciones a mercados en los que actualmente no tiene presencia, acelerar la penetración de sus marcas hispanas e impulsar el crecimiento de categorías tales como English muffins y bagels en mercados donde éstas tienen poca presencia. La nueva compañía se beneficiará de una moderna base de activos altamente eficiente, resultado de la importante inversión en manufactura que WFI realizó en años

Con esta transacción se creará una de las compañías de productos de panificación más grandes de los EE.UU., líder en las regiones más atractivas de ese país, a través de un exitoso modelo de negocios. El portafolio de marcas premium tendrá una posición de liderazgo a nivel nacional en las categorías de pan, bollería, pan dulce y pasteles. La nueva compañía empleará a más de 15,000 colaboradores, operará 35 plantas y tendrá más de 7,000 rutas de distribución.

Esta adquisición refuerza la estrategia de crecimiento global de Grupo Bimbo, al crear una sólida plataforma que permitirá incrementar sus ingresos y rentabilidad con visión en el largo plazo, al mismo tiempo que fortalecerá su perfil financiero. Se espera que la integración de las operaciones de Grupo Bimbo y de WFI genere sinergias netas anuales de aproximadamente \$95 millones de dólares para el quinto año, principalmente, como resultado de un incremento en las ventas, eficiencias administrativas, optimización de la red de distribución y ahorros por compras centralizadas.

Adicionalmente, la transacción incluye la adquisición de ciertos activos financieros con un valor nominal de \$125 millones de dólares que generarán ingresos por intereses de aproximadamente \$11 millones de dólares anuales, mismos que no están incluidos en el cálculo de la UAFIDA ajustada de WFI.

Con la incorporación de Weston Foods, las ventas y la UAFIDA de Grupo Bimbo consolidadas pro-forma para el 2008, generadas por operaciones fuera de México, hubieran representado cerca del 50% y 35%, respectivamente. En particular, la operación de EE.UU. hubiera contribuido aproximadamente con 40% y 28%, respectivamente.”



Sin embargo, dada la gran volatilidad en el valor de la empresa Weston Foods (el activo subyacente) en los últimos años, las condiciones del mercado y la fluctuación del dólar, el valor de venta varía. Es por ello que los inversionistas o compradores (BIMBO) se enfrentan a un obstáculo adicional en el rubro que han escogido. A través de la variación de los precios de compra y venta en el mercado, se modifica el ingreso (medido en valor actual) que percibe el inversor.

Del mismo modo, el cuantioso endeudamiento que representa la opción llevó a la calificadora Fitch Ratings a poner en "**observación negativa**" a las calificaciones de largo plazo en escala nacional de la empresa.

Al igual que el banco BBVA Bancomer manifestó en un comunicado que con base a un mayor riesgo en su posición financiera, posibles problemas de ejecución, el premio pagado en valuación y el adverso entorno en la economía de Estados Unidos, decidió **bajar su recomendación de 'Mantener' a 'Inferior al Mercado'** de las acciones de Bimbo. Por lo tanto los títulos de la panificadora mexicana cayeron a un 3,39% en la Bolsa Mexicana de Valores.

Estas condiciones son precisamente el factor de incertidumbre, al igual, que la globalización y la situación de ambos países en el momento de ejercer dicha opción.

Quizás el aspecto más importante de este proyecto de inversión o compra es precisamente la posibilidad que ofrece a sus emprendedores de expandirse y evaluar la opción en cada momento¹⁶

4.3.1. El valor del Subyacente y variables del modelo.

En una adquisición o fusión de una empresa, como es el caso representa, por principio, una alternativa de la compañía a la realización de una inversión¹⁷. Adquirir un negocio es, en definitiva, llevar a cabo un tipo de inversión compleja en la que muchas variables deben ser analizadas. En la actualidad es más rentable adquirir algo existente que construir desde la nada. Esta misma lógica impone que los niveles de riesgo que se asumen, dada la mayor cantidad de variables a conocer y medir, son equivalentemente superiores.

Un proceso de adquisición debe estar precedido de un profundo análisis estratégico del negocio del adquirente, lo que obviamente supone analizar con corrección el entorno en el que se desenvuelve y desarrolla sus negocios.

Un análisis del posicionamiento estratégico de un adquirente debería evaluar la capacidad de la situación económico-financiera del negocio de generar rendimientos futuros. Se deberá, igualmente definir el posicionamiento estratégico del adquirente. Dicho análisis de posicionamiento estratégico Dara información sobre el equipo de

¹⁶ Es importante mencionar que para el momento de que esta tesis fue realizada la compra ya era un hecho

¹⁷ Según Sarjuijo (2008: 378-379)



dirección, los productos y mercados en que opera el adquiriente, su estructura de costos y de personal. Se deben conocer en detalle las variables críticas del negocio dentro de su entorno para concluir sobre los niveles de incertidumbre a los que está sometido dicho adquiriente.

Son muchos los momentos de la vida de un negocio que justifican la adquisición del mismo como opción estratégica. La eliminación de un competidor, la búsqueda de masa crítica, la adquisición de conocimiento de un mercado y una gestión local, la diversificación de riesgo en otros productos o marcas, el ahorro de costos y la integración vertical son razones que pueden llegar a justificar la realización de una adquisición dentro de una estrategia global de desarrollo de un negocio. La finalidad última desde la óptica del adquiriente debe ser la implementación de una estrategia que contribuya al permanente incremento de valor para el accionista. Una adquisición tiene sentido empresarial si finalmente contribuye a que este valor aumente al accionista.

Es importante recalcar el concepto de evaluación del entorno económico, político y social en el que se van a fijar estrategias empresariales, lo cual debe dar especial significación a la fijación de estrategias de la empresa dentro de su entorno fijara una definición de la situación estratégica de la misma.

Una vez definida la estrategia de las compañía adquiriente y contemplada la alternativa de crecimiento vía adquisición de empresas, es preciso llevar a cabo una selección de posibles candidatos y analizar sus pros y sus contras dentro del futuro proceso de adquisición. Es después de este momento, cuando el proceso de fusiones y adquisiciones comienza, y en el que hay que saber dar respuesta a preguntas sobre valor.

En el momento de adquirir un negocio será necesario responder a cuál es el valor de la empresa objeto, así como el precio que dicho adquiriente pudiera llegar a pagar a la compañía. Se debe dar igualmente respuesta a cuál será el escenario más previsible que encontrara un adquiriente cuando integre dicha adquisición dentro de su negocio. En este sentido, es importante conocer cómo afecta al beneficio, el balance y a la situación de tesorería, dicha adquisición. Obviamente, las posibles alternativas de financiación de dicha adquisición crearan distintos escenarios con respecto al balance, los resultados y la tesorería, así como los fondos requeridos a los accionistas inversores sobre los que habrá que decidir y dar respuesta dentro de una situación de equilibrio de negocio de la compañía adquiriente.

Cuando hablamos de valor en procesos de fusiones y adquisiciones, se debe comenzar por definir el valor de la compañía que adquiere (autoevaluación). Dicho proceso ayuda a dar luz sobre el camino a seguir dentro del proceso de desarrollo estratégico.

Sarjuijo (2008) menciona que las empresas muestra un uso extensivo de métodos de valoración que incluyen métodos que median valor para accionista y también métodos orientados al beneficio, el retorno de una inversión contabilizada y otros métodos utilizados, hace hincapié en que las empresas normalmente adoptan de forma consistente en una organización y varían cuando se trata de valuar distintos tipos y tamaños de operaciones.



En cuanto a métodos específicos el descuento de flujos de caja es el método más comúnmente utilizado como medida de valor para el accionista. Es importante destacar que, como forma principal de valorar adquisiciones, los métodos más comúnmente aceptados a nivel internacional son los que incorporan la técnica de de descuento de flujos de caja.

Sin embargo, **por cuestiones de veracidad en los datos se opto por tomar el valor de mercado del momento de la compra como el valor del subyacente por lo siguiente:**

Para la aplicación de opciones reales se toma el valor actual bruto¹⁸ sin opciones como el valor subyacente antes de la inversión y sugiere que sea calculado a partir de un flujo de efectivo descontado, sin embargo, define el valor de mercado¹⁹ como el precio que se puede razonablemente esperar obtener por una sociedad en una operación de venta en un mercado libre, entre un comprador libre y un vendedor libre, ambos con un conocimiento similar sobre los negocios y los mercados en los que operara la sociedad y actuando cada uno de ellos en su propio interés y beneficio.

Se asume que el valor de mercado dispondrá de un plazo razonable de tiempo para efectuar una venta ordenada y que ningún comprador tendrá un interés especial en el negocio. Como se puede apreciar en los elementos que la componen, la definición anterior asume una serie de hipótesis relacionada con la ausencia de presiones en los intervinientes de la transacción y de intereses especiales, que en muchas ocasiones no se presentan absolutamente puros.

En definitiva las características de ese comprador hipotético serian entre otras:

- Estar totalmente informado sobre el negocio y el mercado.
- Ser un inversor prudente.
- No tener limitación de recursos.
- Estar dispuesto a pagar el valor de mercado antes de dejar pasar la oportunidad.
- No tener circunstancias concretas que le hagan estar en situación de obtener sinergias o reconocer valores especiales.

A pesar de lo anterior, Sarjuijo (2008) marca esta concepción de valores, sin duda, como la que más se utiliza en las relaciones empresariales, por las autoridades de control y supervisión como en el mundo académico por las razones siguientes:

La primacía del mercado, en todos los órdenes, como regulador de la actividad económica. Es la que más puede acercarse a la realidad si se efectúan los análisis con rigor. Es la que solicitan determinados agentes e instituciones, destinatarias de informes de valoración.

El valor de mercado, se toma como base de las valoraciones realizadas, se emplea habitualmente en las siguientes situaciones:

¹⁸ Según Sarjuijo (2008) págs.. 620 y 621

¹⁹ Cfr. Ibid Sarjuijo (2008)págs. 23 y 24.



Como referencia para una de las partes, cuando se está analizando la conveniencia de efectuar una inversión/compra-venta.²⁰

Para comprobar que una transacción ya realizada, aparentemente en unas condiciones de mercado restringido, ha sido efectuada dentro del rango de valores que hubiera arrojado una operación en el mercado abierto. En esta situación podría encontrarse:

Los directivos de alto nivel o consejeros de grandes corporaciones ante operaciones, pactadas y pendientes de aprobar de forma definitiva.

Las autoridades fiscales o cualquier otra institución que deba supervisar que las transacciones se efectúan en condiciones normales de mercado.

Como indicador del valor generado por un negocio o actividad empresarial, considerando como tal la diferencia entre las estimaciones del valor de mercado en dos momentos diferentes del tiempo.

Obviamente el concepto de valor de mercado asume que el negocio en cuestión se encuentra en situación de empresa en funcionamiento, de otro modo habría que aplicar otra base de valorización.

a) Valor del Activo subyacente

Para esta aplicación de opciones reales el Valor del Activo Subyacente se considera como el valor de mercado de Weston Foods el día que se pactó la compra.²¹

VALOR DE MERCADO DE WESTON al 10 de Diciembre de 2008	
Dólar canadiense por acción	68.94
Número de Acciones en millones	129.08
Dólar americano- dólar canadiense	1.05
Valor de la acción por el Num de acciones	8898.43
Valor de Weston en dólares americanos (millones)	8471.71

Otras de las variables a considerar en la valoración de opciones reales aplicadas en el caso BIMBO-Weston son:

b) **Precio del Ejercicio** Sería el valor de **2380 millones de dólares** siendo la cantidad de dinero acordado por BIMBO y Weston por la compra de Weston Foods el 10 de diciembre de 2008.

c) **La vida de la opción en años.**²² Se consideraron 5 años para efecto de cálculo.

²⁰ Mascareñas, Juan y Lamothe, Prosper (2005) Opciones Reales y Valoración de activos págs. 136-139 utiliza el valor de mercado del activo subyacente como el valor del proyecto sin flexibilidad en un ejemplo aplicado a un proyecto de inversión al valorar la opción de ampliar .

²¹ Calculado en base a los valores de la Bolsa de Toronto, Canadá



- d) **Porcentaje libre de riesgo anual.** Consideramos un promedio de los certificados de tesorería de Estados Unidos del 2008²³ con valor de 5% ya que todos los valores los convertimos a dólares y la transacción se realizó en dicho país.
- e) **Número de los pasos por año** se considera el valor de uno ya que sería anual.
- f) **Desviación Estándar** Calculada a partir del valor de las acciones diarias de Weston Foods de Enero de 2006 a Diciembre de 2008. Siendo de 0.0169 diaria y de 0.268369 anual.²⁴

4.3.2. Metodología de cálculo

Con el fin de modelar la metodología con el método de valuación de opciones binomial y la técnica de probabilidades neutrales al riesgo. Se requiere la construcción de dos celosías²⁵: una celosía correspondiente al flujo de fondos esperado con la ejecución del proyecto (valor del proyecto sin flexibilidad) y otra para la estimación del valor del proyecto con flexibilidad, es decir, con las opciones incluidas.

Para lo cual las etapas a seguir para aplicar el método de probabilidades neutrales al riesgo son²⁶:

ETAPA 1. Estimación del valor del proyecto sin flexibilidad.

La estructura básica de la celosía del flujo de fondos esperado es como se presenta en el modelo binomial para n periodos mostrada en el **apartado 2.4.2** de este mismo trabajo.

Siendo:

S_0 = valor presente del flujo de fondos.

$u = e^{\sigma\sqrt{\delta t}}$ = factor multiplicativo up del flujo de fondos esperado.

$d = e^{-\sigma\sqrt{\delta t}} = 1/u$ = factor multiplicativo down del flujo de fondos esperado.

σ = volatilidad estimada del flujo de fondos.

δt = fracción de tiempo en que se divide el periodo analizado (T). En el ejemplo δt es 1 siendo T = 2.

Comenzando por el valor presente del flujo de fondos en el tiempo cero (S_0), al multiplicarlo por el factor u (*up*) y d (*down*) como se muestra en la celosía, se va creando el

²² Según Sarjuijo (2008) pág 250 En la práctica, los períodos de proyección que más se utilizan en el mercado son entre tres, cinco y siete años.

²³ Revisar tabla anexa del promedio de certificados de tesorería de los Estados Unidos del 2008.

²⁴ Revisar tabla anexa de los valores de las acciones diarias de Weston Foods reportadas en la Bolsa de Valores de Toronto de Enero de 2006 a Diciembre de 2008. Ya que sería la desviación típica instantánea de los cambios históricos del valor del proyecto. Mascareñas y Lamothe (2005) pag. 102

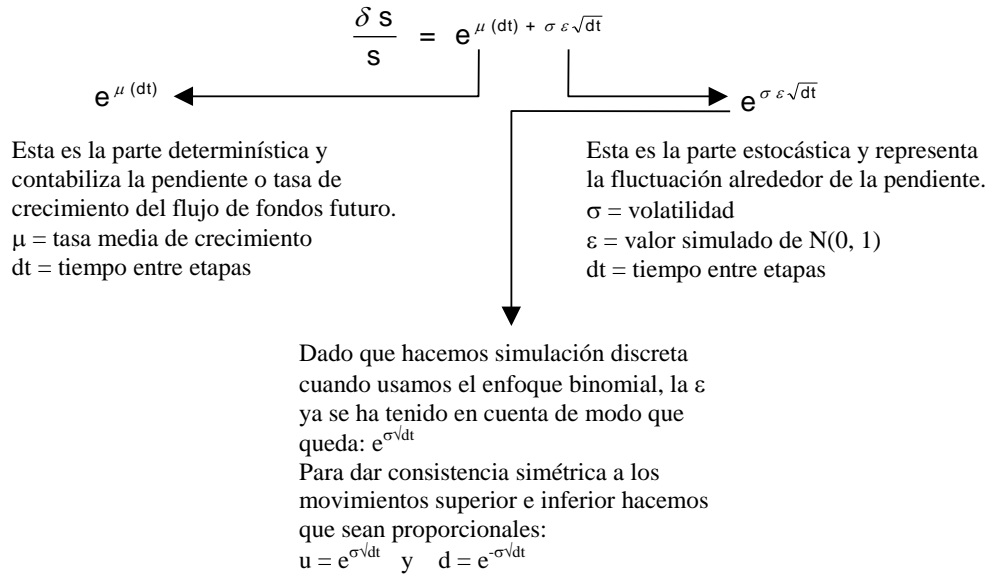
²⁵ Mun, Johnathan(2002) "Real Options Analysis" Wiley & Sons, Inc 2ª Edición, New Jersey USA

²⁶ Tomado de un trabajo de investigación realizado por Pardo Sempere, Loreto, Rodríguez Alcaid, Jose Javier y Rodríguez Zapatero, Maribel para la cátedra de Economía en la Facultad de Veterinaria de la Universidad de Córdoba en base a Mun, Johnathan (2002).



árbol de los posibles valores del flujo de fondos. Hay una bifurcación por cada nodo creando así sucesivamente las ramas *up* y *down* siendo todas ellas recombinantes.

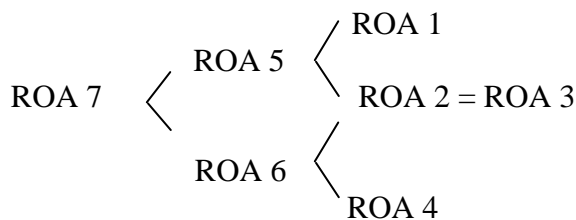
Esta evolución del flujo de fondos muestra que si la volatilidad es cero, en un mundo determinístico donde no hay incertidumbres, la celosía sería una línea recta y el modelo de flujo de fondos descontado (VAN) sería adecuado porque el valor de la opción o flexibilidad es también cero. Pero en el mundo real, donde hay incertidumbres y riesgo, el cono de posibles valores de flujo de fondos se amplía mediante el *movimiento browniano* pasando a tener naturaleza estocástica, es decir:



Según indica Mun (2002), el *movimiento browniano* es la hipótesis requerida para valorar opciones reales. La volatilidad ahora tiene un valor y es la que define los movimientos *up* y *down* que dan valor a la opción o flexibilidad del proyecto.

ETAPA 2. Estimación del valor de proyecto con flexibilidad.

La estructura básica de la celosía para estimar el valor de las opciones es semejante a la anterior, pero ahora el valor del proyecto en cada nodo difiere al incorporar el valor de la flexibilidad. La podemos representar como:



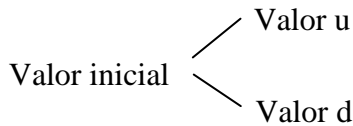
El procedimiento de construcción de esta celosía consta de dos pasos. Primero realiza la evaluación de la opción en los nodos terminales y después se continúa por los nodos intermedios a través de un proceso denominado de *inducción regresiva*, es decir yendo de derecha a izquierda. Las variables requeridas para el cálculo en cada nodo, además de las anteriores, son:



X = valor de la inversión.

$$p = \frac{e^{rf(dt)} - d}{u - d} = \text{probabilidad neutral al riesgo}$$

A continuación se muestra la derivación intuitiva de la formulación de la probabilidad neutral al riesgo usando un nodo de decisión con dos ramas y sus probabilidades de ocurrencia asociadas:



El valor inicial esperado es simplemente $(p) u + (1-p) d$. Si añadimos el factor tiempo al análisis los valores finales deberían descontarse por el valor del dinero en el tiempo. Si no se garantizan los valores finales hay al menos riesgos asociados con sus niveles por lo que deberían descontarse a una tasa de descuento de mercado ajustado al riesgo (dr). Es decir:

$$\text{Valor presente esperado} = [(p) u + (1-p) d] e^{(-dr)(t)}$$

Si asumimos que el valor esperado es 1, lo cual es aceptado y usado ampliamente en modelos de opciones de precios (Mun, 2003), entonces podemos escribir:

$$1 = [(p) u + (1-p) d] e^{(-dr)(t)}$$

Multiplicando en ambos lados de la ecuación por la recíproca de $e^{(-dr)(t)}$ obtenemos:

$$(p) u + (1-p) d = e^{dr(t)}$$

Y despejando p:

$$p = \frac{e^{dr(t)} - d}{u - d}$$

Esta probabilidad neutral al riesgo es simplemente la solución para las probabilidades en un árbol binomial. Como en el enfoque binomial el tiempo es simplemente el paso entre nodos, podemos escribir "t" como "dt". Adicionalmente, esta probabilidad p se utiliza en un mundo neutral al riesgo, un mundo donde el riesgo ya se ha tenido en cuenta, por eso la tasa de descuento "dr" es simplemente la tasa libre de riesgo "rf", con lo que obtenemos:

$$p = \frac{e^{rf(dt)} - d}{u - d}$$

PASO 1. Valoración en los nodos terminales.

Opción de expandir: En este caso deben incorporarse otras dos nuevas variables: el factor de expansión o número de veces que se esperar aumentar la producción (E) y el coste de tal expansión (C). El valor del proyecto en los nodos terminales se obtendría a través de la maximización del valor de expansión *versus* el valor del proyecto si se continúa como estaba. Esto es:

$$ROA 1 = \text{Max} [(S_0 u^2 * E) - C; S_0 u^2]$$



$$ROA 2 = ROA 3 = \text{Max} [(S_{0ud} * E) - C; S_{0ud}]$$

$$ROA 4 = \text{Max} [(S_0d^2 * E) - C; S_0d^2]$$

PASO 2. Valoración en los nodos intermedios.

El segundo paso es el cálculo en los nodos intermedios, utilizando el valor de la probabilidad neutral al riesgo (p). Tal y como se ha mencionado se realiza mediante un análisis de *inducción regresiva* hasta llegar al nodo inicial mediante la siguiente formulación aplicada a nuestro modelo:

Opción de expandir:

$$ROA 5 = \text{Máx} [(S_{0u} * E) + C; [(p * ROA1) + (1-p * ROA2)] * \text{exp}(-rf*dt)]$$

$$ROA 6 = \text{Max} [(S_0d * E) + C; [(p * ROA3) + (1-p * ROA4)] * \text{exp}(-rf*dt)]$$

$$ROA 7 = \text{Máx} [(S_0 * E) + C; [(p * ROA5) + (1-p * ROA6)] * \text{exp}(-rf*dt)]$$

El valor del proyecto con flexibilidad en el año cero (ROA 7) es la suma del valor del proyecto sin flexibilidad y el valor de la opción. Por lo que el valor de la flexibilidad del proyecto se obtiene por diferencia.

Para la aplicación en Excel del método binomial con la técnica de probabilidad neutral al riesgo se harán tres secciones en la hoja de cálculo²⁷.

En la primera sección se pondrán los datos como son: el valor del subyacente (el valor presente del proyecto sin flexibilidad), el precio del ejercicio, la vida de la opción en años, el porcentaje anual libre de riesgo, el número de pasos por año y los parámetros del modelo calculados.

Para eso, se calculan los movimientos hacia arriba y hacia abajo por periodo y el porcentaje libre de riesgo por paso, y las probabilidades neutrales de riesgo (las cuales estrictamente hablando no se necesitan para el árbol de decisión).

Como ejemplo veamos una compra Americana, el derecho de comprar un activo, por un precio de ejercicio acordado de \$250 en cualquier tiempo durante los próximos 7 años.

En el **cuadro No.4.6** se proveen los valores para estos parámetros los cuales serán usados:

Datos		Parámetros calculados	
1	Porcentaje Libre de Riesgo	10%	1
2	Valor del Subyacente	100	2
3	Precio del Ejercicio	250	3
4	Valor de la opción en años	7	4
5	Desviación anual estándar	0.81	5
6	Numero de pasos por año	1	
			1
			0.66
			0.1
			0.51
			0.48

Cuadro 4.6 Parámetros utilizados en la modelación.

²⁷ Pasos según Copeland, Tom y Antikarov, Vladimir (2001): "Real Options A Practitioner's Guide" Texere, Nueva York para una modelación simple del método binomial en Excel págs.. 208-212



La segunda parte de la hoja de cálculo es una matriz en diagonal que representa los valores del activo subyacente en riesgo que tomara el árbol binomial. Normalmente la matriz es ilustrada por un árbol ramificado con una lógica de cálculo como se muestra en la **figura 4.1**.

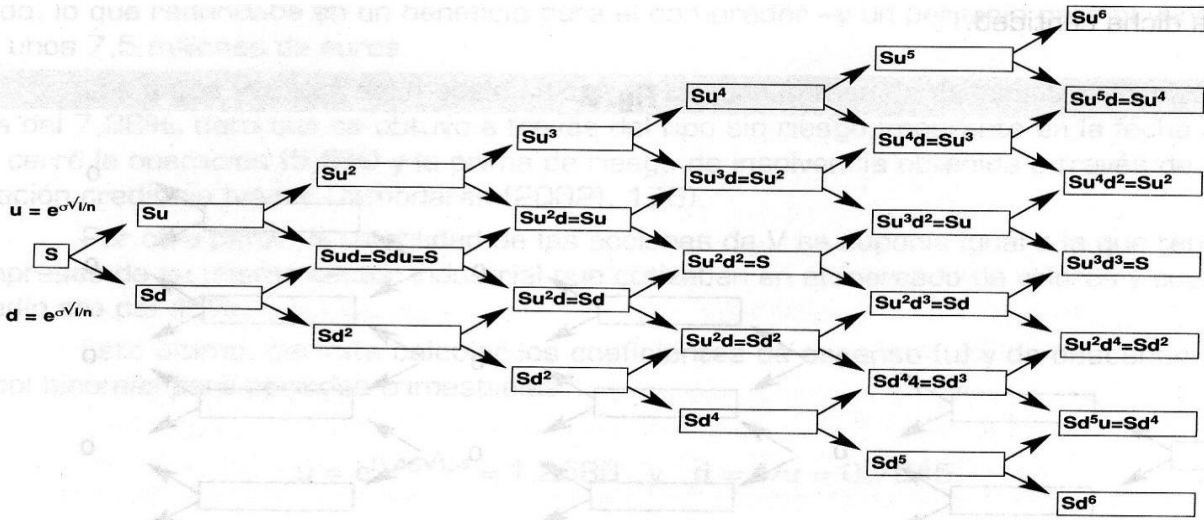


Figura 4.1 Lógica de cálculo para el árbol de eventos del subyacente.²⁸

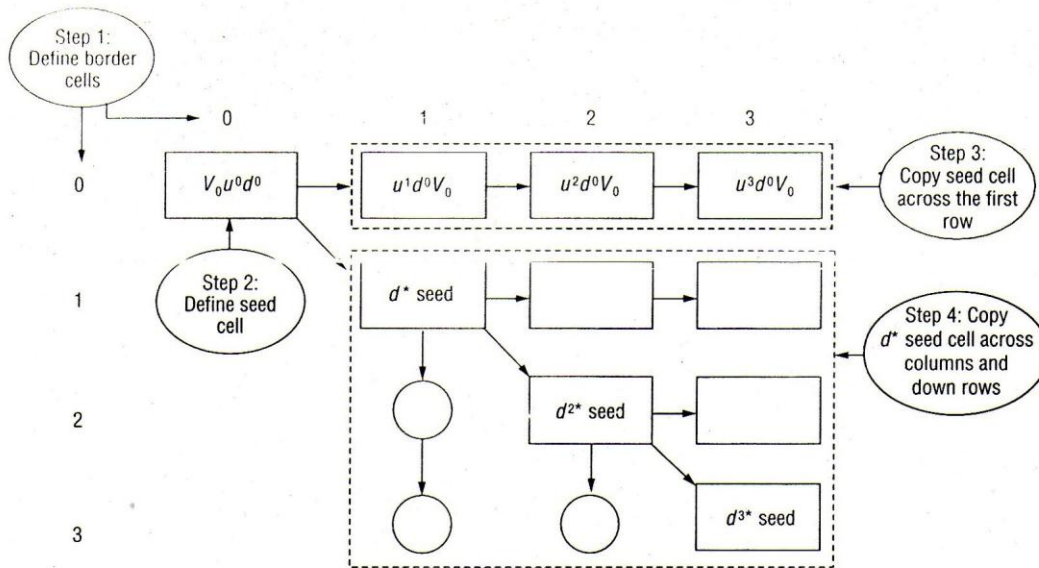


Figura 4.2 Lógica usada para crear el árbol de eventos en la hoja de cálculo para valorar el subyacente.²⁹

²⁸ Tomada del libro de Mascareñas Juan y Lamothe, Prosper "Opciones reales y valoración de activos pág. 445

²⁹ Tomada del libro de Copeland y Antikarov (2001)



Sin embargo, será representado en la hoja de cálculo como podrá observarse en el **cuadro No.4.7**, el resultado es una matriz diagonal con los valores contingentes del estado del proyecto en riesgo subyacente. La **figura 4.2** muestra la lógica utilizada para crear los valores.

	0	1	2	3	4	5	6	7
0	100.00	150.00	225.00	337.50	506.25	759.38	1139.06	1708.59
1	0.00	66.66	99.99	149.99	224.98	337.47	506.20	759.30
2	0.00	0.00	44.44	66.66	100.00	150.00	225.00	337.50
3	0.00	0.00	0.00	29.62	44.44	66.66	100.00	150.00
4	0.00	0.00	0.00	0.00	19.75	29.62	44.44	66.66
5	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	13.16	19.75	29.62
6	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	8.77	13.16
7	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	5.85

Cuadro 4.7 Árbol binomial del Subyacente

Habiendo completado la sección de datos de la hoja de datos y los valores del activo subyacente en riesgo en el árbol de decisión (la matriz en diagonal mostrada en el **Cuadro No 4.7.**, la tercera parte consta de valorar la opción del adyacente.

El **cuadro 4.8** muestra la hoja de cálculo y la **figura 4.3** muestra la lógica que fue utilizada para construirla.

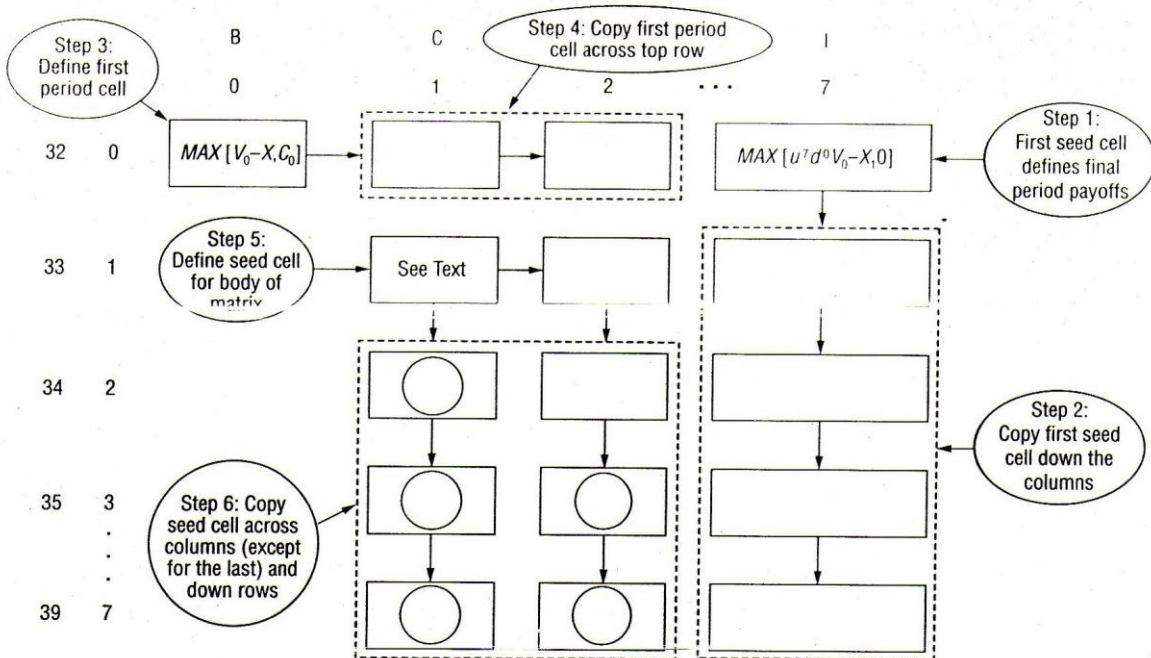


Figura 4.3 Lógica usada en la valoración de opciones Fuente: Copeland y Antikarov (2001)



	0	1	2	3	4	5	6	7
0.00	33.32	60.23	107.51	189.07	326.69	552.71	911.74	1458.59
1.00	0.00	11.09	21.55	41.56	79.39	149.90	278.93	509.30
2.00	0.00	0.00	2.07	4.37	9.24	19.55	41.36	87.50
3.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
4.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
5.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
6.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
7.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00

Cuadro 4.8 Árbol binomial del valor de la opción.

Asumiendo un paso por año para los siguientes 7 años, se estima el valor de la opción de compra en \$33.32.

4.3.2. La Modelación Binomial de la Adquisición

Tomando en cuenta las variables mencionadas en el apartado 4.2 para el Caso BIMBO-Weston, como son:

- Valor del activo Subyacente(S): el valor de Weston de 8471.71 mdd en el momento de la compra
- Precio del ejercicio: precio de la compra pactado 2380 mdd
- Tiempo hasta el vencimiento 5 años
- Volatilidad histórica anual (calculada a partir del valor de las acciones diario de 2006 al 2008) de 0.2683
- Porcentaje de riesgo neutral anual de 0.05

Se ingresan los datos como lo muestra el **cuadro 4.9**

Datos		Parámetros calculados			
1	Porcentaje Libre de Riesgo	5%	1	Movimiento hacia arriba por paso (up)	1.3
2	Valor del Subyacente	8472	2	Movimiento hacia arriba por paso (up)	0.76
3	Precio del Ejercicio	2380	3	Porcentaje libre de riesgo	0.05
4	Valor de la opción en años	5	4	Riesgo neutral prob(hacia arriba)	0.52
5	Desviación anual estándar	0.2683	5	Riesgo neutral prob(hacia abajo)	0.47
6	Numero de pasos por año	1			

Cuadro 4.9 Parámetros utilizados en la modelación del Caso BIMBO-WESTON



Según la lógica utilizada en la **figura 4.1.**, se forma el árbol de eventos de la evolución del valor del activo subyacente en este caso de Weston Foods en una hoja de cálculo que se muestra en el **cuadro 4.10.**

	0	1	2	3	4	5
0	8472.00	11072.90	14472.29	18915.28	24722.27	32312.00
1	0.00	6438.72	8415.41	10998.94	14375.61	18788.92
2	0.00	0.00	4893.43	6438.72	8472.00	11072.90
3	0.00	0.00	0.00	3719.00	4893.43	6438.72
4	0.00	0.00	0.00	0.00	2826.44	3719.00
5	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	2148.10

Cuadro 4.10 Árbol binomial del Subyacente en este caso de Weston Foods

Posteriormente se calcula la valoración de la prima de la opción de compra según el modelo binomial el cual se muestra en el **cuadro 4.11.**

Columna1	0	1	2	3	4	5
0	5559.97	7940.32	11127.76	15452.14	21432.87	29932.00
1	0.00	4058.72	6035.41	8618.94	11995.61	16408.92
2	0.00	0.00	2513.43	4058.72	6092.00	8692.90
3	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
4	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
5	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00

Cuadro 4.11 Celosía del valor de la opción de expansión.

Siendo **5559.97** el valor de la opción de compra en mdd.

Para aplicar la opción de crecimiento a BIMBO se consideran los parámetros:

- Valor del activo Subyacente(S): el valor de mercado de BIMBO en dólares de 298,349,958.6 en el momento de la compra que representaremos como 298,350 para efectos de cálculo
- Precio del ejercicio: precio de la compra pactado 2380 mdd
- Tiempo hasta el vencimiento 5 años
- Volatilidad histórica anual (calculada a partir del valor de las acciones diario de 2006 al 2008) de 0.2683
- Porcentaje de riesgo neutral anual de 0.05

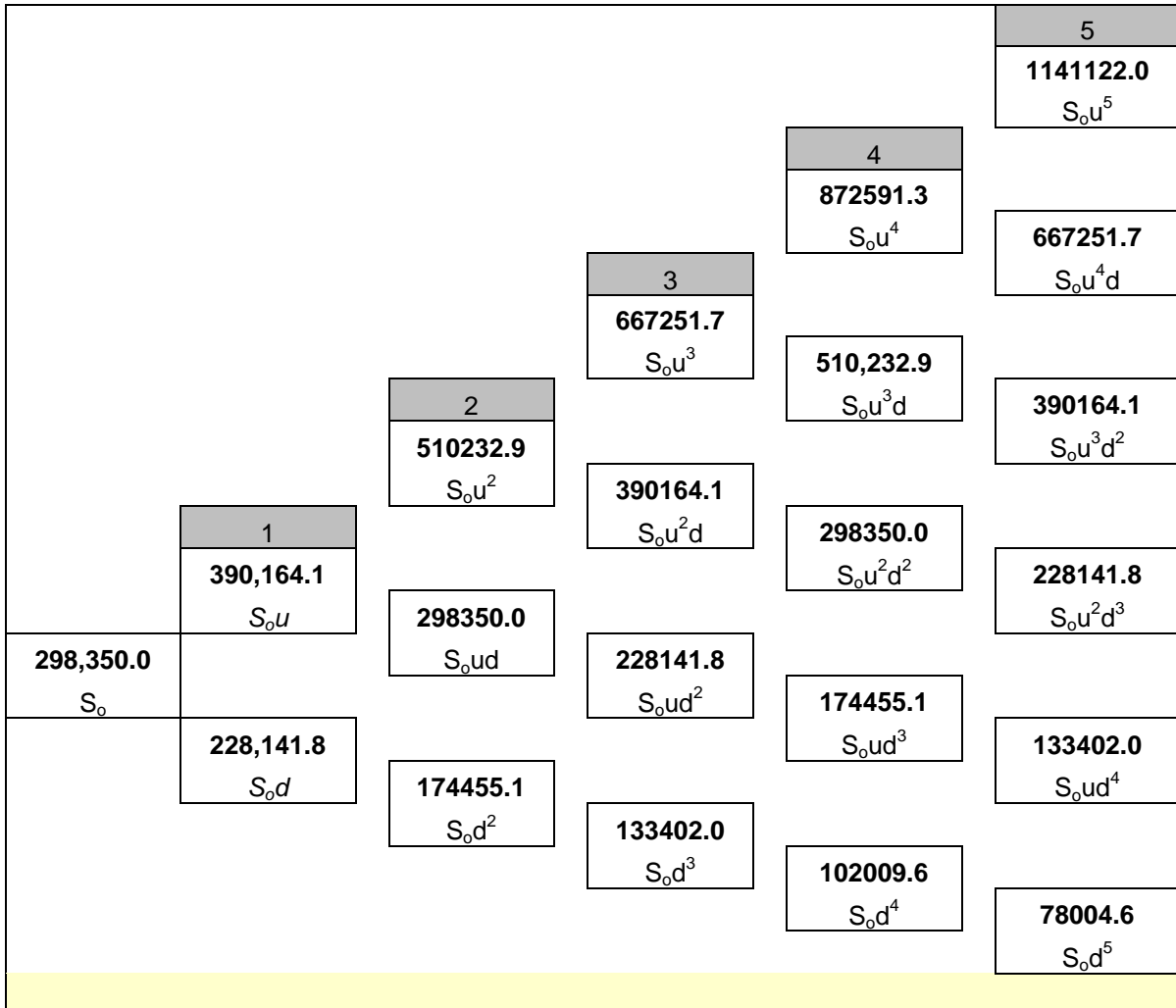
Los cuales son mostrados en el **cuadro 4.12**



Datos		Parámetros calculados			
1	Porcentaje Libre de Riesgo	0.05	1	Movimiento hacia arriba por paso (up)	1.30
2	Valor del Subyacente	298350.00	2	Movimiento hacia arriba por paso (up)	0.76
3	Precio del Ejercicio	2380	3	Porcentaje libre de riesgo	0.05
4	Valor de la opción en años	5	4	Riesgo neutral prob(hacia arriba)	0.52
5	Desviación anual estándar	0.2683	5	Riesgo neutral prob(hacia abajo)	0.47
6	Numero de pasos por año	1			

Cuadro 4.12 Datos y parámetros para la modelación en el método binomial

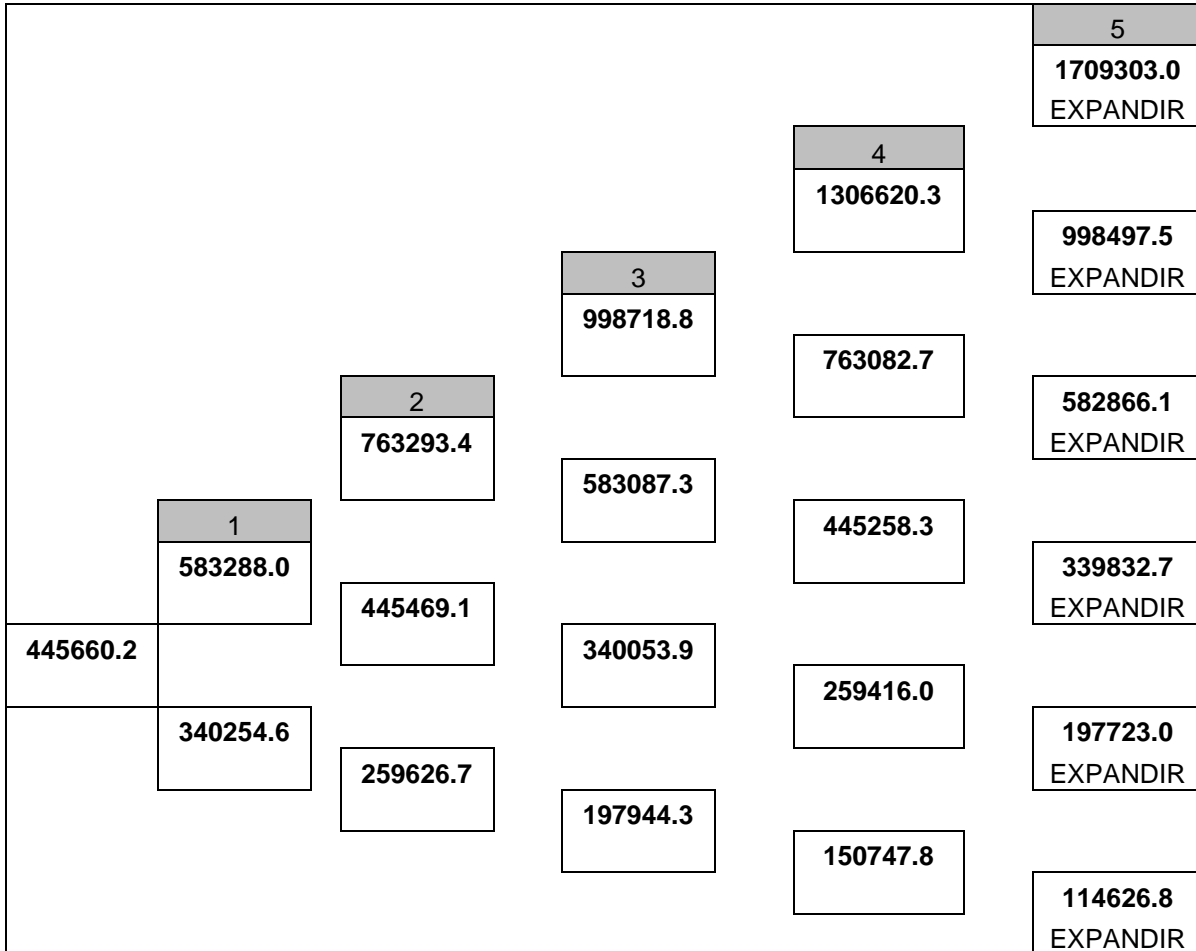
El **cuadro 4.13** presenta el árbol de evolución de las operaciones del negocio existente (BIMBO) activo subyacente posible en los próximos 5 años. En dicho cuadro en el nodo S_0U^5 que corresponde al quinto año muestra el valor de 1, 141,122 lo que posiblemente alcanzaría.



Cuadro 4.13 Árbol de la evolución de BIMBO en los próximos 5 años.



El **cuadro 4.14** presenta el valor de BIMBO con el valor de la opción de expansión considerando que quiere crecer con la compra un 50% según los artículos de compra. En el mismo nodo (5) pero en el árbol del **cuadro 4.14** muestra el valor del máximo beneficio al tomar la decisión de adquirir a Weston.



Cuadro 4.14 Árbol de la opción de crecimiento o expansión con la compra de Weston Foods.

El valor de mercado de BIMBO por las operaciones existentes es de 298,350 mdd. Por lo tanto el valor de adquirir a Weston hoy es $1.5 (298350) - 2380 = 445,145$ mdd, el valor de BIMBO más un 50% menos el costo de la adquisición.

Por no ejecutar la adquisición hoy pero un teniendo la opción de adquirir el competidor la opción del valor estático (VPN sin flexibilidad) de 445145 mdd.

El valor real de la opción es de 515.2 y el valor combinado total estratégico de BIMBO sería 445,660.2

Para lo cual el valor de la opción real agregaría un valor adicional de 11.5% a las operaciones existentes de BIMBO.



4.3.4. Resultado y Toma de Decisiones

Siendo 5,559.97 el valor de la opción de compra en mdd. (Generado por el ejercicio del método binomial) y siendo mayor al **compáralo con el valor de la opción pactado por BIMBO de 100 millones de dólares.**

Una vez determinado que el valor de la prima es una oportunidad. Se valuó la opción de crecimiento para determinar el valor agregado que le podría traer a BIMBO dicha compra.

En dicha valoración de la opción de crecimiento según los cálculos donde se compara en cada uno de los pasos cual es la decisión que traería un mayor beneficio a la empresa si mantener las operaciones actuales o expandirse resulto que en cualquier momento durante los siguientes 5 años el expandirse aumentaba el valor de BIMBO.

Lo cual refuta la hipótesis planteada. La empresa BIMBO a través de la fusión o adquisición aumentaría su valor con la compra y se confirma que es una oportunidad de crecimiento alto para la empresa.

Por lo tanto, se recomienda al tomador de decisiones en BIMBO comprar a su competidor: la empresa Weston Foods. Lo cual agregaría valor a la empresa con efectos sinérgicos como lo espera y traería beneficios estratégicos ya que ganaría mercado en Estados Unidos.



Conclusiones y Recomendaciones



CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

A raíz de los resultados obtenidos por el método binomial por la técnica de probabilidades neutrales al riesgo en una hoja de cálculo para el caso BIMBO-Weston los resultados se pueden manejar en dos etapas:

En la primera etapa se va a determinar cuál es el valor de la opción de compra de la empresa Weston Foods. Lo cual subdivide los resultados en:

- la evolución del activo subyacente en los siguientes periodos y
- cuando sería mejor ejercer dicha opción para encontrar la mayor relación beneficio-costos.

En la segunda etapa donde se valúa la opción de crecimiento de un 50% de la empresa BIMBO con la compra de Weston Foods, también se subdividen los resultados en:

- la evolución de BIMBO en los siguientes años y
- muestra la mayor relación costo beneficio si se continúan con las operaciones tal y como están o si se puede recomendar la expansión o crecimiento en cada uno de las operaciones.

Dados los resultados arrojados por la hoja de cálculo se **refuta la hipótesis planteada de que la compra destruiría valor a la empresa BIMBO.**

La empresa BIMBO a través de la fusión o adquisición aumentaría su valor en un 11.5% con la compra y se confirma que es una oportunidad de crecimiento alto para la empresa.

BIMBO maneja una estrategia de negocio de expansión dentro de sus políticas y al comprar la empresa Weston Foods se tienen expectativas de beneficios altos no solo en las utilidades sino también en sinergia de trabajo en otros rubros.

La oportunidad de crecimiento es importante para BIMBO, sin embargo, hay mucho más por analizar y considerar para la compra definitiva. La compra ya es un hecho al tiempo que se termino esta tesis. Según artículos posteriores a traído grandes beneficios a la empresa a pesar de las condiciones del mercado y de compra ya que se endeudaron con 2300 Millones de dólares cuando la fluctuación del dólar ha estado muy cambiante, debido a la crisis mundial.



Para la empresa BIMBO al igual que en todas es vital asegurar su continuidad. Es por ello que la decisión tomada en cada uno de sus proyectos de inversión involucra la viabilidad y rentabilidad económica siendo condiciones necesarias para que tenga futuro.

Este trabajo presenta la metodología de opciones reales como una herramienta para medir la incertidumbre en la valuación de proyectos de inversión, como son las fusiones y adquisiciones de empresas, considerando que de esta manera se puede clasificar la flexibilidad de dichos proyectos en una forma ordenada que facilite el análisis de cada una de las opciones asociadas al proyecto, ya que muchas decisiones de carácter estratégico crean oportunidades subsecuentes que pueden ser realizadas si el mercado evoluciona de manera favorable para ellas. Estas oportunidades pueden ser vistas como un conjunto de inversiones estratégicas para la empresa más que un conjunto de opciones de inversión futuras.

En la sección anterior en particular se expone de manera implícita una forma alternativa de utilizar la teoría de Opciones Reales como lo es su aplicación en la fusión y adquisición de empresas y muestra las ventajas claras de utilizar hojas de cálculo en la realización práctica de una valuación de un proyecto de inversión.

Asimismo, la utilidad, en términos de fácil comprensión y sencillez analítica del modelo binomial, evidencia la tendencia que la literatura sobre valuación de proyectos a tomado en los últimos tiempos. Lejos de la compleja metodología que implica la mayoría de los métodos de aproximación numéricos o determinados enfoques financieros, el uso del modelo binomial, si bien centrado en la teoría financiera de opciones, nos ha permitido observar de cerca la ventaja de utilizar hojas de cálculo en la obtención del valor concreto de una inversión.

La teoría de opciones reales se basa en reconocer que todo proyecto tiene un conjunto de opciones que agregan valor, al incorporar el valor de la toma de decisiones una vez que los hechos ocurrieron. Por eso este enfoque tiene en cuenta el valor de la oportunidad de inversión además del valor tradicional, para que juntos den como resultado el verdadero valor del proyecto. Se puede decir que las opciones reales tienen como función optimizar el valor obtenido por herramientas tradicionales más la incorporación del valor de las opciones.

Las opciones reales representan una extensión conceptual de la teoría de opciones financieras aplicadas sobre activos reales ya que existe suficiente correspondencia conceptual entre los parámetros utilizados en los modelos de valorización de opciones financieras con conceptos básicos relacionados con la valorización de opciones reales.

Sin embargo, las opciones financieras se instrumentan detalladamente en un contrato en tanto que las opciones reales requieren ser reconocidas, identificadas y especificadas por lo que su aplicación práctica presenta dificultades para la identificación y cuantificación de las variables principales a considerar, las cuales dependerán específicamente de cada proyecto.



En el caso de los análisis financieros basados en la teoría de valorización de opciones, la diferencia radica, respecto a otros, en la posibilidad para realizar adecuaciones en el plan de inversiones.

La factibilidad ofrece la oportunidad de capturar el valor de tales cambios y en la capacidad de efectuar oportuna y efectivamente una toma de decisiones adecuada.

Sin embargo, la aplicabilidad de los métodos de valorización de opciones financieras para la estimación del valor de las opciones reales, debe hacerse con precauciones y teniendo presente las probables diferencias reales entre ambos conceptos.

El enfoque de la teoría de opciones reales se orienta a capturar el valor implícito de la flexibilidad y considera aprovechar las oportunidades que se presenten. El objetivo es contar con una herramienta financiera que permita reaccionar rápidamente al contexto del proyecto que está en marcha de acuerdo a lo que va sucediendo día con día.

APORTE DE LA INVESTIGACIÓN

- ✓ Presentación de la metodología de opciones reales como una opción a utilizar en la toma de decisiones en la fusión y adquisición de empresas.
- ✓ Análisis de los estados financieros de una empresa panificadora mexicana del 2000-2008 contrarrestándolos con una empresa canadiense-americana del mismo ramo, en los mismos años, observando así su desempeño.
- ✓ Aplicación de la metodología de opciones reales, para la valuación de una opción de compra americana y la opción de expansión de una empresa panificadora mexicana (BIMBO) con la compra de una empresa del mismo ramo (Weston Foods).
- ✓ Fomentar la aplicación de modelos en situaciones reales.
- ✓ Desarrollar una solución en Excel en beneficio del docente y estudiante de la UNAM para la comprensión y aplicación de la metodología de opciones reales del método binomial.

Los trabajos futuros que se desprenden de esta tesis en relación con la línea de investigación de la aplicación de opciones reales son:

- ❖ Aplicar la simulación Montecarlo para escenarios futuros de flujos de caja y el
- ❖ Aplicar la teoría de Opciones Reales con el método binomial y comparar con la fórmula de Black & Sholes.
- ❖ Modelar otras opciones (por ejemplo aplazar la opción o abandonar el proyecto)



Bibliografía



Libros básicos y de consulta

1. Amram, Martha, et al. (1999): "Real Options: Managing strategic investment in an uncertain world" Harvard Business School Press, U.S.A.
2. Damodaran, Aswath (1999): "The promise and peril of real options" Stern School of Economics New York University, U.S.A.
3. Majd, S. et al (1987): "Time to build, option value and investment decisions" Journal of Financial Economics Número 18, p.p. 7-27
4. Tucker, Alan L. (1991): "Financial futures, options and swaps" West Publishing Company, U.S.A.
5. Cox, J. et al (1979): "Option pricing: a simplified approach" Journal of Financial Economics Número 7, p.p. 229-263
6. Mun Johnathan (2006): "Real Options Analysis" 2a Edición
7. Myers S.C (1977). Determinants of corporate borrowing. Journal of Financial Economics, 5(2), 145-175
8. Myers S.C. (1996) Fisher Black's contributions to corporate Finance. Financial Management, 25(4), 95-103
7. Copeland, Tom y Antikarov, Vladimir (2001): "Real Options A Practitioner's Guide" texere, Nueva York.
8. Sarjuijo, Miguel y Reinoso Mar (2008): "Guía de Valoración de Empresas" 2ª Edición Prentice Hall Financial Times, PRICE WATER HOUSE COOPERS. Págs. 587-641
9. Fernández, Pablo, "Valoración de Empresas" Universidad de Harvard Gestión 2000 Págs. 507-534
10. Ortiz Edgar, notas para la materia de Derivados, Maestría en Ingeniería de Sistemas, Facultad de Ingeniería, Ciudad Universitaria México D.F.
11. Mascareñas, Juan Fusiones y Adquisiciones de Empresas (2005) McGraw Hill, Madrid.



12. Mascareñas, Juan Opciones Reales y Valoración de Activos (2004) Prentice Hall, Madrid

HEMEROGRAFÍA Y SITIOS CONSULTADOS EN INTERNET

11. EL TRIMESTRE ECONOMICO VOL. LXXIII (2) núm. 290 abril-junio de 2006 pp. 363-405 "Opciones Reales, valuación financiera de proyectos y estrategias de negocios Aplicaciones al caso mexicano" Autor: Francisco Venegas Martínez y Andrés Fundia Aizenstat

12. Espinosa Sevilla, Margarita "Evaluación de Proyectos mediante el uso de opciones reales: una herramienta para medir la incertidumbre". Tesis para maestría en optimización financiera 2005

13. Figueroa Palacios, José Domingo "Valuación de Empresas para Países en Desarrollo" Tesis de Maestría UNAM 1997

14. Martínez Miranda, Eliu "Metodología de Manejo de Riesgo utilizando productos derivados y proyectos inversión pública" Tesis UNAM 2006

15. Retana Álvarez, Julio Cesar, Integración del Valor Presente Neto, la Simulación y las Opciones Reales en el desarrollo estratégico de la evaluación de proyectos Tesis de Maestría UNAM 2007

16. Solórzano Vargas, Florencia Eugenia "Valuación de Proyectos de Inversión a través de Opciones Reales" Comisión de Seguros y Fianzas 2002

17. Reportes de Estados Financieros de Bimbo por trimestre del 2000-2008
http://www.grupobimbo.com/relacioninv/rep_trim.php

Segundo Trimestre 2000
Tercer Trimestre 2000
Cuarto Trimestre 2000
Primer Trimestre 2001
Segundo Trimestre 2001
Tercer Trimestre 2001
Cuarto Trimestre 2001
Primer Trimestre 2002
Segundo Trimestre 2002
Tercer Trimestre 2002
Cuarto Trimestre 2003
Primer Trimestre 2004
Segundo Trimestre 2004
Tercer Trimestre 2004
Cuarto Trimestre 2004
Primer Trimestre 2005
Segundo Trimestre 2005



Tercer Trimestre 2005
Cuarto Trimestre 2005
Primer Trimestre 2006
Segundo Trimestre 2006
Tercer Trimestre 2006
Cuarto Trimestre 2006
Primer Trimestre 2007
Segundo Trimestre 2007
Tercer Trimestre 2007
Cuarto Trimestre 2007
Primer Trimestre 2008
Segundo Trimestre 2008
Tercer Trimestre 2008
Cuarto Trimestre 2008
Primer Trimestre 2009

18. Reportes trimestrales de Estados Financieros de Weston de 2000-2008

http://www.weston.ca/en/abt_corprof.html

Primer Trimestre 2000
Segundo Trimestre 2000
Tercer Trimestre 2000
Cuarto Trimestre 2000
Primer Trimestre 2001
Segundo Trimestre 2001
Tercer Trimestre 2001
Cuarto Trimestre 2001
Primer Trimestre 2002
Segundo Trimestre 2002
Tercer Trimestre 2002
Cuarto Trimestre 2003
Primer Trimestre 2004
Segundo Trimestre 2004
Tercer Trimestre 2004
Cuarto Trimestre 2004
Primer Trimestre 2005
Segundo Trimestre 2005
Tercer Trimestre 2005
Cuarto Trimestre 2005
Primer Trimestre 2006
Segundo Trimestre 2006
Tercer Trimestre 2006
Cuarto Trimestre 2006
Primer Trimestre 2007
Segundo Trimestre 2007
Tercer Trimestre 2007
Cuarto Trimestre 2007
Primer Trimestre 2008



Segundo Trimestre 2008
Tercer Trimestre 2008
Cuarto Trimestre 2008

19. Artículos de Crisis y globalización en México

<http://www2.esmas.com/noticierostelevisa/mexico/016797/fmi-mexico-crecera-menos-2008-y-2009-crisis-eu>

http://es.wikipedia.org/wiki/Crisis_econ%C3%B3mica_de_2008-2009

<http://www.angelfire.com/tn/tiempos/economia/texto08.html>

20. Artículos de opciones reales

Suarez, Andrés Opciones Reales

<http://www.ucm.es/BUCM/cee/doc/04-004/04004.pdf>

<http://valmex.com.mx/intracom/semanal/15122008/portada.pdf>

Mascareñas, Juan Las decisiones de inversión como opciones reales: un enfoque conceptual <http://www.ucm.es/BUCM/cee/doc/0061/03010061.htm>

21. Promedio de Interés

<http://perotcharts.com/2009/01/average-interest-rates-on-us-treasury-securities-2001-2008/>



Anexos

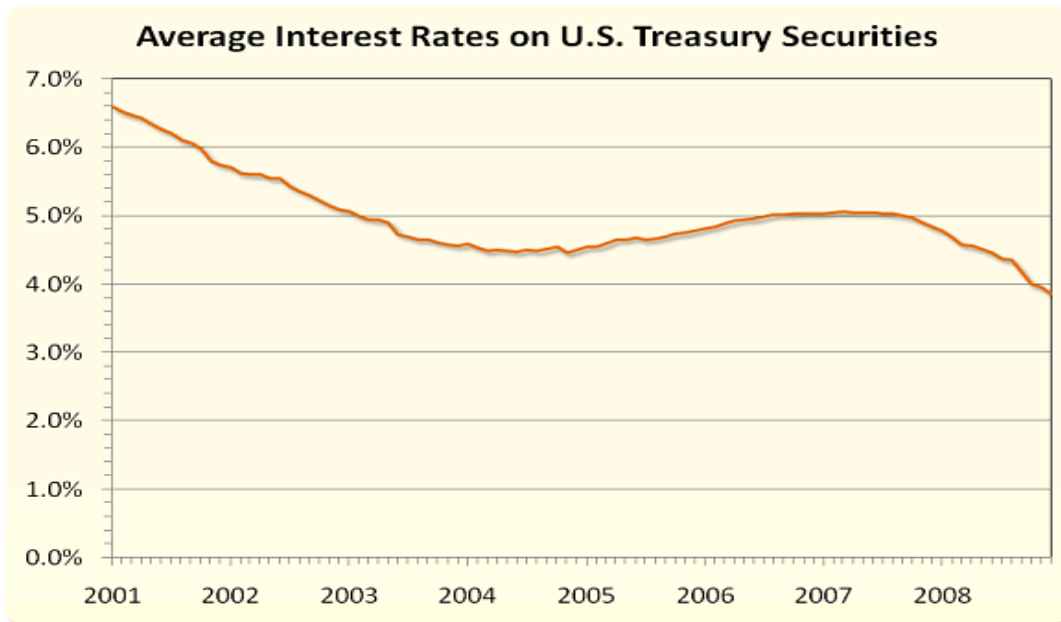


Apéndice A TABLA DE TIPO DE CAMBIO PROMEDIO PESO-DOLLAR 2000-2009

Mes	Tipo de cambio promedio									
	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009
1	9.4869	9.7702	9.16	10.5692	10.956	11.262	10.561	10.937	10.915	13.877
2	9.4403	9.7023	9.105	10.9208	11.018	11.141	10.485	10.985	10.779	14.528
3	9.2969	9.6105	8.882	10.9279	11.002	11.142	10.712	11.119	10.731	14.830
4	9.3838	9.3373	9.155	10.62	11.249	11.122	11.036	10.986	10.519	
5	9.5022	9.1456	9.491	10.2588	11.509	10.981	11.076	10.832	10.450	
6	9.7897	9.0952	9.758	10.4996	11.378	10.827	11.391	10.834	10.328	
7	9.4856	9.1626	9.785	10.4451	11.473	10.685	11.022	10.805	10.228	
8	9.2835	9.125	9.839	10.7543	11.399	10.674	10.875	11.045	10.096	
9	9.3307	9.4001	10.05	10.9199	11.492	10.779	10.981	11.032	10.629	
10	9.5224	9.3508	10.09	11.1816	11.393	10.839	10.902	10.834	12.523	
11	9.5218	9.2169	10.18	11.1404	11.374	10.678	10.886	10.865	13.108	
12	9.4574	9.1703	10.20	11.2493	11.206	10.623	10.866	10.850	13.391	

<http://www.fgrevista.com.mx/tipo-de-cambio.asp?tipo=promedio&id=2000&id2=2009>

Apéndice B TABLA DE PROMEDIOS DE PORCENTAJE LIBRE DE ESTADOS UNIDOS 2000-2008



Source: <http://www.treasurydirect.gov>
U.S. National Debt to the Penny

Tabla de promedios de porcentaje libre de riesgo de EU (Average Interest Rate of Treasury Bills)



Apéndice B ARTÍCULOS RELACIONADOS A LA COMPRA

Bimbo adquiere operaciones de canadiense Weston Foods en EEUU por 2,400 millones de dólares

En lo que constituye la operación más importante de la multinacional mexicana Bimbo en lo que va de su historia, se confirmó la compra de las operaciones en EEUU de una de las más importantes industrias de pan fresco en EEUU. El anuncio lo hizo Daniel Servitje, de 63 años, CEO de la empresa. Luego de que esta adquisición sea completada, Bimbo en EEUU poseerá 6 de las 12 plantas de pan fresco más grandes en EEUU, anunció el Sr. Servitje, con lo que tendrá 3,900 millones de dólares en ingresos que le generaran 300 millones de EBITDA (Utilidades antes gastos financieros, impuestos, Depreciaciones y Amortizaciones). Con 35 plantas, mas de 15,000 empleados y más de 7,000 rutas de distribución, Bimbo Bakeries USA, incorporara a Gary Prince como CEO de la operación y que fue hasta antes de la adquisición Presidente de Weston Foods Inc. De acuerdo a lo indicado por el Sr. Prince, esta adquisición los posiciona como una de las empresas más importantes de la industria panificadora americana. De acuerdo a las tendencias que indicaron los máximos ejecutivos de Bimbo y más allá del contexto económico internacional actual, las personas están prefiriendo comprar más productos panificables a base de trigo entero, dados los beneficios a la salud y alimentación de esta categoría de productos. Se espera que esta transacción sea cerrada en el primer trimestre del 2,009, mientras que el 30/6/2009 se tiene como fecha máxima para que la operación a su vez sea aprobada por la mayoría del directorio del Grupo Bimbo. En caso la operación no se concrete, el Grupo Bimbo deberá indemnizar con US\$ 100 millones a Dunedin, canadiense propietaria de Weston. Esta operación es en realidad la segunda parte de una primera que tuvo a cargo en el 2,002, donde el Grupo Bimbo adquirió las operaciones de Weston en la parte oeste de EEUU, lo cual representó desembolsos por US\$ 610 millones de dólares en esa época

http://www.panera.com.pe/boletines/2008/boletin_20081216_c.html



OPCIONES REALES: Aplicación del Método Binomial CASO BIMBO-WESTON

Bimbo compra la panificadora Weston Foods por 2.380 millones de dólares

miércoles 10 de diciembre, 09:29 AM

México, 10 dic (EFE).- La panificadora mexicana Bimbo, la mayor de América Latina, anunció hoy que llegó a un acuerdo para adquirir a la canadiense Weston Foods Inc. por 2.380 millones de dólares, lo que creará una de las mayores compañías del sector en EE.UU.

Bimbo precisó en un comunicado que la operación, la más importante en la historia de esa compañía, incluye la compra de 22 plantas de esa empresa, que cuenta con más de 4.000 rutas de distribución y unos 8.000 empleados.

La compañía mexicana indicó que el acuerdo se llevó a cabo con la canadiense George Weston Limited, para adquirir a Weston Foods (WF), su negocio de panificación en Estados Unidos, excluyendo de la operación a las empresas Interbake Foods y Maplehurst.

WF elabora pan, rollos, "muffins" (magdalena), "bagels" (rosca de pan) y pan dulce con las marcas Arnold, Boboli, Brownberry, Entenmann's, Freihofer's, Stroehmann, y Thomas.

"Esta transacción es la más importante en la historia de Grupo Bimbo y una de las más grandes en la industria de la panificación", indicó el director general de Grupo Bimbo, Daniel Servitje.

Durante los últimos doce meses, Weston Foods registró ventas por 2.197 millones de dólares y un margen bruto de explotación (EBITDA) de aproximadamente 275 millones de dólares, "lo que representa un margen líder en la industria, cercano a 12,5%", destacó Bimbo.

Por su parte, el presidente del consejo de administración de George Weston Limited, W. Galen Weston, señaló en la nota que Grupo Bimbo, "como líder en la industria de la panificación a nivel internacional, logrará potenciar los resultados de este extraordinario negocio".

Para financiar la compra, Grupo Bimbo obtuvo un préstamo de varias instituciones financieras por 2.300 millones de dólares, el cual "será estructurado a través de un crédito puente por 600 millones de dólares con vencimiento a un año, y un crédito a largo plazo de 1.700 millones de dólares", detalló.

Los 80 millones de dólares restantes serán cubiertos con recursos propios de la panificadora.

El director de Administración y Finanzas de Grupo Bimbo, Guillermo Quiroz, agradeció la confianza y el apoyo de los bancos Bank of America, Banamex (filial en México de Citigroup), BBVA Bancomer, HSBC, ING y Santander, al señalar que "aún en estos momentos de turbulencia financiera", estuvieron dispuestos a acompañarlos "en este importante paso".

Se espera que la transacción, que todavía debe ser aprobada por las autoridades reguladoras de ambos países, esté concluida durante el primer trimestre de 2009.

Actualmente, Bimbo opera en EE.UU. a través de su filial Bimbo Bakeries USA (BBU), la cual aprovechará la presencia que Weston Foods tiene sobretodo en el este de ese país para complementar "geográfica y comercialmente" sus operaciones.

En 2002, Bimbo ya había adquirido los negocios de panificación de George Weston Limited en la costa oeste de EE.UU., por lo que ahora podrá "fortalecer las relaciones comerciales con las cadenas nacionales de supermercados", apuntó la panificadora.

La nueva compañía que resultará de la unión de BBU y WF empleará en EE.UU. a más de 15.000 personas, operará 35 plantas y tendrá unas 7.000 rutas de distribución.

Una vez concluida la adquisición, Gary Prince, actual presidente de Weston Foods, asumirá la cabeza de BBU.

Grupo Bimbo es una de las empresas de panificación más grandes del mundo, cuenta con más de 80 plantas y 800 centros de distribución en 18 países de América, Europa y Asia.

La empresa fabrica más de 5.000 productos y tiene una de las redes de distribución más extensas del mundo, con más de 36.000 rutas y una plantilla superior a los 97.000 empleados.

<http://mx.news.yahoo.com/s/10122008/38/negocios-bimbo-compra-panificadora-weston-foods.html>



Bimbo compra Weston Foods

Por: Notimex / MÉXICO, DF.

Con la adquisición del negocio de Weston Foods Inc., Grupo Bimbo espera alcanzar ventas por nueve mil 633 millones de dólares, con lo que se convertiría en la empresa más grande de panificación a nivel mundial. +

Daniel Servitje, director general de Bimbo argumentó que en un ambiente de recesión, la industria de alimentos, que está enfocada al hogar, es la que mejor se defiende.

El director general de la empresa mexicana, Daniel Servitje, argumentó que un ambiente de recesión la industria de alimentos, que está enfocada al hogar, “es la que mejor se defiende”.

“Creemos que esta es la jugada indicada, esta es una adquisición muy atractiva, estamos haciéndolo en el sector correcto, un sector que es defensivo en un ambiente de recesión de la economía”. Afirmó que la transacción se realizó con el jugador correcto y se está integrando a Bimbo a la “joya de la corona de la industria de panificación en Estados Unidos”, que es la que tiene los niveles de productividad más altos del sector.

“Estamos viendo más allá de la tormenta que estamos viviendo, hay mucha lluvia, mucho frío pero estas cosas pasan”, y la estrategia de la compañía es una decisión de muy largo plazo, con el jugador correcto a un precio adecuado”, subrayó.

El directivo señaló que la adquisición les permitirá complementar la presencia de Bimbo en Estados Unidos, pues hasta ahora sólo cubría el oeste del vecino país y ahora tendrá presencia en la parte este.

Bimbo informó hoy llegó a un acuerdo con Dunedin Holdings, subsidiaria de la canadiense George Weston Limited, para adquirir su negocio de panificación en Estados Unidos Weston Foods por dos mil 380 millones de dólares.

La transacción incluye un portafolio de marcas premium, así como 22 plantas y más de cuatro mil rutas de distribución, lo que dijo es “la mayor operación en la historia de Bimbo y una de las más grandes de la industria del pan al día de hoy”.

De esta manera las ventas del grupo se diversificarían, ya que de Estados Unidos provendría 40 por ciento, esto es el doble de los ingresos actuales, de 22 por ciento; en tanto, México contribuiría con 50 por ciento y Latinoamérica con 10 por ciento.

Sin embargo, con esta operación, la deuda de la empresa mexicana pasaría de un nivel de cerca 800 millones de dólares a tres mil 118 millones de dólares (casi tres veces), la cual planean reducir a la mitad en los próximos cuatro años, dijo el director de Finanzas y Administración de Bimbo, Guillermo Quiroz.

“Pensamos que vale la pena (la deuda) dada la gran atracción que tiene este activo específico, es una empresa líder muy bien manejada con flujo de caja estable, y estamos totalmente dispuestos a financiar esta operación con los activos comentados”, dijo.

Detalló que la operación consideró la compra de dos activos, uno de producción y distribución por dos mil 380 millones de pesos y otro financiero por 125 millones de dólares, con lo que la erogación total ascendió a dos mil 505 millones de pesos.

De los dos mil 380 millones, dos mil 300 millones provinieron del financiamiento de seis bancos (Bank of America, BBVA Bancomer, Banamex/Citi, HSBC, ING Bank y Santander), aunque confió en reducir de la manera más rápida posible.

El tesorero de Grupo Bimbo, Roberto Cejudo, rechazó que derivado de esta operación, la empresa vaya aplicar un incremento en los precios de sus productos.

<http://www.elsiglodetorreon.com.mx/noticia/400015.bimbo-compra-weston-foods.html>



Bimbo completa compra de Weston Foods

La panificadora mexicana concluyó la adquisición de la empresa para expandir su negocio en EU; Bimbo pagó 2,380 millones de dólares por Weston Foods.

La adquisición duplica la presencia de Bimbo en Estados Unidos. (Foto: Archivo)

CIUDAD DE MÉXICO (Dow Jones) – La empresa panificadora mexicana Grupo [Bimbo](#) informó el jueves la culminación de la compra de las operaciones que la canadiense George Weston tiene en Estados Unidos.

Bimbo pagó 2,380 millones de dólares por Weston Foods y 125 millones adicionales para ciertos activos financieros.

La compra, que duplica con creces la presencia de Bimbo en Estados Unidos, se financió con 2,300 millones de dólares en deuda bancaria y efectivo disponible, informó Bimbo en un comunicado de prensa.

Bimbo Bakeries USA ahora cuenta con 35 plantas, 7,000 rutas de distribución y más de 15,000 empleados. Bimbo señaló que los resultados de Weston Foods Inc. se verán reflejados en su informe de resultados del primer trimestre a partir del 21 de enero.

Bimbo, a la conquista de EU

Con la compra de la estadounidense Weston Foods, el Grupo obtendrá ventas anuales por 9,633 mdd la adquisición de la empresa por 2,380 mdd se realizará a través de financiamiento bancario.



La adquisición de Weston Foods sumará 22 plantas panificadoras a las 13 que Grupo Bimbo ya opera en EU. (Archivo)

Por: [José Manuel Martínez](#)

CIUDAD DE MÉXICO (CNNExpansión.com) – Con la adquisición de la estadounidense Weston Foods, el Grupo [Bimbo](#) obtendrá ventas anuales por alrededor de 9,633 millones de dólares, lo que la convertirá en la mayor empresa panificadora

del mundo, dijo este miércoles su presidente Daniel Servitje.

El [Grupo Bimbo](#) diversificará sus ingresos al lograr una cobertura nacional en EU, con lo que las ventas de la compañía en ese país alcanzarán el 40%, duplicando las operaciones que tenía a la fecha, que era de 22%.

México entonces representará el 50% de sus ingresos, lo que significa 14 puntos porcentuales menos, mientras que América Latina representará el 10% de sus ventas.



OPCIONES REALES: Aplicación del Método Binomial CASO BIMBO-WESTON

“Es la jugada indicada, es una adquisición muy atractiva en un sector defensivo dentro de un ambiente de recesión económica... integramos a Grupo Bimbo, a la joya de la corona, en Estados Unidos”, dijo Servitje en una conferencia de prensa.

Sin embargo, la empresa casi triplica su deuda al ubicarse en 3,118 millones de dólares, desde los 800 millones que mantenía al cierre del primer trimestre.

La adquisición de Weston Foods de la canadiense Dunedin Holdings, subsidiaria de George Weston Limited, por 2,380 millones de dólares se realizará a través de un crédito.

“Queremos reducir esta deuda de la manera más rápido posible y para ello tenemos la bendición de un flujo importante y estable”, dijo Guillermo Quiroz, director de Finanzas de Grupo Bimbo.

Para Bimbo la sequía financiera por la crisis internacional pasó de largo, el Grupo logró créditos bancarios de corto y mediano plazo con seis instituciones financieras por un monto de 2,300 mdd, dos terceras partes de ellos en pesos y el reto en dólares.

El primer crédito por 600 mdd es a un año con una tasa de interés de 175 puntos base sobre Tasa de Interés Interbancaria de Equilibrio (TIIE) y Libor, mientras que otro por 900 mdd es a tres años con una tasa de interés de 250 puntos base y el último por 800 mdd a cinco años con una tasa de 300 puntos base sobre TIIE y Libor.

“El que seis bancos nos hayan otorgado créditos demuestra la solidez de la operación y la confianza en la empresa”, dijo Servitje.

La compañía, que espera que para el año 2013 su deuda total se reduzca a 1,723 mdd, indicó que buscará refinanciar sus créditos con la emisión de deuda el próximo año para extender los plazos.

La adquisición de Weston Foods sumará 22 plantas panificadoras a las 13 que Grupo Bimbo ya opera en EU, con lo que el grupo a nivel mundial empleará a cerca de 100,000 trabajadores en 18 países y 80 factorías.

“Por el momento se terminan los proyecto de adquisición en otros mercados, no hay otro anuncio, pero sí hay alguno que se llegue a concretar lo informaremos”, dijo Servitje.

Sin embargo las acciones de la compañía cayeron 3.39%, a 59 pesos por título.

“Las operaciones de hoy fueron poco significantes, en lo que va del año nuestra acción ha caído un 22% contra el 40% del mercado”, dijo Quiroz al destacar que la operación de compra de Weston Foods es de largo plazo.



Grupo Bimbo compra a Weston Foods

La empresa mexicana pagó 2,380 millones de dólares y creará una firma panificadora líder en EU; Bimbo dijo que la operación es la más importante en su historia.



Bimbo expande su negocio en Estados Unidos.

(Archivo)

Bimbo quiere comprar Dunedin en EU
La empresa mexicana busca comprar la filial panificadora de la canadiense George Weston.

CIUDAD DE MÉXICO (CNNExpansión.com) — La empresa mexicana Grupo [Bimbo](#) anunció este miércoles que logró un acuerdo con la canadiense Dunedin Holdings, subsidiaria de [George Weston Limited](#), para adquirir a su negocio estadounidense Weston Foods por 2,380 millones de dólares, con lo que creará una de las compañías panificadoras líderes en la Unión Americana.

“Esta transacción es la más importante en la historia de [Grupo Bimbo](#) y una de las más grandes en la industria de la panificación, sin embargo el tamaño de la compañía no es nuestro principal objetivo”, dijo Daniel Servitje, director general de Bimbo en un comunicado.

Con esta operación se creará una de las compañías de productos de panificación más grande de EU. Comprende un portafolio de marcas Premium, 22 plantas y más de 4,000 rutas de distribución.

“Esta transacción representará una extraordinaria oportunidad para nuestros consumidores, clientes y mercados... Nos permitirá servir de una mejor manera a las personas que disfrutan de nuestros productos”, dijo Gary Prince, presidente de Weston Foods.

La nueva empresa dará empleo a más de 15,000 personas, operará 35 plantas y tendrá más de 7,000 rutas. La transacción incluye la adquisición de ciertos activos financieros con un valor nominal de 125 millones de dólares, que generarán ingresos por intereses de aproximadamente 11 millones de dólares anuales.



OPCIONES REALES: Aplicación del Método Binomial CASO BIMBO-WESTON

Para financiar la compra, Bimbo logró un financiamiento de 2,300 millones de dólares aportado por Bank of America, Banamex Citi, [BBVA](#) Bancomer, HSBC, ING y Santander.

La operación ya fue aprobada por los consejos de administración de ambas empresas y está sujeta a condiciones y autorizaciones de las autoridades estadounidenses.

Al cierre del 4 de octubre, Weston Foods registró ventas por 2,197 millones de dólares.

Bimbo entró a Estados Unidos en el 2002, cuando adquirió una unidad de George Weston por 610 millones de dólares.

<http://www.cnnexpansion.com/negocios/2008/12/10/grupo-bimbo-compra-a-weston-foods>



Grupo Bimbo genera escepticismo

Bancos y calificadoras de riesgo reducen sus recomendaciones sobre la panificadora mexicana; los analistas ven un fuerte incremento en deuda y dificultades de refinanciación.



Bimbo duplica su tamaño en Estados Unidos. (Archivo)

Por: [José Manuel Martínez](#)

CIUDAD DE MÉXICO (CNNExpansión.com) – [BBVA](#) Bancomer, Actinver, Fitch, y Moody`s mostraron sus preocupaciones sobre Grupo [Bimbo](#) después de que la panificadora llegó a un acuerdo para adquirir a George Weston Limited por 2,380 millones de dólares (mdd).

La filial mexicana del español BBVA bajó la recomendación sobre las acciones de Bimbo a “inferior de mercado”, debido a “un mayor riesgo en su posición financiera, posibles problemas de ejecución, el premio pagado en valuación y el adverso entorno en la economía de Estados Unidos”.

[Grupo Bimbo](#) informó que para la operación de compra, que espera se cierre en el primer trimestre de 2009, se obtuvieron créditos bancarios por 2,300 mdd de seis instituciones.

En la víspera, las agencias calificadoras Moody`s Investor Services y Fitch Ratings colocaron las calificaciones de Bimbo en revisión especial y con probables implicaciones a la baja.

"Esperamos que la transacción altere considerablemente el perfil de negocios de Bimbo", dijo ayer miércoles Moodys.

La deuda de Grupo Bimbo aumenta de 800 mdd a 3,118 mdd, pero la compañía que preside Daniel Servitje pretende reducirla a menos de la mitad en cinco años.

“Creemos que el perfil de vencimientos del endeudamiento al que se verá comprometida la compañía no es el óptimo dada la recesión económica y con escasez de financiamiento”, dijo en un reporte Actinver, casa de Bolsa.

Con la adquisición de George Weston, Bimbo prácticamente duplica sus operaciones en Estados Unidos y espera ventas consolidadas por unos 9,600 mdd lo que la coloca como una de las dos panificadoras más grandes del mundo.

Las acciones de Bimbo que hasta ayer acumulaban un rendimiento negativo de 9.3%, subían la mañana de este jueves, 1.69% a59.54 pesos en la Bolsa Mexicana de Valores.

<http://www.cnnexpansion.com/negocios/2008/12/11/bimbo-genera-escepticismo>



OPCIONES REALES: Aplicación del Método Binomial CASO BIMBO-WESTON

Adquiere Bimbo a Weston Foods
La empresa mexicana obtuvo créditos por parte de un grupo de instituciones financieras por 2 mil 380 millones de dólares para lograr la adquisición

RAMIRO ALONSO
EL UNIVERSAL
CIUDAD DE MÉXICO MIÉRCOLES 10 DE DICIEMBRE DE 2008
08:00

La firma panificadora más importante de México, Grupo Bimbo, adquirió Weston Foods Inc (WFI) por un monto de 2 mil 380 millones de dólares.

La empresa informó a la Bolsa Mexicana de Valores que con dicha transacción se forma una de las compañías líderes en la industria de la panificación en los Estados Unidos.

De acuerdo con el comunicado, se dio la negociación con Dunedin Holdings, subsidiaria de la empresa canadiense George Weston Limited, para adquirir su negocio de panificación en los EU.

La adquisición comprende un portafolio de marcas premium en las categorías de pan, rollos, muffins, bagels y pan dulce, integrado por las marcas arnold, boboli, brownberry, entenmann's, freihofers, stroehmann, y thomas'; así como 22 plantas y más de 4 mil rutas de distribución.

WFI cuenta con más de 8 mil asociados dirigidos por un equipo directivo con una amplia experiencia en la industria de la panificación.

El modelo de negocios de la empresa, enfocado en el crecimiento y rentabilidad, le ha permitido un desempeño financiero sólido, durante los últimos doce meses, terminados el 4 de octubre de 2008, WFI registró ventas por 2 mil 197 millones de dólares y una Uafida ajustada de aproximadamente 275 millones de dólares, lo que representa un margen líder en la industria, cercano a 12.5%.

Daniel Servitje, director general de Grupo Bimbo, dijo que "esta transacción es la más importante en la historia de grupo bimbo y una de las más grandes en la industria de la panificación. sin embargo, el tamaño de la compañía no es nuestro principal objetivo. Nuestra visión es convertirnos en la mejor compañía de panificación, demostrando compromiso y dedicación por servir a nuestros clientes y consumidores de la manera más efectiva posible".

Se espera que la integración de las operaciones de Grupo Bimbo y de WFI genere sinergias netas anuales de aproximadamente \$95 millones de dólares para el quinto año, principalmente, como resultado de un incremento en las ventas, eficiencias administrativas, optimización de la red de distribución y ahorros por compras centralizadas.

<http://www.eluniversal.com.mx/notas/561719.html>

Concluye Bimbo la compra de Weston Foods
Negocios - Jueves 22 de enero (10:40 hrs.)



OPCIONES REALES: Aplicación del Método Binomial CASO BIMBO-WESTON

La firma obtiene las aprobaciones y los permisos regulatorios correspondientes

La operación está valuada en dos mil 380 mdd

El Financiero en línea

México, 22 de enero.- Grupo Bimbo anunció que concluyó la adquisición de Weston Foods Inc. (WFI) y la compra de los activos financieros relacionados, al haber obtenido las aprobaciones y los permisos regulatorios correspondientes.

La empresa mexicana informó que dichas operaciones fueron valuadas en dos mil 380 millones y 125 millones de dólares, respectivamente; el pago conjunto de dos mil 505 millones se efectuó mediante un financiamiento de dos mil 300 millones de dólares, así como con recursos propios de Bimbo.

A través de un comunicado enviado a la Bolsa Mexicana de Valores (BMV), detalló que la nueva operación da empleo a más de 15 mil colaboradores, opera 35 plantas y distribuye sus productos a través de más de siete mil rutas.

Resaltó que la operación consolidada en Estados Unidos, conocida como Bimbo Bakeries USA (BBU), se convierte en una de las compañías panificadoras más grandes del país, con una posición de liderazgo en las categorías de pan, rollos, pan dulce y pastelitos.

El portafolio incluye marcas premium como Arnold, Bimbo, Boboli, Brownberry, Entenmann"s, Francisco, Freihofer"s, Marinela, Mrs Baird"s, Oroweat, Stroehmann, Thomas" y Tia rosa.

Bimbo precisó que los resultados consolidados del grupo correspondientes al primer trimestre de 2009 reflejarán la integración de las operaciones de WFI a partir del 21 de enero de 2009.

El 10 de diciembre de 2008, Grupo Bimbo dio a conocer el acuerdo para adquirir el negocio de panificación en Estados Unidos de Weston Foods, Inc. (WFI), perteneciente a Dunedin Holdings, una subsidiaria de George Weston Limited, ubicada en Toronto.

La empresa dijo que con la adquisición de WTI espera alcanzar ventas por nueve mil 633 millones de dólares, con lo que se convertiría en la empresa más gran de panificación a nivel mundial.

<http://www.elfinanciero.com.mx/ElFinanciero/Portal/cfpages/contentmgr.cfm?docId=167863&docTipo=1&orderby=docid&sortby=ASC>

Bimbo compra la panificadora Weston Foods por US\$2,380 millones



OPCIONES REALES: Aplicación del Método Binomial CASO BIMBO-WESTON

Bimbo precisó en un comunicado que la operación, la más importante en la historia de esa compañía, incluye la compra de 22 plantas de esa empresa, que cuenta con más de 4.000 rutas de distribución y unos 8.000 empleados.

La panificadora mexicana Bimbo, la mayor de América Latina, anunció este miércoles que llegó a un acuerdo para adquirir a la canadiense Weston Foods Inc. por 2.380 millones de dólares, lo que creará una de las mayores compañías del sector en Estados Unidos.

La compañía mexicana indicó que el acuerdo se llevó a cabo con la canadiense George Weston Limited, para adquirir a Weston Foods (WF), su negocio de panificación en Estados Unidos, excluyendo de la operación a las empresas Interbake Foods y Maplehurst. WF elabora pan, rollos, "muffins" (magdalena), "bagels" (rosca de pan) y pan dulce con las marcas Arnold, Boboli, Brownberry, Entenmann's, Freihofer's, Stroehmann, y Thomas.

Durante los últimos doce meses, Weston Foods registró ventas por 2.197 millones de dólares y un margen bruto de explotación (EBITDA) de aproximadamente 275 millones de dólares, "lo que representa un margen líder en la industria, cercano a 12,5%", destacó Bimbo.

Por su parte, el presidente del consejo de administración de George Weston Limited, W. Galen Weston, señaló en la nota que Grupo Bimbo, "como líder en la industria de la panificación a nivel internacional, logrará potenciar los resultados de este extraordinario negocio".

Para financiar la compra, Grupo Bimbo obtuvo un préstamo de varias instituciones financieras por 2.300 millones de dólares, el cual "será estructurado a través de un crédito puente por 600 millones de dólares con vencimiento a un año, y un crédito a largo plazo de 1.700 millones de dólares", detalló. Los 80 millones de dólares restantes serán cubiertos con recursos propios de la panificadora.

El director de Administración y Finanzas de Grupo Bimbo, Guillermo Quiroz, agradeció la confianza y el apoyo de los bancos Bank of America, Banamex (filial en México de Citigroup), BBVA Bancomer, HSBC, ING y Santander, al señalar que "aún en estos momentos de turbulencia financiera", estuvieron dispuestos a acompañarlos "en este importante paso".

Se espera que la transacción, que todavía debe ser aprobada por las autoridades reguladoras de ambos países, esté concluida durante el primer trimestre de 2009. Actualmente, Bimbo opera en EE.UU. a través de su filial Bimbo Bakeries USA (BBU), la cual aprovechará la presencia que Weston Foods tiene sobre todo en el este de ese país para complementar "geográfica y comercialmente" sus operaciones.

En 2002, Bimbo ya había adquirido los negocios de panificación de George Weston Limited en la costa oeste de EE.UU., por lo que ahora podrá "fortalecer las relaciones comerciales con las cadenas nacionales de supermercados", apuntó la panificadora. La nueva compañía que resultará de la unión de BBU y WF empleará en EE.UU. a más de 15.000 personas, operará 35 plantas y tendrá unas 7.000 rutas de distribución.



Una vez concluida la adquisición, Gary Prince, actual presidente de Weston Foods, asumirá la cabeza de BBU. Grupo Bimbo es una de las empresas de panificación más grandes del mundo, cuenta con más de 80 plantas y 800 centros de distribución en 18 países de América, Europa y Asia.

La empresa fabrica más de 5.000 productos y tiene una de las redes de distribución más extensas del mundo, con más de 36.000 rutas y una plantilla superior a los 97.000 empleados.

<http://www.ntn24.com/content/bimbo-compra-la-panificadora-weston-foods-us2380-millones>

Se aprueba la compra de George Weston por parte de Bimbo

El gigante mexicano de panificación que pagará 380 mdd, obtiene la aprobación de los reguladores antimonopolio de EU.

Grupo Bimbo, el gigante mexicano de panificación, obtuvo la aprobación de los reguladores antimonopolio de Estados Unidos para adquirir una unidad de la panificadora canadiense George Weston Ltd en el país.

En un comunicado de la Comisión Federal de Comercio estadounidense, Bimbo precisa que la compra de Weston Foods por 2 mil 380 millones de dólares fue anunciada en diciembre y le dará a Bimbo -uno de los mayores fabricantes de pan del mundo- una participación importante en el mercado de la Costa Este estadounidense.

La Comisión incluyó la adquisición en la lista de negociaciones aprobadas que publica varias veces a la semana. Weston Foods Inc realizó ventas por casi 2 mil 200 millones de dólares en los 12 meses concluidos el 4 de octubre.

La compra le dará a Bimbo derechos para la distribución en Estados Unidos de las marcas de pan y bizcochos Boboli, Brownberry, Entenmann's, Freihofer's, Stroehmann y Thomas'.

Pese a la aprobación, existen algunas preocupaciones de que la operación pudiera no concretarse, a causa de la sequía crediticia provocada por la crisis económica mundial. Bimbo dijo que financiará la compra con créditos por dos mil 300 millones de dólares.

La compañía mexicana inició como una empresa familiar en Ciudad de México y en 60 años se convirtió en un importante jugador global. Actualmente es uno de los mayores productores de pan, tortillas de harina, pastelillos y botanas en mercados como Estados Unidos, China y la República Checa.

<http://www.alimentacion.enfasis.com/notas/11727-se-aprueba-la-compra-george-weston-parte-bimbo>

24-Julio-2009

Weston Foods catapulta a Grupo Bimbo

Eréndira Espinosa



La consolidación de la compra de la compañía estadounidense provocó un apabullante avance en las ganancias de la panificadora

La compra de Weston Foods en Estados Unidos catapultó las ventas de Grupo Bimbo. Sus ingresos fueron de 28 mil 581 millones de pesos durante el segundo trimestre del año, 42.9 por ciento superiores a las registradas en 2008.

Así, la utilidad neta del grupo repuntó 70 por ciento.

Sin embargo, en México las ventas se vieron golpeadas por la influenza, virus que provocó el cierre de algunas tienditas.

Bimbo señaló que sin contar las ventas de Weston Foods sus ingresos hubieran mostrado un avance de 4.6 por ciento en el trimestre. De sus ingresos, 15 mil 802 millones de pesos provinieron del extranjero y 12 mil 777 millones del mercado nacional.

Fue justamente en México donde el panorama se complicó para la compañía las ventas sólo avanzaron 0.7 por ciento, pues "el segundo trimestre se vio afectado por el brote de influenza A H1N1, lo que provocó cierres temporales, aunque de gran alcance, en el canal tradicional y de foodservice (tiendas de la esquina y restaurantes)".

La empresa compensó los retrocesos en el trimestre gracias a una disminución de los costos de las materias primas

En Estados Unidos, las ventas de Bimbo se triplicaron al representar 12 mil 694 millones de pesos, lo cual fue resultado de la integración de Bimbo Estados Unidos, ajustes de precios y el valor del dólar al transformarse en pesos.

En América Latina las ventas aumentaron 9.1 por ciento, debido al lanzamiento de nuevos productos y precios más altos. Así, en la región el país más dinámico fue Brasil, seguido de Colombia y Panamá.

Sin embargo, la compra de Weston Foods provocó que las deudas de Bimbo se elevaran significativamente.

Al respecto, la empresa señaló en su reporte que su deuda neta al final del segundo trimestre fue de 35 mil 165 millones de pesos en comparación con los tres mil 335 registrados en junio de 2008.

Para pagar sus pasivos la empresa ya puso manos a la obra: en junio colocó diez mil millones de pesos.

Con los recursos obtenidos pagó un crédito puente por "600 millones de dólares relacionados con la compra de Estados Unidos, así como 135 millones de dólares correspondientes a la porción a tres años del crédito".

De tal forma que 95 por ciento de las deudas de la panificadora son de largo plazo y apenas cinco por ciento de corto plazo.

Las ventas acumuladas de Bimbo ascendieron a 28 mil 580 millones de pesos, cifra favorable si se compara con los 19 mil 995 millones de pesos obtenidos a junio del año pasado.



OPCIONES REALES: Aplicación del Método Binomial CASO BIMBO-WESTON

Para Accival, "Bimbo ha avanzado en cuanto a la reestructuración del perfil de su deuda, al grado de que el riesgo de refinanciamiento ha disminuido drásticamente."

Tras la reciente emisión de diez mil millones de pesos en certificados bursátiles, Bimbo pagó 600 millones de pesos de su crédito puente que vencía en enero próximo y 135 millones de dólares de otro que expira en 2012, agregó.

Las acciones de Bimbo subieron 2.17 por ciento ayer en la BMV a 71.64 pesos.

http://www.exonline.com.mx/diario/noticia/dinero/empresas/weston_foods_catapulta_a_grupo_bimbo/671146



**Apéndice D VALOR DIARIO DE LAS ACCIONES DE WESTON FOODS
(en dólares canadienses) DEL 2006-AL 2008 tomados de la Bolsa de Toronto
Canadá.**

FECHA	Apertura	High	Low	Cierre	Volumen	Ajuste al Cierre	Diferencia
19/12/2008	58.49	59.86	57.65	59	458900	57.61	-0.0231472
18/12/2008	57.7	58.65	56.52	57.65	304200	56.3	0.01446555
17/12/2008	58.24	58.5	56.95	58.49	3100	57.12	-0.0042834
16/12/2008	59.45	59.45	56.11	58.24	209100	56.87	-0.02152114
15/12/2008	59.99	59.99	56.26	57	173700	55.66	0.03245021
12/12/2008	59.49	59.49	57	58.88	228800	57.5	0.00474416
11/12/2008	62.4	62.74	58.83	59.16	132400	57.77	0.05331964
10/12/2008	61.69	63.6	60.7	62.4	227700	60.58	-0.02400375
09/12/2008	63	63.9	59.75	60.92	110500	59.15	0.05306454
08/12/2008	60.5	64.24	60.37	64.24	235100	62.37	-0.07078464
05/12/2008	58.5	59.95	58.5	59.85	156300	58.11	-0.01430399
04/12/2008	57.95	60.55	56.39	59	207200	57.28	-0.04347381
03/12/2008	56.75	58.99	55.45	56.49	178300	54.85	0.02551694
02/12/2008	58.99	60.79	56.94	57.95	390100	56.26	-0.01250233
01/12/2008	55.15	58.2	55.15	57.23	320500	55.56	-0.03702149
28/11/2008	53.61	57.27	53.61	55.15	80400	53.54	-0.01848346
27/11/2008	54.05	54.52	53.52	54.14	72300	52.56	-0.0007391
26/11/2008	53.94	54.39	53.15	54.1	463300	52.53	-0.00277649
25/11/2008	54.15	54.75	52.95	53.95	427600	52.38	0.00370028
24/11/2008	56.94	57.54	53.7	54.15	233100	52.57	0.03305786
21/11/2008	56.95	59.53	54.16	55.97	277600	54.34	0.02540267
20/11/2008	60.06	61.14	56.23	57.41	374300	55.74	0.05687774
19/11/2008	61.7	63	60.52	60.77	225700	59	0.02646903
18/11/2008	63	64.25	62.22	62.4	218400	60.58	0.00766287
17/11/2008	61.84	63.59	61.3	62.88	282200	61.05	-0.02904367
14/11/2008	62.49	63.71	60.82	61.08	128100	59.3	0.0109095
13/11/2008	59.4	62.83	59.4	61.75	237700	59.95	-0.03711766
12/11/2008	60.01	60.85	58.25	59.5	100800	57.77	0.01086513
11/11/2008	58.21	60.97	57.11	60.15	205100	58.4	-0.02525387
10/11/2008	60.68	60.99	58.65	58.65	67300	56.94	0.03402658
07/11/2008	60.29	60.86	59.35	60.68	148100	58.91	-0.01963784
06/11/2008	59.75	60.03	58.22	59.5	186100	57.77	-0.00016808
05/11/2008	58.86	59.99	58.02	59.49	295600	57.76	-0.01712342
04/11/2008	60.25	60.95	57.56	58.48	387800	56.78	0.04186113
03/11/2008	62.98	62.98	60.05	60.98	162000	59.2	0.00865382
31/10/2008	61.89	64.45	61.32	61.51	308200	59.72	0.00146211



OPCIONES REALES: Aplicación del Método Binomial CASO BIMBO-WESTON

30/10/2008	61	62.17	61	61.6	254100	59.81	-0.02132977
29/10/2008	57.91	61.75	57.91	60.3	313600	58.54	-0.01352387
28/10/2008	57.99	59.77	56.26	59.49	158300	57.76	-0.06942521
27/10/2008	59.45	60.75	55.16	55.5	276500	53.88	0.06959329
24/10/2008	56.5	61.34	56.5	59.5	430600	57.77	-0.01917425
23/10/2008	54	58.74	53.81	58.37	308300	56.67	-0.06933557
22/10/2008	54.97	55.29	52.64	54.46	281400	52.87	0.0093211
21/10/2008	54.53	55.69	53.01	54.97	279500	53.37	-0.00803657
20/10/2008	54.9	54.95	52.73	54.53	185800	52.94	-0.01422131
17/10/2008	55	55	52.55	53.76	214000	52.2	0.02262165
16/10/2008	54.5	55.99	53.76	54.99	288800	53.39	-0.0098685
15/10/2008	51.97	55	51.81	54.45	243700	52.86	-0.04931372
14/10/2008	55.5	56.25	50.6	51.83	309200	50.32	-0.02540191
10/10/2008	53.48	53.99	50.24	50.53	219700	49.06	0.06159038
09/10/2008	53.46	54.77	52	53.74	327400	52.18	0.00482644
08/10/2008	53.71	54.99	52	54	244900	52.43	-0.00930239
07/10/2008	55.74	55.74	53	53.5	338500	51.94	0.02837854
06/10/2008	54.55	56.47	50.43	55.04	340300	53.44	0.0172915
03/10/2008	54.98	57.78	54.98	56	681500	54.37	-0.03636764
02/10/2008	52.66	54.42	52.66	54	588400	52.43	-0.02512789
01/10/2008	52	52.66	50.81	52.66	197400	51.13	-0.02305135
30/09/2008	48.8	51.86	48.8	51.46	234900	49.96	-0.05471518
29/09/2008	51.02	51.07	48.72	48.72	124000	47.3	0.04023069
26/09/2008	51.05	51.74	50.22	50.72	123100	49.24	0.0058974
25/09/2008	50.31	51.36	50.05	51.02	178900	49.53	-0.00432136
24/09/2008	50.71	50.99	50.01	50.8	276500	49.32	-0.00177323
23/09/2008	50.98	51.74	50	50.71	208000	49.23	0.00354331
22/09/2008	51	53.47	50.2	50.89	140300	49.41	0.00997173
19/09/2008	52.3	53.49	51.04	51.4	667600	49.9	0.00678626
18/09/2008	52.71	52.98	51.65	51.75	629800	50.24	0.0134359
17/09/2008	52.61	52.84	52.34	52.45	528100	50.92	0.00304588
16/09/2008	52.02	53.06	51.6	52.61	356200	51.08	0.00265756
15/09/2008	49.06	53.48	49.06	52.75	328200	51.21	-0.03983512
12/09/2008	50.87	51.49	50.25	50.69	339200	49.21	0.01254672
11/09/2008	49.74	51.59	49.4	51.33	258700	49.84	-0.01531243
10/09/2008	48.05	50.72	48.05	50.55	628200	48.73	-0.03933942
09/09/2008	48.5	49.94	48.06	48.6	231700	46.85	-0.00909473
08/09/2008	47.81	48.26	47.8	48.16	311500	46.43	-0.00729398
05/09/2008	47.2	48.28	47.2	47.81	547200	46.09	-0.00566336
04/09/2008	48.39	48.39	47.11	47.54	178700	45.83	0.01171072
03/09/2008	47.17	48.24	46.76	48.1	137100	46.37	-0.01571536
02/09/2008	46.86	47.81	46.5	47.35	249300	45.64	-0.00465708
29/08/2008	46.8	47.54	46.68	47.13	95500	45.43	0.00063634



OPCIONES REALES: Aplicación del Método Binomial CASO BIMBO-WESTON

28/08/2008	46.35	47.49	46.01	47.16	114700	45.46	-0.00702205
27/08/2008	46.08	46.86	45.51	46.83	42600	45.14	-0.01592802
26/08/2008	46.11	46.43	45.54	46.09	136200	44.43	0.016355
25/08/2008	46.51	46.92	46.25	46.85	106900	45.16	0.00489727
22/08/2008	47.05	47.24	46.07	47.08	101400	45.38	-0.00404385
21/08/2008	46.46	47.16	45.51	46.89	108200	45.2	-0.0027763
20/08/2008	45.42	46.82	44.55	46.76	122500	45.08	-0.03836565
19/08/2008	44.54	45.5	44.37	45	109900	43.38	0.01017033
18/08/2008	46.52	46.52	45.32	45.46	51000	43.82	0.01441388
15/08/2008	46.01	46.32	45.66	46.12	173800	44.46	-0.0041282
14/08/2008	46.68	46.68	45.01	45.93	81200	44.28	-0.00940617
13/08/2008	46.03	46.06	44.96	45.5	149500	43.86	0.01114644
12/08/2008	46	46.69	45.49	46.01	107800	44.35	-0.01754046
11/08/2008	45.05	45.49	44.63	45.21	65600	43.58	0.00617422
08/08/2008	43.78	45.96	43.78	45.49	120000	43.85	-0.01171932
07/08/2008	45	45.21	44.6	44.96	228700	43.34	-0.00512879
06/08/2008	44.26	45.38	44.06	44.73	133700	43.12	-0.00067092
05/08/2008	44.45	45.47	43.86	44.7	136700	43.09	-0.00650883
01/08/2008	44.9	45	44.03	44.41	120700	42.81	0.00314749
31/07/2008	43.85	44.59	43.43	44.55	141800	42.95	-0.01037916
30/07/2008	43.5	44.18	42.73	44.09	161800	42.5	-0.01255294
29/07/2008	42.95	43.78	42.54	43.54	126500	41.97	0.01662719
28/07/2008	44.65	44.65	43.79	44.27	91400	42.68	0.00854706
25/07/2008	46.5	46.5	44.38	44.65	233500	43.04	0.03130767
24/07/2008	46.7	47.25	45.84	46.07	217500	44.41	0.01358219
23/07/2008	46.1	46.92	45.98	46.7	244200	45.02	-0.00300236
22/07/2008	46	46.78	46	46.56	129700	44.88	0.00556866
21/07/2008	46.6	46.98	45.1	46.82	148500	45.13	-0.00858006
18/07/2008	47.4	47.4	45.73	46.42	69100	44.75	0.00579961
17/07/2008	43.47	46.87	43.21	46.69	140400	45.01	-0.08465818
16/07/2008	42.19	43.1	42	42.9	149200	41.35	-0.01739992
15/07/2008	43.5	43.5	41.83	42.16	254500	40.64	0.03884661
14/07/2008	45.03	45.54	42.86	43.83	79600	42.25	0.02878544
11/07/2008	45.05	45.5	44.49	45.11	49600	43.48	0.00088633
10/07/2008	46.2	46.2	45.15	45.15	70400	43.52	0.00991744
09/07/2008	45.25	45.93	45.09	45.6	116900	43.96	-0.00770505
08/07/2008	45.67	46.99	45	45.25	98400	43.62	0.01882718
07/07/2008	47.1	47.18	45.64	46.11	102700	44.45	0.02166769
04/07/2008	47.77	48.13	46.8	47.12	45100	45.42	0.01850347
03/07/2008	46.15	48	45.94	48	83600	46.27	-0.03497972
02/07/2008	47.53	48.34	46.35	46.35	87200	44.68	0.01668845
30/06/2008	46.01	47.22	45.94	47.13	190800	45.43	-0.00574531
27/06/2008	47.09	47.75	46.4	46.86	122800	45.17	-0.00128123



OPCIONES REALES: Aplicación del Método Binomial CASO BIMBO-WESTON

26/06/2008	48.42	48.42	46.47	46.8	98700	45.11	0.03423625
25/06/2008	47.32	49.07	47.18	48.43	172200	46.69	-0.03744653
24/06/2008	48.05	48.05	46.42	46.65	165100	44.97	0.02936107
23/06/2008	48.7	49.1	47.83	48.04	99400	46.31	0.01117793
20/06/2008	50	50.32	48.58	48.58	378900	46.83	0.03200597
19/06/2008	49.99	50.48	48.05	50.16	115400	48.35	-0.03737234
18/06/2008	47.75	48.49	47.7	48.32	339000	46.58	-0.00144973
17/06/2008	47.89	48.42	47.67	48.25	231700	46.51	-0.00020728
16/06/2008	47.84	48.55	47.56	48.24	102000	46.5	-0.00937214
13/06/2008	48.23	48.3	47.31	47.79	107800	46.07	0.00313382
12/06/2008	48.21	48.67	47.53	47.94	204000	46.21	0.01161357
11/06/2008	49.69	49.69	48.36	48.5	191600	46.75	0.0155486
10/06/2008	49.84	49.9	49.09	49.26	115800	47.14	0.01090259
09/06/2008	50.8	51	49.69	49.8	99900	47.66	0.01988137
06/06/2008	51.27	51.46	50.52	50.8	131000	48.61	0.01523765
05/06/2008	50.82	51.75	50.82	51.58	160200	49.36	-0.00622328
04/06/2008	51.3	52	51.26	51.26	53700	49.05	0.00078003
03/06/2008	51.85	52.25	51.08	51.3	197100	49.09	0.01566612
02/06/2008	51.57	52.12	50.53	52.11	147700	49.87	-0.01742204
30/05/2008	52	52.1	51.21	51.21	105400	49	0.00836174
29/05/2008	51.36	52.5	51.36	51.64	98900	49.42	0.00309358
28/05/2008	50.7	51.87	50.4	51.8	242500	49.57	-0.02739897
27/05/2008	51.3	51.45	50.11	50.4	190000	48.23	0.01281437
26/05/2008	50.57	51.35	50.57	51.05	38300	48.85	-0.0098426
23/05/2008	51.5	52.01	50.1	50.55	93300	48.37	0.01219048
22/05/2008	50.6	52.19	50.31	51.17	132100	48.97	-0.0191384
21/05/2008	51.41	51.63	50	50.2	258300	48.04	0.02440105
20/05/2008	51.2	52.39	50.51	51.44	569800	49.22	-0.00839439
16/05/2008	51.94	51.94	50.68	51.01	96900	48.81	0.00625369
15/05/2008	49.8	51.48	49.75	51.33	204900	49.12	-0.03126491
14/05/2008	50.1	50.15	49.51	49.75	154000	47.61	0.00501254
13/05/2008	49.45	50.12	49.2	50	133200	47.85	-0.01511364
12/05/2008	50	50	49.19	49.25	448500	47.13	0.00667816
09/05/2008	49.68	50.8	49.45	49.58	186400	47.44	0.00442746
08/05/2008	50	50.32	49.35	49.8	235000	47.66	-0.00060259
07/05/2008	50.5	50.75	49.49	49.77	268400	47.63	0.00461061
06/05/2008	48.75	51	48.75	50	147000	47.85	-0.02020271
05/05/2008	49.9	49.94	48.75	49	104500	46.89	0.01820071
02/05/2008	51.61	51.95	49.32	49.9	102300	47.75	0.02082376
01/05/2008	49	51.95	48.51	50.95	329500	48.76	-0.04928096
30/04/2008	45.83	49.26	45.83	48.5	347000	46.41	-0.05837201
29/04/2008	46	46.62	45.75	45.75	106100	43.78	0.00935501
28/04/2008	47.14	47.67	46.02	46.18	117500	44.19	0.01738801



OPCIONES REALES: Aplicación del Método Binomial CASO BIMBO-WESTON

25/04/2008	46.42	47.22	46.4	46.99	96200	44.97	-0.00597654
24/04/2008	47.4	47.4	46.4	46.71	74300	44.7	0.00767758
23/04/2008	47.29	47.52	46.56	47.07	77600	45.04	0.00593096
22/04/2008	47.93	47.93	46.97	47.35	116700	45.31	-0.00105652
21/04/2008	49.75	49.86	46.66	47.3	109000	45.26	0.04969583
18/04/2008	50.04	50.34	49.39	49.71	107500	47.57	-0.00787644
17/04/2008	49.15	50.2	49.05	49.32	79300	47.2	0.00263238
16/04/2008	50.25	50.34	49.16	49.45	110100	47.32	0.002222
15/04/2008	47.88	49.99	47.74	49.56	79300	47.43	-0.03260824
14/04/2008	48.21	48.97	47.21	47.97	66100	45.9	-0.00690307
11/04/2008	48.25	48.94	47.28	47.64	148900	45.59	0.02446732
10/04/2008	49.71	50	47.89	48.82	142500	46.72	0.01221514
09/04/2008	49.68	49.94	47.91	49.42	105700	47.29	0.00262706
08/04/2008	49.88	50.2	49.21	49.55	66600	47.42	0.0040282
07/04/2008	49.33	49.84	48.61	49.75	139600	47.61	-0.01376261
04/04/2008	48.41	49.7	47.77	49.07	86400	46.96	-0.01354145
03/04/2008	49.59	50.5	47.4	48.41	176300	46.33	0.0240828
02/04/2008	51	51.38	49.28	49.59	141400	47.45	0.0038241
01/04/2008	47.69	51.11	46.82	49.78	194900	47.64	-0.05279577
31/03/2008	46.65	47.7	46.51	47.22	164900	45.19	-0.00786652
28/03/2008	47.23	47.9	46.85	46.85	168700	44.83	0.00319659
27/03/2008	46.85	47.95	46.05	47	105800	44.98	0.00106326
26/03/2008	47.1	47.59	46.63	47.05	188900	45.02	-0.00106326
25/03/2008	45.75	47.1	45.75	47	165600	44.98	-0.02433629
24/03/2008	45.52	46.05	45.17	45.87	151000	43.89	-0.00458867
20/03/2008	45.89	46.45	45.39	45.66	488500	43.69	0.00502459
19/03/2008	46.3	47	45.76	45.89	153300	43.91	0.00716538
18/03/2008	45.91	46.69	45.11	46.22	71400	44.23	-0.01350489
17/03/2008	44.55	46.23	44	45.6	82700	43.64	-0.00109709
14/03/2008	45.72	46.22	44.26	45.55	80400	43.59	0.00328767
13/03/2008	45.02	46.03	44.74	45.7	100200	43.73	-0.00438597
12/03/2008	44.12	46.86	44.12	45.5	154400	43.54	-0.01349727
11/03/2008	44.05	45.84	44.04	44.89	236000	42.61	-0.02138999
10/03/2008	43.77	44.2	43.43	43.94	166600	41.71	-0.00091075
07/03/2008	44	44.57	43.6	43.9	84000	41.67	0.00771504
06/03/2008	45	45	44.19	44.24	134000	42	0.00541029
05/03/2008	45.74	46.84	44.44	44.48	213700	42.22	0.02464874
04/03/2008	44.89	45.75	44.5	45.59	214600	43.28	-0.01591897
03/03/2008	46.43	46.44	44	44.87	224000	42.59	0.02877738
29/02/2008	45.77	46.22	45.77	46.18	116000	43.84	-0.00368804
28/02/2008	46.85	46.85	45.9	46.01	301200	43.68	0.01809225
27/02/2008	47.4	48.17	46.35	46.85	173500	44.47	0.01146023
26/02/2008	47.41	48.17	47.18	47.39	206400	44.99	0.00273944



OPCIONES REALES: Aplicación del Método Binomial CASO BIMBO-WESTON

25/02/2008	47.29	48.21	47.27	47.52	175900	45.11	-0.00273944
22/02/2008	47.78	47.78	46.87	47.39	111200	44.99	0.00986885
21/02/2008	48.31	48.37	47.51	47.86	383100	45.43	0.00083542
20/02/2008	48.37	48.47	47.8	47.9	139000	45.47	0.00976428
19/02/2008	50.05	50.2	47.66	48.37	163900	45.92	0.0329432
15/02/2008	51.79	51.79	49.35	49.99	123400	47.45	0.0013993
14/02/2008	50.9	50.9	49.82	50.06	182400	47.52	0.00676889
13/02/2008	49.76	51.14	49.76	50.4	116700	47.84	-0.00597017
12/02/2008	49.64	50.38	49.64	50.1	108200	47.56	-0.00801608
11/02/2008	50.7	50.7	49.47	49.7	129800	47.18	0.0159684
08/02/2008	50.25	50.71	49.67	50.5	106600	47.94	0
07/02/2008	50.5	50.95	49.65	50.5	174500	47.94	0
06/02/2008	50.94	50.94	50.13	50.5	184300	47.94	-0.00118883
05/02/2008	53.28	53.28	50.32	50.44	152800	47.88	0.05533942
04/02/2008	53.71	54	53.31	53.31	102200	50.6	0.00598468
01/02/2008	53.5	53.92	53.5	53.63	182500	50.91	0.00446512
31/01/2008	53.63	54.19	53.19	53.87	171300	51.14	-0.00446512
30/01/2008	55.47	55.47	52.29	53.63	220000	50.91	0.03247098
29/01/2008	55.4	55.76	55.01	55.4	99000	52.59	-0.00633773
28/01/2008	56.36	56.36	55	55.05	125000	52.26	0.00507339
25/01/2008	56.5	56.5	55.18	55.33	98100	52.52	0.01007022
24/01/2008	55.74	56.06	55.26	55.89	166400	53.05	-0.00268745
23/01/2008	54.01	55.84	54.01	55.74	241000	52.91	-0.00611843
22/01/2008	53.49	55.5	53.26	55.4	207300	52.59	-0.02949202
21/01/2008	53.89	55.32	53	53.79	98700	51.06	0.00888401
18/01/2008	54.26	54.75	53.89	54.27	131300	51.52	-0.00814066
17/01/2008	52.81	54.27	52.81	53.83	283700	51.1	-0.01045761
16/01/2008	54.65	54.92	53.27	53.27	181100	50.57	0.01749207
15/01/2008	54.9	55.19	54.21	54.21	151800	51.46	0.01537647
14/01/2008	55.49	55.49	54.76	55.05	102800	52.26	-0.00309288
11/01/2008	55.31	55.63	54.59	54.88	93400	52.1	0.00780474
10/01/2008	55.6	55.6	54.74	55.31	127800	52.5	0.0034293
09/01/2008	55.03	55.85	55.03	55.5	146300	52.68	-0.0043337
08/01/2008	55.66	55.83	55	55.26	142300	52.46	-0.00199257
07/01/2008	54.44	55.62	54.44	55.15	76000	52.35	-0.00545456
04/01/2008	54.73	55.26	54.32	54.85	114700	52.07	-0.00383597
03/01/2008	53.79	54.96	53.73	54.64	90600	51.87	-0.00900824
02/01/2008	54.25	54.59	53.96	54.15	89300	51.4	0
31/12/2007	54.18	54.43	53.78	54.15	85000	51.4	-0.00129354
28/12/2007	54	54.08	53.23	54.08	111700	51.34	-0.00333395
27/12/2007	53.72	54.21	53.24	53.9	41000	51.16	-0.00278681
24/12/2007	53.2	54	52.78	53.75	38100	51.02	-0.00466201
21/12/2007	53.01	54.64	52.77	53.5	295800	50.79	0.00484804



OPCIONES REALES: Aplicación del Método Binomial CASO BIMBO-WESTON

20/12/2007	51.59	54.1	51.51	53.76	194400	51.03	-0.04120184
19/12/2007	50.11	52.47	50.11	51.59	195300	48.97	-0.00213447
18/12/2007	51.05	51.79	50.6	51.48	203200	48.87	-0.01566203
17/12/2007	50.1	51.2	49.78	50.68	146000	48.11	-0.00355802
14/12/2007	51.01	51.21	50.09	50.5	104500	47.94	0.00867513
13/12/2007	51	52	50.89	50.94	122200	48.36	0.00957319
12/12/2007	51.1	52.73	49.74	51.43	235800	48.82	-0.00038895
11/12/2007	52.49	53.28	51.3	51.41	222200	48.46	0.02951537
10/12/2007	52.5	53.43	52.21	52.95	114200	49.91	0.00207528
07/12/2007	53.03	54.32	52.34	53.06	78400	50.01	0.01607812
06/12/2007	54.74	54.74	53.16	53.92	110100	50.83	0.00148258
05/12/2007	53.32	55.99	53.32	54	286000	50.9	-0.00687543
04/12/2007	54.49	54.82	53.07	53.63	212800	50.55	0.0197551
03/12/2007	54.2	55.92	54.2	54.7	99600	51.56	0.00255615
30/11/2007	53.25	54.84	52.57	54.84	276700	51.69	-0.04627691
29/11/2007	51.86	52.59	51.68	52.36	89100	49.36	-0.00574604
28/11/2007	52.21	52.47	51.77	52.06	128500	49.07	-0.00115318
27/11/2007	52.72	52.98	51.47	52	211500	49.02	0.02074487
26/11/2007	53.5	53.5	52.74	53.09	237900	50.04	0.01216902
23/11/2007	54.01	54.17	53	53.74	160100	50.66	0.0061219
22/11/2007	53.65	54.48	53.4	54.07	101900	50.97	-0.0152817
21/11/2007	52.55	53.85	52.45	53.25	200700	50.19	-0.01323271
20/11/2007	50.5	52.66	50.27	52.55	285400	49.53	-0.03820886
19/11/2007	54.92	54.94	50.43	50.58	310400	47.68	0.08323134
16/11/2007	56.8	57.3	54.97	54.97	240800	51.82	0.03045739
15/11/2007	64.2	64.2	56.5	56.67	446600	53.42	0.12475824
14/11/2007	65.82	65.82	63.86	64.2	66600	60.52	0.0165293
13/11/2007	65.55	65.55	63.85	65.27	149500	61.52	-0.00245437
12/11/2007	65.04	65.41	64.38	65.11	49100	61.37	-0.00122945
09/11/2007	64.5	65.77	64.26	65.03	78400	61.3	0.00506175
08/11/2007	64.68	65.4	64.4	65.36	98500	61.61	-0.01045842
07/11/2007	65.9	65.9	64.49	64.68	153000	60.97	0.01686381
06/11/2007	67.5	67.67	64.57	65.78	116300	62	0.0314256
05/11/2007	68.25	68.56	67.37	67.88	105100	63.98	0.00982197
02/11/2007	69	69.1	68.25	68.55	167600	64.62	0.0065431
01/11/2007	68.85	69.22	68.62	69	114900	65.04	0.00202693
31/10/2007	69	69.16	68.3	69.14	138400	65.17	-0.0078409
30/10/2007	69.71	69.71	68.32	68.6	85800	64.66	0.01877312
29/10/2007	69.94	70	69.34	69.9	102400	65.89	0.00057208
26/10/2007	69	69.94	68.79	69.94	86200	65.93	-0.01919944
25/10/2007	69.49	69.49	68.61	68.61	83400	64.67	0.00812895
24/10/2007	68.5	69.3	68.38	69.17	52700	65.2	-0.00318564
23/10/2007	68.55	69.44	68.55	68.95	77900	64.99	0.00115959



OPCIONES REALES: Aplicación del Método Binomial CASO BIMBO-WESTON

22/10/2007	67.87	69.2	67.87	69.03	57100	65.07	-0.00333745
19/10/2007	69.25	69.45	68.27	68.8	99700	64.85	0.00738545
18/10/2007	69.85	69.9	69.18	69.31	68700	65.33	0.00776089
17/10/2007	69.5	69.96	69.37	69.85	90200	65.84	-0.00502333
16/10/2007	69.75	70.35	69.31	69.5	45900	65.51	0.00473696
15/10/2007	70.11	70.4	69.58	69.83	47900	65.82	0.00954899
12/10/2007	70.71	70.94	70.23	70.5	60400	66.45	0.00283286
11/10/2007	70.64	70.96	70.42	70.7	54000	66.64	-0.00453644
10/10/2007	70.22	70.84	69.66	70.38	104600	66.34	0.00538474
09/10/2007	71.01	71.37	70.76	70.76	60900	66.7	0.00690095
05/10/2007	71.66	71.66	71.02	71.25	47900	67.16	0.00014034
04/10/2007	71.21	71.47	70.86	71.26	144700	67.17	-0.00351445
03/10/2007	71	71.76	70.91	71.01	72700	66.93	0.00687674
02/10/2007	71.5	71.6	71.09	71.5	75000	67.4	-0.00378337
01/10/2007	71.15	71.85	71	71.23	73800	67.14	-0.0032342
28/09/2007	71.25	71.4	70.54	71	77900	66.93	0.00561799
27/09/2007	71.74	71.74	71.18	71.4	37100	67.3	0.00237812
26/09/2007	71.75	71.75	70.89	71.57	88400	67.46	-0.00167809
25/09/2007	70.59	71.6	70.11	71.45	92800	67.35	-0.01622611
24/09/2007	71.21	71.47	70.25	70.3	77800	66.27	0.00990808
21/09/2007	68.97	71.5	68.97	71	277500	66.93	-0.03147613
20/09/2007	70.25	70.25	68.48	68.8	207300	64.85	0.01614799
19/09/2007	71.05	71.41	69.78	69.92	114100	65.91	0.01603212
18/09/2007	70.55	71.24	70.51	71.05	91200	66.97	-0.00126752
17/09/2007	71.31	71.38	70.73	70.96	91100	66.89	0.00449945
14/09/2007	70.75	71.28	70.75	71.28	57000	67.19	-0.0050633
13/09/2007	70.51	71.02	70.51	70.92	114300	66.85	-0.00112867
12/09/2007	70	70.95	69.69	70.84	113100	66.77	-0.00750978
11/09/2007	70	70.59	69.85	70.31	163700	65.94	-0.0075666
10/09/2007	69.96	70.56	69.52	69.78	129200	65.44	0.00600088
07/09/2007	70	70.81	69.85	70.2	120100	65.83	0.01006316
06/09/2007	70.54	71.18	70.05	70.91	103600	66.5	0.00337886
05/09/2007	71.17	71.57	70.63	71.15	106300	66.72	0.00490713
04/09/2007	71.65	72.25	71.2	71.5	85900	67.05	0.00139762
31/08/2007	71.16	71.86	71.16	71.6	102000	67.15	-0.00728907
30/08/2007	71.67	71.67	70.32	71.08	85000	66.66	0.00673026
29/08/2007	72.22	72.32	71.4	71.56	104000	67.11	0.0064076
28/08/2007	72	72.68	71.66	72.02	106200	67.54	0.00152619
27/08/2007	72.7	72.7	72.08	72.13	42800	67.64	0.0081464
24/08/2007	72.52	72.83	72.07	72.72	62000	68.2	-0.00275406
23/08/2007	72.85	72.86	72.07	72.52	218000	68.01	0.00495187
22/08/2007	73.51	73.68	72.52	72.88	107800	68.35	-0.00096095
21/08/2007	73.11	73.89	72.49	72.81	88300	68.28	0.00383825



OPCIONES REALES: Aplicación del Método Binomial CASO BIMBO-WESTON

20/08/2007	73.88	73.88	72.63	73.09	93800	68.54	0.00218669
17/08/2007	75.23	75.23	71.5	73.25	174100	68.69	0.00054593
16/08/2007	74.42	74.42	72.5	73.29	360400	68.73	0.01368678
15/08/2007	74.5	75.74	73.84	74.3	210700	69.68	0.01734533
14/08/2007	74.58	75.95	74.58	75.6	171000	70.9	-0.01344983
13/08/2007	73.5	75.39	73.5	74.59	112300	69.95	-0.00362636
10/08/2007	75.71	75.71	73.45	74.32	210000	69.7	0.01310004
09/08/2007	75.65	75.85	74.39	75.3	190600	70.62	0.00463731
08/08/2007	76.71	76.71	75.5	75.65	159200	70.94	0.00514208
07/08/2007	75.99	76.99	75.37	76.04	130600	71.31	-0.00316123
03/08/2007	76.17	76.41	75.62	75.8	143900	71.08	0.01154263
02/08/2007	75.9	76.84	75.9	76.68	172800	71.91	-0.00104384
01/08/2007	77	77.24	76	76.6	213300	71.83	0.0066359
31/07/2007	76.31	77.73	76.3	77.11	202100	72.31	0.00439959
30/07/2007	75.31	77.65	74.7	77.45	222100	72.63	-0.02232614
27/07/2007	79.84	79.84	75.71	75.74	248500	71.03	0.04643599
26/07/2007	77.87	79.91	77.87	79.34	177100	74.4	-0.00378836
25/07/2007	78.01	79.52	78.01	79.04	188900	74.12	-0.0007594
24/07/2007	78.95	79.54	78.66	78.98	161700	74.07	0.00656237
23/07/2007	79.5	80.1	79.3	79.5	88800	74.55	0.00551933
20/07/2007	80.72	80.96	79.93	79.94	119500	74.97	0.00785002
19/07/2007	80.4	80.85	80.03	80.57	164900	75.56	-0.0021122
18/07/2007	80.19	80.45	79.86	80.4	113000	75.4	-0.00261536
17/07/2007	80.41	80.5	79.77	80.19	75800	75.2	0.00199327
16/07/2007	79.45	80.47	78.73	80.35	139400	75.35	-0.00374065
13/07/2007	80.85	80.85	79.94	80.05	66000	75.07	0.00734337
12/07/2007	80.15	80.9	79.85	80.64	89000	75.62	-0.0077182
11/07/2007	80	80.32	79.58	80.02	144200	75.04	0.00212222
10/07/2007	80.48	80.68	79.59	80.19	111600	75.2	0.00373413
09/07/2007	80.01	80.95	80	80.49	76900	75.48	-0.0048571
06/07/2007	80.2	80.4	79.5	80.1	134700	75.12	-0.00224972
05/07/2007	80.25	80.32	79.41	79.92	143300	74.95	-0.00526911
04/07/2007	78.56	80.49	78.56	79.5	27200	74.55	0.00389179
03/07/2007	81.88	81.88	79.28	79.81	128800	74.84	0.00300263
29/06/2007	79.5	80.05	78.77	80.05	85800	75.07	-0.00513496
28/06/2007	79.5	80.2	79.13	79.64	121600	74.69	-0.00327003
27/06/2007	79.25	79.99	79.08	79.38	165700	74.44	0.00490105
26/06/2007	80	80.14	79.53	79.77	236000	74.81	0.00100238
25/06/2007	79.03	79.93	79.03	79.85	248600	74.88	-0.00502198
22/06/2007	79.09	79.65	79.03	79.45	188500	74.51	0.00213743
21/06/2007	79.02	79.95	78.65	79.62	198900	74.67	-0.00339687
20/06/2007	79.8	80.15	78.37	79.35	346100	74.41	-0.01626259
19/06/2007	76.63	78.39	76.63	78.07	292500	73.21	-0.01289176



OPCIONES REALES: Aplicación del Método Binomial CASO BIMBO-WESTON

18/06/2007	76.53	77.2	76.48	77.07	164500	72.27	-0.00090868
15/06/2007	76.7	77.12	76.7	77	523300	72.21	-0.00051962
14/06/2007	76.75	76.96	76.45	76.96	190400	72.17	-0.00273242
13/06/2007	76.75	77.14	75.72	76.75	115300	71.97	0.00584607
12/06/2007	75.5	77.59	75.5	77.2	294900	72.06	-0.01816925
11/06/2007	73.67	76	73.5	75.81	211700	70.76	-0.02281468
08/06/2007	72.25	74.29	72.25	74.1	147000	69.17	-0.02514481
07/06/2007	73.38	73.38	71.51	72.26	160400	67.45	0.00826907
06/06/2007	74	74.29	72.34	72.86	115400	68.01	0.01903266
05/06/2007	73.63	74.85	73.47	74.26	107700	69.32	-0.00269687
04/06/2007	74.4	74.67	73.2	74.06	122800	69.13	0.01274586
01/06/2007	74.84	75.36	74.54	75.01	64900	70.02	-0.00240256
31/05/2007	74.89	75.36	74.72	74.83	84800	69.85	0.00360169
30/05/2007	75.46	75.46	74.57	75.1	51500	70.1	0
29/05/2007	75.03	75.56	74.9	75.1	93300	70.1	0.00279237
28/05/2007	75.16	75.87	75.02	75.31	14200	70.3	-0.00305872
25/05/2007	75.66	75.66	75.08	75.08	83800	70.08	-0.00146618
24/05/2007	76.06	76.06	74.91	74.97	146000	69.98	0.00902941
23/05/2007	75.96	76.08	75.25	75.65	58000	70.61	-0.00211724
22/05/2007	75.02	75.76	75.02	75.49	121400	70.46	-0.00504649
18/05/2007	76.3	76.3	75.11	75.11	40600	70.11	0.0094084
17/05/2007	76	76.14	75.59	75.82	71000	70.77	-0.00290583
16/05/2007	75.9	75.9	75.35	75.6	36100	70.57	-0.00278164
15/05/2007	75.42	75.7	75.19	75.39	72700	70.37	0.00198768
14/05/2007	75.99	76.89	75.37	75.54	95300	70.51	0.00066168
11/05/2007	75.05	75.98	74.87	75.59	166100	70.56	0
10/05/2007	74.75	75.8	74.75	75.59	102800	70.56	-0.00583788
09/05/2007	74.5	75.71	74.5	75.15	212100	70.15	-0.00480193
08/05/2007	75	75.31	74.62	74.79	78900	69.81	-0.00133797
07/05/2007	74.7	75.34	74.5	74.69	113300	69.72	0.00667203
04/05/2007	75.7	75.7	74.91	75.19	82800	70.18	0.00079766
03/05/2007	76	76	75.08	75.25	139700	70.24	0.00925933
02/05/2007	75.76	76.19	75.61	75.95	115300	70.89	0.00773825
01/05/2007	75.78	77.37	75.36	76.54	172300	71.44	-0.00576522
30/04/2007	78.09	78.09	75.8	76.1	166100	71.03	0.01900357
27/04/2007	78.05	78.38	76.75	77.56	284500	72.4	0.0289728
26/04/2007	75.95	83.9	75.95	79.84	233700	74.52	-0.04273389
25/04/2007	76.02	76.62	75.64	76.5	74000	71.41	-0.00629428
24/04/2007	76.5	76.5	75.75	76.02	52200	70.96	-0.00065794
23/04/2007	75.66	76.75	75.66	75.97	68800	70.91	0.00328537
20/04/2007	76	76.39	75.6	76.22	94800	71.14	-0.00988867
19/04/2007	75	75.96	75	75.47	63500	70.44	0.00765579
18/04/2007	75.93	76.05	75.07	76.05	95400	70.99	-0.00977809



OPCIONES REALES: Aplicación del Método Binomial CASO BIMBO-WESTON

17/04/2007	74.95	75.5	74.37	75.31	80100	70.3	-0.00947242
16/04/2007	72.59	74.6	72.59	74.6	121100	69.63	-0.02305187
13/04/2007	73.1	73.25	72.85	72.9	96700	68.05	0.00273973
12/04/2007	72.38	73.2	72.28	73.1	160700	68.23	-0.00548698
11/04/2007	71.18	73.05	71	72.7	291900	67.86	-0.02337986
10/04/2007	71.18	71.29	70.79	71.02	57800	66.29	0.00239083
09/04/2007	70.45	71.29	70.45	71.19	44800	66.45	-0.00789738
05/04/2007	70.6	71.06	70.52	70.63	88600	65.93	0.00254525
04/04/2007	71.3	71.39	70.59	70.81	104700	66.09	0.00647525
03/04/2007	70.97	71.49	70.87	71.27	114000	66.52	-0.00576938
02/04/2007	71.18	71.44	70.73	70.86	76500	66.14	0.00098738
30/03/2007	70.5	70.96	70.5	70.93	91900	66.21	-0.00254094
29/03/2007	70.92	71.03	70.62	70.75	52500	66.04	0.00324561
28/03/2007	70.52	71.21	70.52	70.98	66300	66.25	-0.00310428
27/03/2007	71.13	71.35	70.65	70.76	105900	66.05	0.00549646
26/03/2007	71.99	72	70.83	71.15	146400	66.41	0.00937266
23/03/2007	71.1	72	70.92	71.82	88200	67.04	-0.01007565
22/03/2007	72.5	72.68	70.54	71.1	202800	66.37	0.02046428
21/03/2007	72.65	72.75	72.1	72.57	122800	67.74	0.00137703
20/03/2007	72.5	73.09	72.29	72.67	187800	67.83	0.00425679
19/03/2007	72.5	73.48	72.37	72.98	163700	68.12	-0.01060689
16/03/2007	72.55	72.97	72.21	72.21	344800	67.4	0.00964726
15/03/2007	73.4	73.4	72.01	72.91	142700	68.05	0.00547122
14/03/2007	72.16	73.35	72.1	73.31	241500	68.43	-0.01581115
13/03/2007	72.94	72.94	72.12	72.16	95000	67.35	0.0174467
12/03/2007	73.5	73.5	72.8	73.43	273800	68.2	-0.00450421
09/03/2007	72.65	73.1	72.6	73.1	247100	67.9	-0.00397506
08/03/2007	71.76	72.88	71.76	72.81	137200	67.63	-0.00426675
07/03/2007	72.63	72.63	71.32	72.5	90400	67.34	-0.00914514
06/03/2007	71.89	72.28	70.95	71.84	134800	66.73	-0.01105757
05/03/2007	70.15	71.05	70.15	71.05	84500	65.99	-0.00423132
02/03/2007	71.01	71.01	70.35	70.75	120900	65.71	-0.00353983
01/03/2007	70.25	70.91	70.11	70.5	163000	65.48	0.00706717
28/02/2007	71	71.65	70.75	71	216600	65.95	0.0012668
27/02/2007	71.94	72.3	71.02	71.09	140300	66.03	0.00798603
26/02/2007	72.69	72.69	71.61	71.66	268700	66.56	0.00861475
23/02/2007	72.69	72.69	71.75	72.28	77300	67.14	-0.00110742
22/02/2007	73	73.35	71.69	72.2	148400	67.06	0.01648389
21/02/2007	73.36	73.95	73.05	73.4	135200	68.18	0.0054348
20/02/2007	72.25	73.85	72.06	73.8	152000	68.55	-0.02025802
19/02/2007	71.75	72.65	71.75	72.32	90600	67.17	-0.00166067
16/02/2007	72.29	72.53	71.8	72.2	161300	67.06	0.00069228
15/02/2007	71.25	72.73	71.25	72.25	266400	67.11	-0.01113442



OPCIONES REALES: Aplicación del Método Binomial CASO BIMBO-WESTON

14/02/2007	72.25	72.25	71.17	71.45	77100	66.37	0.00432931
13/02/2007	72.25	72.49	71.57	71.76	147900	66.65	0.00292215
12/02/2007	71.85	72.56	71.8	71.97	117100	66.85	-0.00208638
09/02/2007	75.25	75.25	71.82	71.82	252400	66.71	0.04372505
08/02/2007	78	78	74.95	75.03	347500	69.69	0.03946161
07/02/2007	79.25	79.5	78.05	78.05	142500	72.5	0.00892863
06/02/2007	78.9	79.87	78.57	78.75	111600	73.15	0.00190295
05/02/2007	78.68	79.34	78.67	78.9	91600	73.28	0.0013932
02/02/2007	79	79.47	78.7	79.01	76000	73.39	-0.0013932
01/02/2007	78.2	79.12	78.11	78.9	104800	73.28	-0.00903947
31/01/2007	78	78.96	77.75	78.19	152500	72.63	0.00140584
30/01/2007	77.85	78.5	77.8	78.3	104300	72.73	-0.00294174
29/01/2007	78.01	78.68	77.74	78.07	44600	72.51	0.00396293
26/01/2007	79.25	79.25	78.05	78.38	118700	72.8	0.00661244
25/01/2007	78.45	79.01	77.76	78.9	109100	73.28	-0.00571975
24/01/2007	76.85	78.91	76.85	78.45	237500	72.87	-0.01476752
23/01/2007	77	77.39	75.04	77.3	242500	71.8	-0.00362883
22/01/2007	78.25	78.3	77.01	77.02	146300	71.54	0.01290008
19/01/2007	78.05	78.75	78.02	78.02	66500	72.47	0.00332694
18/01/2007	78	78.75	78	78.28	78600	72.71	-0.00936925
17/01/2007	77.65	77.84	77.02	77.55	118700	72.03	-0.00452343
16/01/2007	79.11	79.11	77.18	77.2	133200	71.71	0.02431342
15/01/2007	78.49	79.99	78.37	79.1	25000	73.47	-0.01400405
12/01/2007	77.8	78.5	77.79	78	62400	72.45	-0.00798048
11/01/2007	76.49	77.76	76.49	77.38	115100	71.87	-0.01602327
10/01/2007	76.6	76.98	75.8	76.15	73100	70.73	0.00550028
09/01/2007	76.58	77.2	76.51	76.57	61900	71.12	0.00495051
08/01/2007	77	77.92	76.3	76.95	149400	71.47	-0.00861399
05/01/2007	76.69	77.03	75.97	76.29	75200	70.86	0.01366942
04/01/2007	77.41	77.41	76.24	77.34	111400	71.84	-0.00531537
03/01/2007	75.7	77.97	75.51	76.93	127800	71.46	-0.01611776
02/01/2007	76	76.64	75.5	75.7	35300	70.31	-0.00132188
29/12/2006	76.5	76.98	75.6	75.6	50600	70.22	0.01717962
28/12/2006	76.75	77.98	76.75	76.91	82200	71.44	0.00415208
27/12/2006	75.74	77.93	75.74	77.23	92200	71.73	-0.02557349
22/12/2006	74.75	75.75	74.53	75.28	94500	69.92	-0.00666403
21/12/2006	74.85	74.85	74.16	74.78	150900	69.46	-0.00496013
20/12/2006	72.85	74.79	72.85	74.41	66800	69.11	-0.01434784
19/12/2006	73.66	73.85	73.18	73.35	126900	68.13	0.00054518
18/12/2006	73.24	73.88	73	73.39	268200	68.17	-0.00190944
15/12/2006	73.25	73.4	73	73.25	302600	68.04	0
14/12/2006	72.72	73.25	72.02	73.25	135200	68.04	-0.0079496
13/12/2006	74	74	71.84	72.67	134500	67.5	0.01407416



OPCIONES REALES: Aplicación del Método Binomial CASO BIMBO-WESTON

12/12/2006	72.51	73.88	72.4	73.7	177900	68.12	-0.01917867
11/12/2006	71.75	72.38	71.57	72.3	102800	66.83	-0.00693965
08/12/2006	72.49	72.91	71.75	71.8	83100	66.36	0.01643797
07/12/2006	73.49	73.49	72.65	72.99	52700	67.46	-0.00315609
06/12/2006	73.43	73.69	72.76	72.76	96000	67.25	0.00329309
05/12/2006	72.25	73.1	71.77	73	102300	67.47	-0.01379332
04/12/2006	72	72.75	71.5	72	68800	66.55	0.00471111
01/12/2006	71.25	72.39	71.13	72.34	90400	66.86	-0.01377988
30/11/2006	71.95	72	71.13	71.35	83500	65.95	0.00740072
29/11/2006	71.28	71.95	71.01	71.88	129800	66.44	-0.00838228
28/11/2006	71	71.53	70.7	71.28	111900	65.88	0.00042079
27/11/2006	72.1	72.1	70.3	71.31	209200	65.91	0.01115616
24/11/2006	71.75	72.39	71.65	72.11	56500	66.65	0.00083172
23/11/2006	71.77	72.4	71.76	72.17	27900	66.71	-0.00235833
22/11/2006	72.88	72.98	72	72	113000	66.55	0.01063766
21/11/2006	72.95	73.25	71.85	72.77	129000	67.26	-0.00634135
20/11/2006	71.85	72.78	70.81	72.31	174000	66.84	-0.00638182
17/11/2006	72.06	72.32	71.01	71.85	83500	66.41	0.00069565
16/11/2006	69.91	72	69.91	71.9	235900	66.46	-0.02964226
15/11/2006	70.35	70.55	69.6	69.8	267600	64.52	0.00656864
14/11/2006	71.18	71.18	70.01	70.26	132200	64.94	0.00341006
13/11/2006	71.4	71.4	70.25	70.5	77500	65.16	0
10/11/2006	70.8	71.04	70.49	70.5	149800	65.16	-0.00042562
09/11/2006	71.97	71.97	70.35	70.47	108400	65.14	0.01367085
08/11/2006	72	72	70.56	71.44	125900	66.03	-0.00112045
07/11/2006	70.26	71.73	69.83	71.36	115500	65.96	-0.01995679
06/11/2006	69.69	70.71	69.5	69.95	87800	64.65	0.00199943
03/11/2006	70.24	70.24	69.15	70.09	82400	64.78	-0.00285755
02/11/2006	70.25	70.62	69.27	69.89	135800	64.6	-0.00214854
01/11/2006	70	70.24	69.41	69.74	78500	64.46	0.00128968
31/10/2006	69.74	69.93	69.3	69.83	156800	64.54	-0.00747452
30/10/2006	69.94	69.94	69.05	69.31	116400	64.06	0.00632823
27/10/2006	69.86	70.13	69.09	69.75	114400	64.47	0.00186207
26/10/2006	69.77	70.4	69.76	69.88	99300	64.59	0.00171576
25/10/2006	70.03	70.1	69.5	70	71800	64.7	0.00484539
24/10/2006	69.16	70.34	69.16	70.34	82000	65.02	-0.00699054
23/10/2006	70.5	70.69	69.44	69.85	124000	64.56	0.0084112
20/10/2006	70.64	70.9	70.05	70.44	87100	65.11	-0.0012785
19/10/2006	70.5	71.08	69.52	70.35	88100	65.02	0.00891536
18/10/2006	71.2	71.65	70.75	70.98	140900	65.61	0.00028173
17/10/2006	72.25	72.25	70.18	71	186300	65.63	0.01176155
16/10/2006	72.19	72.19	71.07	71.84	149700	66.4	0.00083484
13/10/2006	70.9	72.2	70.75	71.9	237300	66.46	-0.00908145



OPCIONES REALES: Aplicación del Método Binomial CASO BIMBO-WESTON

12/10/2006	69.95	71.4	69.56	71.25	170000	65.86	-0.02228149
11/10/2006	70.3	70.46	69.34	69.68	182100	64.4	0.00558141
10/10/2006	70.44	71.73	70.07	70.07	142000	64.77	0.01205774
06/10/2006	70.7	71.25	70.5	70.92	121800	65.55	-0.00310691
05/10/2006	70.99	71.25	70.54	70.7	114900	65.35	0.00070696
04/10/2006	70.4	71	70.4	70.75	92600	65.39	-0.00155598
03/10/2006	71.75	71.75	70.3	70.64	188300	65.29	0.01573066
02/10/2006	71	72	70.61	71.76	173200	66.33	-0.01177474
29/09/2006	72.4	72.5	70.92	70.92	132700	65.55	0.02051569
28/09/2006	71.97	72.6	71.9	72.39	154400	66.91	-0.00470785
27/09/2006	72.78	72.79	71.91	72.05	172800	66.6	0.01063032
26/09/2006	73.67	73.77	72.26	72.82	186000	67.31	0.01160502
25/09/2006	72.99	74.2	72.51	73.67	175100	68.09	-0.00571741
22/09/2006	74.03	74.8	73.25	73.25	164700	67.7	0.01382885
21/09/2006	76.14	76.14	73.97	74.27	132700	68.65	0.02486665
20/09/2006	78.49	78.84	76.1	76.14	124700	70.38	0.02707946
19/09/2006	78.14	78.52	77.33	78.23	87300	72.31	-0.00102315
18/09/2006	78.07	78.5	78	78.15	63100	72.23	0.00446857
15/09/2006	78	79.32	78	78.5	379500	72.56	-0.00242332
14/09/2006	77.82	79.03	77.82	78.31	68700	72.38	-0.00640535
13/09/2006	77.93	78.1	77.5	77.81	78200	71.92	0.00397615
12/09/2006	78.5	78.72	77.52	78.12	85800	71.87	0.00421537
11/09/2006	78	79.02	77.6	78.45	217800	72.18	-0.00140315
08/09/2006	76.76	78.98	76.76	78.34	55800	72.08	-0.01414087
07/09/2006	77.49	78	77.04	77.24	122900	71.06	0.00336048
06/09/2006	79.21	79.21	77.5	77.5	126700	71.3	0.02207708
05/09/2006	79.75	79.75	78.38	79.23	94700	72.89	0.00189143
01/09/2006	79.15	79.5	78.31	79.38	102400	73.03	-0.01242252
31/08/2006	78.74	79.19	77.5	78.4	148800	72.13	-0.00704003
30/08/2006	78.98	78.98	77.66	77.85	177100	71.62	0.00971502
29/08/2006	78.81	79.5	78	78.61	102500	72.32	0.00254098
28/08/2006	77.45	78.95	76.56	78.81	101800	72.51	-0.03210487
25/08/2006	78.4	78.74	76	76.32	73300	70.22	0.02407883
24/08/2006	77.25	78.64	77.01	78.18	192400	71.93	-0.01391058
23/08/2006	75.87	78	75.51	77.1	139000	70.93	-0.01595014
22/08/2006	75.69	76.29	75.16	75.88	161700	69.81	-0.00674383
21/08/2006	74.74	75.45	73.74	75.37	117100	69.34	-0.01161019
18/08/2006	74.85	74.95	74.35	74.5	133900	68.54	0.00335009
17/08/2006	73.68	74.75	73.04	74.75	133200	68.77	-0.02122705
16/08/2006	73.85	74	72.91	73.18	98500	67.33	0.01087263
15/08/2006	73.46	73.98	72.72	73.98	98900	68.06	-0.01210323
14/08/2006	73.84	73.84	72.61	73.09	55300	67.25	-0.00109514
11/08/2006	72.6	73.64	72.6	73.01	39200	67.17	-0.00013698



OPCIONES REALES: Aplicación del Método Binomial CASO BIMBO-WESTON

10/08/2006	72.9	73.6	72.21	73	109700	67.16	0.00164249
09/08/2006	74.3	74.5	72.75	73.12	231300	67.27	0.01668175
08/08/2006	74.77	75.73	74.07	74.35	162600	68.4	0.00563306
04/08/2006	75	75.75	74.5	74.77	132000	68.79	0.00307138
03/08/2006	75.34	75.64	74.95	75	66500	69	0
02/08/2006	75.49	75.81	74.96	75	150100	69	0.00385921
01/08/2006	75	75.72	75	75.29	104400	69.27	0.0007966
31/07/2006	74.8	75.5	74.41	75.35	178100	69.32	-0.01147904
28/07/2006	75.09	75.45	74.26	74.49	181500	68.53	0.00682323
27/07/2006	76.41	77.5	75	75	87400	69	0.01849458
26/07/2006	78	78	76.06	76.4	85400	70.29	0.02430945
25/07/2006	79.99	79.99	76.25	78.28	71600	72.02	0.02260911
24/07/2006	80.08	80.08	79.5	80.07	52300	73.67	0.00012488
21/07/2006	80.65	80.65	79.51	80.08	39600	73.68	-0.00726911
20/07/2006	81.4	82.19	79.5	79.5	47100	73.14	0.03096223
19/07/2006	80.61	82.5	80.61	82	71700	75.44	-0.00623893
18/07/2006	78.5	81.49	78.5	81.49	134500	74.97	-0.03103246
17/07/2006	79.29	79.7	78.75	79	66700	72.68	0.00328574
14/07/2006	78.6	80	78.55	79.26	87500	72.92	-0.00012618
13/07/2006	80.12	80.4	78.95	79.25	68000	72.91	0.01577399
12/07/2006	81	81.25	80.37	80.51	50000	74.07	0.00606775
11/07/2006	80.99	81.65	80.31	81	47100	74.52	0
10/07/2006	79.7	81.25	79.7	81	36700	74.52	-0.01242252
07/07/2006	79.65	80.34	79.26	80	64000	73.6	-0.00300451
06/07/2006	79.05	80.18	79	79.76	58100	73.38	-0.00527971
05/07/2006	79.5	80.45	78.73	79.34	115500	73	0.00803419
04/07/2006	79.8	80	79	79.98	59800	73.58	-0.0022531
30/06/2006	80.74	80.74	79.23	79.8	48700	73.42	0.00537401
29/06/2006	81.28	81.28	79.91	80.23	105700	73.81	0.00769808
28/06/2006	81	81.9	80.6	80.85	97900	74.39	-0.00198093
27/06/2006	81.54	81.54	80.55	80.69	93900	74.24	0.01451797
26/06/2006	81.4	81.98	80.8	81.87	72500	75.32	-0.00575735
23/06/2006	80.47	81.86	80.21	81.4	79100	74.89	-0.00517306
22/06/2006	81.3	81.56	80.46	80.98	44600	74.5	0.00443569
21/06/2006	82.5	83.23	80.51	81.34	95800	74.84	0.01294754
20/06/2006	82.84	82.97	81.82	82.4	77100	75.81	-0.00279517
19/06/2006	83.01	83.5	82.14	82.17	81100	75.6	0.01497793
16/06/2006	83.4	84.59	82.96	83.41	273300	76.74	-0.0001199
15/06/2006	82.14	83.99	81.5	83.4	152800	76.73	-0.01510147
14/06/2006	81.5	82.42	80.65	82.15	213400	75.58	-0.01842804
13/06/2006	82.55	82.85	80.6	80.65	152400	74.2	0.02570521
12/06/2006	82.59	83.36	82.5	82.75	86100	75.8	-0.00072534
09/06/2006	83.09	83.09	82.37	82.69	72100	75.75	-0.00266409



OPCIONES REALES: Aplicación del Método Binomial CASO BIMBO-WESTON

08/06/2006	81.85	83	81.2	82.47	131200	75.55	-0.0018205
07/06/2006	82.4	82.48	81.5	82.32	109000	75.41	0.00133536
06/06/2006	81.21	82.43	81.02	82.43	84000	75.51	-0.00645046
05/06/2006	82.2	82.24	81.6	81.9	78700	75.02	0.00487212
02/06/2006	82.5	83.02	82.15	82.3	99800	75.39	0.00327531
01/06/2006	82.15	82.93	82.15	82.57	77100	75.64	-0.00266796
31/05/2006	83.4	83.81	82.15	82.35	111500	75.44	0.00387832
30/05/2006	83	84.25	82.39	82.67	35800	75.73	-0.00145261
29/05/2006	83.2	83.51	82.31	82.55	17800	75.62	0.00688118
26/05/2006	83.97	83.97	82.76	83.12	31200	76.14	0.00874414
25/05/2006	82.61	83.85	82.61	83.85	62500	76.81	-0.0159888
24/05/2006	82.5	83.78	82.5	82.52	68000	75.59	0.00157414
23/05/2006	83.38	83.42	82.25	82.65	44700	75.71	0.00867371
19/05/2006	83.16	84.25	83.16	83.37	88600	76.37	0.00047967
18/05/2006	84.27	85	82.96	83.41	98000	76.41	0.01132515
17/05/2006	85.1	85.1	83.61	84.36	92000	77.28	0.01634273
16/05/2006	86.97	86.97	84.81	85.75	94700	78.55	0.00256231
15/05/2006	84.93	85.97	83.79	85.97	48400	78.75	-0.01181784
12/05/2006	84.27	84.99	83.35	84.96	46900	77.83	-0.01434439
11/05/2006	84.48	84.79	83.27	83.75	84100	76.72	0.00784971
10/05/2006	84.3	84.72	84.01	84.41	74200	77.32	0.00189372
09/05/2006	85.58	85.95	84.57	84.57	76300	77.47	0.01140451
08/05/2006	86.1	86.38	85.1	85.54	69000	78.36	0.00652531
05/05/2006	85.26	86.3	85.19	86.1	56000	78.87	-0.00699304
04/05/2006	85.54	86.3	85.12	85.5	74900	78.32	0.00058462
03/05/2006	86.65	87.3	85.54	85.55	95400	78.37	0.00907616
02/05/2006	86.5	86.89	85.58	86.33	57500	79.08	0.00658087
01/05/2006	88.03	88.1	86.63	86.9	43600	79.6	0.01394149
28/04/2006	86.74	88.25	86.65	88.12	100000	80.72	-0.01578438
27/04/2006	86.3	87.25	85.8	86.74	76600	79.46	-0.00092272
26/04/2006	86.75	87	85.71	86.66	108700	79.38	-0.00381525
25/04/2006	86	86.7	85.72	86.33	65300	79.08	-0.00127499
24/04/2006	86.24	86.85	85.01	86.22	46100	78.98	-0.00139276
21/04/2006	84.76	86.11	84.34	86.1	54500	78.87	-0.01568568
20/04/2006	85	86.49	84.62	84.76	95000	77.64	0.00341559
19/04/2006	86.99	86.99	85.01	85.05	79100	77.91	0.01840686
18/04/2006	85.09	87	84.72	86.63	170600	79.36	-0.02323921
17/04/2006	84.39	85.69	84.23	84.64	43500	77.53	0.00188858
13/04/2006	84.41	85.17	84.41	84.8	61800	77.68	-0.0093597
12/04/2006	83	84.49	82.5	84.01	59100	76.96	-0.01692616
11/04/2006	82.48	83.18	81.55	82.6	79000	75.66	0.00362538
10/04/2006	81.75	83.26	81.75	82.9	56800	75.94	-0.01030625
07/04/2006	83.05	83.49	82	82.05	80000	75.16	0.01223442



OPCIONES REALES: Aplicación del Método Binomial CASO BIMBO-WESTON

06/04/2006	83.75	84.13	82.9	83.06	102100	76.09	0.01706995
05/04/2006	83.61	84.59	83.5	84.49	34900	77.4	-0.00581639
04/04/2006	84.86	85.15	83.78	84	57600	76.95	0.01018604
03/04/2006	84.98	86.74	84.06	84.86	96400	77.73	-0.00899627
31/03/2006	83.5	85	83.5	84.1	112800	77.04	0.00261252
30/03/2006	84.61	85.5	84.25	84.32	78800	77.24	0.00791452
29/03/2006	84.5	85.74	84.5	84.99	32900	77.85	-0.00459934
28/03/2006	84.7	85.25	84.07	84.6	142700	77.5	0.00612776
27/03/2006	86.11	86.32	85.05	85.12	100700	77.97	0.01388344
24/03/2006	86.6	87.5	85.86	86.31	56500	79.06	-0.00069541
23/03/2006	86.68	87.32	86.01	86.25	45300	79.01	0.01347403
22/03/2006	86.72	87.42	86.01	87.42	53000	80.08	-0.00803955
21/03/2006	86.03	87.3	86.03	86.72	53500	79.44	0.0005764
20/03/2006	85.58	86.94	85.4	86.77	35000	79.48	-0.01392619
17/03/2006	86.28	87.34	85.5	85.57	146400	78.39	0.01381093
16/03/2006	87.01	87.41	86.76	86.76	64900	79.48	0.0075784
15/03/2006	87.15	87.74	86.86	87.42	68900	80.08	-0.00320807
14/03/2006	87.1	87.85	87.1	87.14	64500	79.82	0.00697584
13/03/2006	87.91	88.34	87.11	87.75	57800	80.38	0.00817165
10/03/2006	88.5	88.97	88.25	88.47	54400	80.71	0.00203252
09/03/2006	88.34	89.24	88.34	88.65	49500	80.88	-0.00056418
08/03/2006	88.5	89.25	87.65	88.6	90600	80.83	-0.0045249
07/03/2006	87	88.24	86.5	88.2	123600	80.47	-0.01576995
06/03/2006	88.09	88.09	86.76	86.82	60600	79.21	-0.00219083
03/03/2006	86.21	87.55	86.15	86.63	46000	79.03	0.00080771
02/03/2006	87.01	87.86	86.25	86.7	48600	79.1	0.00746915
01/03/2006	87.15	88	86.51	87.35	48800	79.69	-0.00229227
28/02/2006	88.4	88.8	86.94	87.15	107300	79.51	0.01095526
27/02/2006	87.74	88.55	87.67	88.11	69800	80.38	-0.01187364
24/02/2006	86.5	87.89	86.03	87.07	89900	79.43	-0.01446031
23/02/2006	84.71	86.46	84.71	85.82	84600	78.29	-0.01136709
22/02/2006	84.75	85.85	84.5	84.85	108700	77.41	-0.00117925
21/02/2006	84.4	85.39	84.16	84.75	41900	77.32	-0.00295421
20/02/2006	84.89	84.89	84.1	84.5	21200	77.09	0.00106452
17/02/2006	85	85	83.76	84.59	89600	77.17	-0.00580949
16/02/2006	82.9	84.89	82.65	84.1	122300	76.73	-0.01739174
15/02/2006	83.55	84.84	82.28	82.65	156100	75.4	0.01322135
14/02/2006	83.49	84.99	83.01	83.75	76300	76.41	-0.01503788
13/02/2006	82.75	82.75	82.1	82.5	43100	75.27	0
10/02/2006	82.75	82.85	82.01	82.5	59900	75.27	-0.00048497
09/02/2006	82.43	82.73	81.65	82.46	79800	75.23	-0.00791384
08/02/2006	82.54	82.54	81.51	81.81	76600	74.64	0.0032949
07/02/2006	82	82.84	81.49	82.08	53300	74.88	0.00316264



OPCIONES REALES: Aplicación del Método Binomial CASO BIMBO-WESTON

06/02/2006	82.74	82.74	81.6	82.34	56500	75.12	-0.00109363
03/02/2006	82.7	82.98	81.53	82.25	67000	75.04	0.00545621
02/02/2006	81.46	83.3	81.46	82.7	304900	75.45	-0.00850036
01/02/2006	83.21	84.08	81.68	82	128000	74.81	0.00837943
31/01/2006	81.52	83.5	81.52	82.69	182600	75.44	-0.01449566
30/01/2006	82.32	82.73	81.3	81.5	60300	74.35	0.00721319
27/01/2006	80.49	82.31	80.18	82.09	130200	74.89	-0.02192206
26/01/2006	80.75	81.49	80.15	80.31	108000	73.27	0.00855501
25/01/2006	82.25	82.44	80.8	81	668400	73.9	0.01092773
24/01/2006	83.49	83.49	81.45	81.89	157600	74.71	0.01934998
23/01/2006	83.25	84	82.68	83.49	62400	76.17	0.00310931
20/01/2006	84.15	85.4	83.75	83.75	100700	76.41	
Volatilidad	Diaria	0.01690566					
	Anual	0.268369					