Bases Teóricas de Finanzas y de Riesgo para la Empresa Financiera con Enfoque Social "Corporación de Crédito CTC"

David Enrique Toledo González
Universidad de Carabobo. Valencia 2005. Carabobo. Venezuela, dtoledog@hotmail.com

Ángel Alberto Carnevali Fernández
Dpto. de Investigación Operativa. Escuela de Ingeniería Industrial. Facultad de Ingeniería. Universidad de Carabobo. Apartado postal 693, Valencia 2005, Estado Carabobo, Venezuela. Fax: 58-241-672843.
angelcarnevali@cantv.net; aacarnevali@uc.edu.ve

Jean Eliézer Rujano Ojeda
Universidad de Carabobo. Valencia, Carabobo, Venezuela, jrujano7@hotmail.com

RESUMEN

El objetivo del presente trabajo es dotar a la empresa financiera con enfoque social "Corporación de Crédito CTC" de algunas bases teóricas financieras necesarias que debe tomar en cuenta para gestionar su desarrollo. Aún cuando el énfasis en la orientación empresarial sea "prestarle a los pobres", no se deben descuidar principios fundamentales de la teoría financiera y sus conceptos. Este enlace entre lo financiero y lo social se logra al considerar al cliente como un activo de inversión, y para tal fin se presentan tópicos como: el Modelo de Markowitz, para la conformación de carteras de clientes y portafolios en función del riesgo; las Funciones de Utilidad, para modelar el retorno de los activos; la Aversión al Riesgo para definir la actitud ante la incertidumbre; y el Crecimiento Óptimo de Portafolios para gestionar un desarrollo sustentable de las inversiones. Adicionalmente, se expone la Teoría de Opciones como una alternativa de inversión para ser considerada cuando la empresa logre alcanzar una estabilidad en su crecimiento.

Palabras claves: Teoría financiera, teoría de riesgo, activo de inversión, portafolio de inversión, enfoque social.

ABSTRACT

The aim of this paper is to provide the financial company with social approach, "Corporación de Crédito CTC", with some necessary financial theoretical bases that should be taken into account to achieve its development. Even though the emphasis in its corporative orientation is "lending to the poor", basic fundamentals of financial theory and its concepts should not be overlooked. This link between the financial and the social part is obtained when you consider the client as an investment asset. In order to achieve this end some topics like the Markowitz Model for the conformation of portfolios of clients and general portfolios depending on the risk; Utility Functions, to model the return of the assets; Risk Aversion to define the attitude before the uncertainty; and Optimal Growth Portfolios to manage a sustainable development of the investments. Additionally, Options Theory as an investment alternative should be considered when the company reaches stability on its growth.

Keywords: Financial Theory, Risk Theory, Investment Asset, Investment Portfolio, Social Approach.

1. INTRODUCCIÓN

La idea principal de la naciente empresa "Corporación de Crédito CTC" es ser una empresa financiera con enfoque social, la cual se quiere convertir en una organización que gestione el hábito del ahorro y el alcance de una mejor calidad de vida en personas de limitados recursos monetarios, cuyo basamento se encuentra en los principios de Muhamad Yunus, quien asegura que se puede crear un desarrollo socioeconómico sustentable mediante el otorgamiento de créditos personales (Yunus, 2006). Así, CTC ha conseguido orientar en tal sentido conceptos financieros muy importantes como el hecho de considerar a sus clientes como un "activo de inversión". Este enlace entre lo financiero y lo social, no debe descuidar los principios fundamentales de la teoría financiera.

Si cada cliente representa un activo para la empresa entonces pueden formarse portafolios de clientes (carteras) o simplemente portafolios, cuando se consideren los clientes junto con otros activos que ofrezca el mercado, que maximicen los beneficios de manera bilateral. Entonces, la organización debe modelar el retorno de las carteras de clientes y establecer una apropiada relación riesgo/beneficio entre los activos (en esencia los clientes). Lo cual hace necesario el desarrollo de los temas que se exponen a continuación.

2. MODELO DE MARKOWITZ

Partiendo de que se considera un grupo de clientes (activos), ellos pueden agruparse en carteras o portafolios, de acuerdo a sus características. Tal agrupación puede realizarse mediante el Modelo de Markowitz, seleccionando la combinación de activos que resulte más beneficiosa, tomando como función objetivo minimizar los riesgos presentes, donde cada activo tiene un coeficiente de ponderación $\mathbf{w_i}$ que señala su importancia (Luenberger 1998; Markowitz 1952). La representación gráfica de estos portafolios se denomina región factible, y puede ilustrarse en un diagrama de media-desviación estándar para observar los **n** portafolios como resultado de la variación de los coeficientes $\mathbf{w_i}$**'s** en todas las combinaciones tal que $\mathbf{\Sigma w_i = 1}$. El conjunto de puntos que corresponden a los portafolios formados se llama región factible o esquema factible, y satisface dos propiedades importantes (Luenberger 1998):

1. ***Cuando hay al menos tres activos, la región eficiente será un sólido bidimensional***, lo cual indica que cualquier punto ubicado dentro de tal figura representa la combinación de estos tres activos para formar un portafolio único, porque otro punto distinto sería otro portafolio conformado por diferentes ponderaciones de los activos.
2. ***La región factible es convexa hacia la izquierda***, es decir, que dado dos puntos cualesquiera en la región, una línea recta que los une no cruza el límite izquierdo de la región. Esta conclusión se origina del hecho de que cualquier portafolio con coeficientes de peso positivos construido de dos activos se encuentra justo sobre o a la izquierda de la línea recta que los conecta.

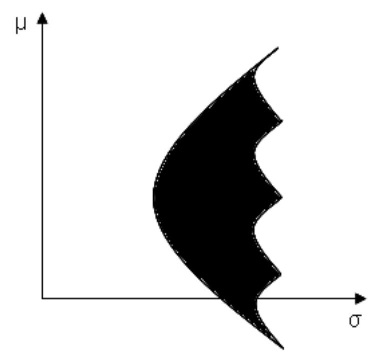

Figura Nº 1. Región Factible
Fuente: Basado en Markowitz (1952)

La convexidad hacia la izquierda de la región factible depende, aunque no se visualice en el diagrama, de la covarianza entre los activos involucrados.

2.1 EL CONJUNTO DE MÍNIMA VARIANZA Y LA FRONTERA EFICIENTE

El límite izquierdo del esquema factible se llama "conjunto de varianza mínima", debido a que para un valor de la media del retorno, el punto factible con la menor varianza (o desviación estándar) es el correspondiente punto del límite izquierdo. La figura tiene una forma característica de bala, con un punto muy especial denominado "punto de mínima varianza", el cual es el vértice de la curva.

Si se supone una línea recta horizontal, donde se asume que el inversor está restringido a escoger su portafolio, es decir que todos los puntos tienen la misma media de retorno pero diferentes desviaciones estándares, la mayoría de éstos escogerá el punto ubicado lo más a la izquierda posible en la línea, el cual se interpreta como el portafolio con menor desviación estándar. El inversor que acepte este punto de vista se dice es "adverso al riesgo", ya que busca minimizarlo; y aquél que seleccione otro punto cualquiera, se dice es "preferente al riesgo". Ahora, dándole un giro de 90º a este argumento, considérese una línea recta vertical, donde igualmente el inversor está restringido a escoger su portafolio, es decir que todos los puntos tienen la misma desviación estándar pero distintas medias de retorno, la mayoría de éstos escogerá el punto ubicado lo más arriba posible en la línea, el cual se interpreta como el portafolio con mayor media de retorno. Esto refleja la idea de que, permaneciendo todo igual, el inversor siempre busca mayores ganancias, por lo que quieren el máximo valor de la media del retorno para una desviación estándar conocida.

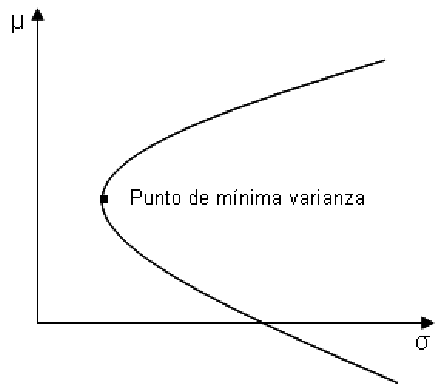

Figura Nº 2. Conjunto de mínima varianza
Fuente: Basado en Markowitz (1952)

Estos argumentos señalan que solo la parte superior del conjunto de varianza mínima es de interés para los inversionistas, y es esta parte superior de la región factible la que se conoce como "frontera eficiente" la que brinda los mejores portafolios, debido a que éstos puntos ofrecen la mejor combinación media-desviación estándar.

Los puntos en la frontera eficiente pueden ser caracterizados como un problema de optimización, originalmente formulado por Harry M. Markowitz (Luenberger 1998; Markowitz 1952). La formulación matemática del problema que resulta en portafolios de mínima varianza ahora es posible, manteniendo los supuestos de que existen **n** activos con medias de retorno $\mu_1, \mu_2, \ldots, \mu_n$ y de covarianzas σ_{ij}, para $i,j = 1, 2, \ldots, n$; y que el portafolio lo definen un conjunto de coeficientes w_i, $i = 1, 2, \ldots, n$ que suman **1**.

Figura Nº 3. Frontera eficiente
Fuente: Basado en Markowitz (1952)

Para encontrar el portafolio de mínima varianza, se toma un valor arbitrario de la media del retorno **μ**, para luego encontrar el portafolio factible de mínima varianza que tenga tal valor de la media del retorno; además, se hacen que los coeficientes de ponderación sean no-negativos. Entonces se puede formular el problema como:

$$\text{Minimizar } \Sigma w_i * w_j * \sigma_{ij}$$
$$\text{Sujeto a } \Sigma w_i * \mu_i = \mu$$
$$\Sigma w_i = 1$$
$$w_i \geq 0 \text{ para } i = 1, 2, \ldots, n. \text{ (Markowitz 1952)}$$

Este problema entonces, matemáticamente, tiene un objetivo cuadrático con dos restricciones lineales, y lo que busca son los valores de los coeficientes de ponderación que den al portafolio la mínima varianza para un valor de la media del retorno dado, o la máxima rentabilidad para un nivel de riesgo determinado. Este modelo permite entonces la conformación de carteras con los clientes (quienes son considerados como activos) con tal peso dentro del portafolio que minimicen su varianza, dándole a la empresa la posibilidad de trabajar con distintos portafolios de acuerdo a las características de sus activos, es decir, que pueden minimizarse los riesgos a través de una diversificación de las inversiones, aunque no ofrece una jerarquía de los portafolios disponibles. Si bien el conocimiento del riesgo resulta útil al momento de realizar una inversión, el retorno del capital destaca igual o mayor importancia, por lo que una función que describa tal retorno es clave.

3. FUNCIONES DE UTILIDAD

El principal propósito de la función de utilidad es proveer un método sistemático para ordenar alternativas que tome en cuenta el principio de aversión al riesgo, y describir el retorno de la inversión (Bodie y Merton 1999; Luenberger 1998). La función de utilidad es concebida en muchos casos monótonamente cóncava (ver Figura Nº 4), pero existen casos en los que se presenta concavidad y convexidad, indicando distintos niveles de riqueza. En los puntos donde exista convexidad, un inversionista es normalmente preferente al riesgo, basado en que el retorno es positivo e incremental; sin embargo, en donde exista concavidad, el inversionista será adverso al riesgo. La función de utilidad entonces presenta puntos de inflexión (ver Figura Nº 5), indicando que hay niveles de riqueza donde el inversor es preferente al riesgo o neutral al riesgo (Friedman y Savage 1948).

Markowitz (1952), sin embargo, objetó la función de utilidad de doble inflexión, argumentando que el eje horizontal de la figura anterior no debe catalogarse como niveles de ingreso de capital, sino como cambios en los niveles del retorno del capital, y proponiendo que la función de utilidad debe contar con un punto de inflexión adicional en su parte más baja. Pero si también disponemos de la función de utilidad, entonces existe la posibilidad de seleccionar un portafolio basado en dicha función de utilidad. Si **x** es una variable aleatoria, $\mathbf{x > 0}$

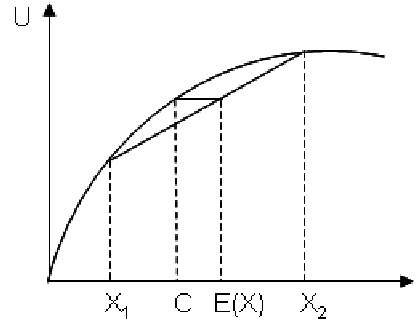

Figura Nº 4. Función de utilidad cóncava[1]
Fuente: Basado en Luenberger (1998)

indica que la variable nunca es menor a cero y es estrictamente positiva. Suponiendo que un inversionista tiene una función **U** de utilidad, estrictamente incremental, y un capital inicial **W**. Se tienen **n** activos $\mathbf{d_1,d_2,\ldots,d_n}$ y el inversionista desea formar un portafolio que maximice la utilidad esperada de la riqueza final, **x**. El portafolio se define por $\mathbf{c = (c_1,c_2,\ldots,c_n)}$, lo que da las cantidades de los distintos activos. El problema entonces, puede verse como un problema de optimización, donde $\mathbf{P_i}$ es el precio del valor **i**:

Maximizar $E[U(x)]$
Sujeto a $\Sigma c_i d_i = x$
$x \geq 0$
$\Sigma c_i P_i \leq W$. (Luenberger 1998)

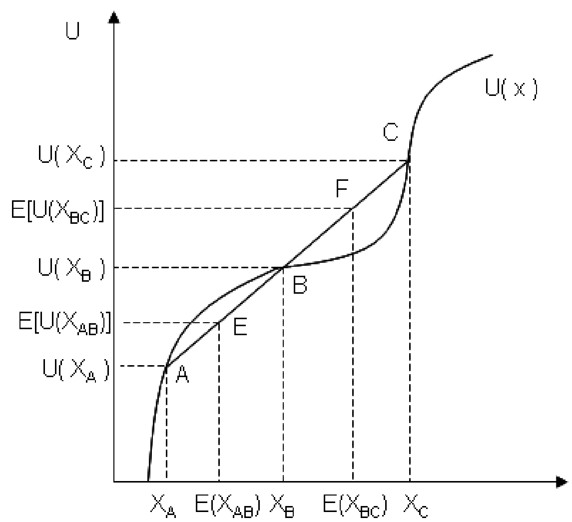

Figura Nº 5. Función de utilidad con doble inflexión
Fuente: Basado en Friedman y Savage (1948)

Este problema establece la selección del portafolio con un costo no mayor al valor inicial del capital disponible.
Utilizando el planteamiento de Luenberger (1998) sobre la modelación del retorno de los activos y considerando las características propias de la empresa CTC, se puede definir la función de utilidad como el retorno de un

[1] El valor C se define como la certeza equivalente, la cantidad certera (es decir, de riesgo cero) de riqueza que tiene un nivel de utilidad igual al valor esperado de utilidad de **x**. En otras palabras, es la cantidad que satisface
$U(C) = E[U(x)]$.

portafolio en particular o la de un conjunto de ellos, donde se pueden considerar que los activos allí contenidos son independientes entre sí y tienen una función de retorno propia. Entonces existen dos métodos distintos para determinar el portafolio a elegir, bien sea aquel de mínima varianza o uno de máxima utilidad. Para la selección del portafolio debe emplearse la optimización para identificar la mejor interrelación entre riesgo y beneficio. El valor en riesgo suele ser una buena medida de esta relación. (Jorion, 2002)

Cualquiera de los dos enfoques es válido, pero no deben considerarse únicamente las asunciones de cada uno, sino también, que para el primero la minimización de la varianza puede no ser suficiente en comparación con la variación del retorno, es decir, no resulta conveniente sacrificar un alto valor esperado del retorno por una disminución pequeña en la varianza. Por lo que la diversificación debe hacerse inteligentemente.

Al hacer mención de funciones de utilidad y el manejo de clientes, debe tratarse entonces el tema de la tasa de interés o tasas de comisión, y aunque la teoría financiera es el respaldo principal, el enfoque social que tiene la empresa motiva la búsqueda en otro tipo de contenido: la teoría de riesgo (Gerber, 1979), en especial el riesgo actuarial (Diz Cruz, 2004; Gerber, 1997). La razón de su consideración es que, implícitamente, se rige por una filosofía justa, de asignar primas al asegurado de acuerdo al riesgo que ese individuo traspasa a la compañía. Bien se modele el riesgo de la cartera de clientes de manera individual o colectiva (Diz Cruz, 2004; Grandell, 1991), esos principios utilizados para el cálculo de primas constituye una muy buena metodología que puede emplearse en esta organización, que busca generar ingresos, pero siguiendo una ética social flexible ante la dinámica de sus clientes.

La mención del modelo de riesgo individual y colectivo responde a la prioridad que existe al definir el manejo de la incertidumbre que representa un cliente para la empresa. El modelo individual hace diferencia, y separa a cada persona, para asignarle una función de distribución particular, de manera que la pérdida agregada de la cartera sea igual a la sumatoria de las pérdidas individuales de cada cliente; mientras que el modelo colectivo no repara en considerar a cada cliente único, sino que los agrupa en una gran masa anónima de personas, y define la pérdida agregada como la pérdida de la cartera en su totalidad.

De acuerdo a esto, una política justa que podría adaptar CTC, es la de emplear el modelo de riesgo individual, donde las acciones de uno de sus clientes no afecten al resto. Cada activo tendría una función de retorno, con una tasa de comisión, y en los casos que resulte necesario, una tasa de morosidad por incumplimiento de responsabilidades. Por lo que si en un comienzo, se asume que cada cliente tiene la misma distribución de probabilidad, la pérdida agregada será la sumatoria de las pérdidas individuales, y la función de retorno sería:

$$R = (1+ i)\Sigma w_j * r_j.$$

Donde **i** representa la tasa de comisión que se carga por costos administrativos, $\mathbf{w_j}$ es la ponderación del activo (cliente) dentro de la cartera, es decir, su peso; y $\mathbf{r_j}$ representa el retorno individual de cada activo. Pero si la función de retorno en un inicio se asume lineal, se tendría la ecuación siguiente:

$$r_j = a_j + \sum b_{jk} * f_j + e_j.$$

En esta ecuación, $\mathbf{a_j}$ y $\mathbf{b_j}$ son constantes establecidas. La primera marca el costo que representa el cliente basado en el riesgo neto considerado, es el mínimo retorno que éste debe ofrecer para ser incluido en la cartera; el segundo destaca la importancia que tiene cada factor utilizado en la modelación, asumiendo que el retorno responde a múltiples factores (Luenberger, 1998). Estos factores, en la ecuación, son $\mathbf{f_j}$. La determinación y relevancia de estas constantes y factores, corresponde a los criterios que pretenda desarrollar la Corporación CTC, por lo que su definición y ponderación, junto a la importancia que destaque cada cliente, se deja en manos de la gerencia de la empresa.

La aversión y preferencia al riesgo, se detalla seguidamente, y contiene las funciones de utilidad arriba descritas.

4. COEFICIENTE DE AVERSIÓN AL RIESGO

El grado de aversión al riesgo exhibido por una función de utilidad está vinculado a la magnitud de la curvatura de la función, a mayor concavidad mayor es la aversión al riesgo (Luenberger, 1998; Pratt 1964; Ross 1981). Su definición formal se cuantifica en términos de la segunda derivada de la función de utilidad, y se expresa mediante el "coeficiente de aversión absoluto al riesgo" de Arrow-Pratt:

$$a(x) = -\,[U''(x) / U'(x)]. \text{ (Pratt 1964)}$$

La primera derivada de la función **U(x)**, el término **U´(x)**, aparece en el denominador para normalizar el coeficiente, lo que hace que **a(x)** sea el mismo para todas las funciones equivalentes de utilidad[2]. Básicamente, el coeficiente de la función **a(x)** muestra cómo la aversión al riesgo varía cuando lo hace el nivel de riqueza. Para muchos la aversión al riesgo decrece a medida que crece la riqueza, reflejando el hecho de que están mayormente dispuestos a correr más riesgos cuando están seguros financieramente, lo significa que **a(x)>0**. En cambio, para otros, el coeficiente puede tomar el valor cero, es decir **a(x) = 0** debido a la linealidad en la función de utilidad **U(x)**, o un valor negativo, es decir **a(x) < 0**. Decimos que un inversionista cualquiera es adverso, neutral o preferente al riesgo dependiendo del valor que adquiera el coeficiente de aversión absoluta, respectivamente.

Pero este coeficiente de aversión absoluta al riesgo no toma en cuenta situaciones consideradas por Friedman y Savage (1948), en donde los inversionistas pueden pasar de un estado adverso al riesgo a otro preferente al riesgo, y luego a otro adverso al riesgo. Esto se debe a lo monótono de la función de utilidad. Entonces, como alternativa, surge la ponderación de **a(x)** con el nivel de riqueza **x**, y se tiene el "coeficiente de aversión relativa al riesgo", definido a continuación:

$$A(x) = x^*a(x). \quad \text{(Pratt 1964)}$$

El coeficiente de Arrow-Pratt enfoca la medición del riesgo desde un punto de vista local, no global. Bajo esta perspectiva, puede resultar un tanto débil la medición de aversión al riesgo, debido a que la disposición del inversionista para la prima al riesgo no considera estados donde no se tiene un activo de riesgo cero. En otras palabras, **a(x)** presenta algunas debilidades cuando se utiliza para comparar comportamientos entre individuos para la toma de decisiones bajo situaciones de riesgo, dado que se centra en el supuesto de que existe uno o más activos de riesgo cero junto con otra cantidad de activos riesgosos; entonces las debilidades aparecen cuando se eliminan tales activos de riesgo cero y se tiene un universo de activos riesgosos en consideración. Tales fueron las razones expuestas por Ross (1981) para ofrecer, lo que llamó, una "medida más fuerte de la aversión al riesgo", definida así:

*"Suponiendo **U** y **V** funciones elementales de utilidad. Entonces se dice que **U** es más adversa al riesgo que **V** si para todo $x_1, x_2 \in [a,b]$ se tiene que $\{-[U''(x_1)/U'(x_2)]\} \geq \{-[V''(x_1)/V'(x_2)]\}$."* (Ross 1981)

Se tiene entonces, que la riqueza se mide en dos niveles, x_1 y x_2, de manera que si $x_1 = x_2$, tenemos la medición de riesgo Arrow-Pratt, y la inecuación anterior se transforma en:

$$-\quad [U''(x_1)/U'(x_1)] > -\; [V''(x_1)/V'(x_1)],$$

lo cual indica que **U** es más adverso al riesgo que **V**, de acuerdo a Arrow-Pratt. Según esto, se deduce que Ross (1981) implica al coeficiente de aversión absoluta al riesgo, pero no ocurre lo contrario, debido a que, mientras el primero considera la riqueza inicial un proceso estocástico, no lo hace así el segundo. El coeficiente de aversión al riesgo, en definitiva, ofrece una luz bastante clara acerca de lo que representa un activo en el portafolio empresarial, es la esencia que permite a la gerencia decidir acerca de las acciones que deben tomarse en consideración al activo en cuestión, dependiendo del grado de aversión que éste presente.

[2] Dada una función de utilidad U(x), se define V(x)=a*U(x) + b como una función de utilidad equivalente, ya que proporciona la misma jerarquía u orden de las alternativas de inversión consideradas.

Hasta este momento, se tiene que la conformación de portafolios de activos puede realizarse a través del modelo propuesto por Markowitz (1952), tomando en cuenta tanto la ponderación de cada activo como la relación entre ellos; o considerando las funciones de utilidad que modelan el retorno de cada cliente individualmente, junto con el capital disponible a invertir y el valor esperado del retorno. Para este caso en particular, resulta preferible el primero, debido a que tiene mayor repercusión sobre el sistema la morosidad de sus clientes que las ganancias a obtener, dado que es política de la gerencia asumir la responsabilidad de los pagos pendientes de quienes tienen deudas ante quienes sí están al día. Por esta razón entonces, es recomendación utilizar el primer método presentado aunque ambos, tanto Markowitz como las funciones de utilidad, tienen validez de uso.

5. CRECIMIENTO ÓPTIMO DEL PORTAFOLIO

Lo cierto es que la mayoría de los inversionistas no solo considera la tasa de crecimiento del portafolio, sino también su volatilidad. Recuérdese que volatilidad no es lo mismo que riesgo; volatilidad significa oportunidad. Entonces es donde se destaca la importancia de rebalancear el portafolio en periodos cortos de tiempo, que permita mantener un desarrollo a través del tiempo, y la fórmula resulta en:

$$(dV/V) = \Sigma[w_i(dp_i)/p_i],$$

donde **V** es el valor del portafolio y $\mathbf{p_i}$ es el precio del activo **i** (Steele, 2001). La ecuación anterior tiene validez para todo portafolio, conformado por clientes o cualquier otro activo, pero su complejidad y resolución sí varía dependiendo del tipo de portafolio en consideración. La dinámica de precios de cada activo que conforma un portafolio varía, y en el caso específico en que se trabaja con personas, tal dinámica de precios no depende de un mercado de capitales, sino de su propia función de retorno sobre la inversión. Entonces, si en el futuro se incluyen otros activos distintos a individuos, lograr el crecimiento de los portafolios de manera óptima debe pasar por considerar bien qué flujo de precios tienen los activos disponibles, en orden para alcanzar una correcta valoración de las inversiones disponibles. Aunque de manera muy general, la tasa de crecimiento del portafolio, que se controla con la escogencia de los coeficientes de ponderación, puede maximizarse encontrando tales coeficientes que resuelvan el problema

$$\text{Maximizar } \Sigma w_i\mu_i - \Sigma w_i\sigma_{ij}w_j$$
$$\text{Sujeto a } \Sigma w_i = 1. \text{ (Luenberger 1998)}$$

6. TEORÍA DE OPCIONES

De manera conjunta al manejo de clientes, CTC busca ampliar su universo de participación activa en la compra-venta de títulos valor en los mercados de capitales, y la Teoría de Opciones, luego de que la empresa establezca una base sólida de operaciones, ofrece el marco apropiado para desarrollar estas inversiones en el futuro, que no solo ampliarían las funciones corporativas, sino que también proporcionarían nuevas vías de progreso y evolución para mejorar constantemente la capacidad de respuesta ante sus clientes.

La Teoría de Opciones es una metodología desarrollada en la década de los 70 con la finalidad de proteger las inversiones del futuro incierto. Consiste, principalmente, en la existencia de una opción para cada acción, bono y cualquier otro título valor que se considere. La opción da el derecho de comprar o vender dicho título valor, y depende de la dinámica de precios que tenga el activo subyacente de la opción, es decir, el activo considerado en la opción. Actualmente constituye el basamento de los mercados mundiales, y esto se debe a que permite una valoración acertada de la opción considerada. (Fernández, 1999; Irigoyen, 1989; McMillan, 1980; Steele, 2001).

La inclusión de este tipo de activos en el portafolio de negocios de la Corporación CTC, es una sugerencia que se hace para expandir las inversiones y disponer de una fuente alternativa de ingresos, ya que aunque tiene un enfoque social, sigue siendo una empresa financiera. Por ende considerar la participación en los mercados de capitales y financieros, puede hacerse a través de la Teoría de Opciones, garantizando su correcto empleo para obtener las ganancias esperadas. La conformación de portafolios de negocios con estos nuevos activos, también constituye una sugerencia, que va dirigida al logro de una sólida base de negocios y que permita a la empresa el manejo productivo de otros activos, sin descuidar su principal baluarte: el cliente.

7. ASPECTOS A CONSIDERAR POR LA EMPRESA "CORPORACIÓN DE CRÉDITOS CTC"

El tratamiento de los usuarios como activos de inversión, permite colocarlos en el mismo nivel teórico de un papel comercial, un titulo valor, u otro activo de inversión que ofrece el mercado de capitales. Por lo tanto, el cliente tendrá asociado una función de utilidad y un riesgo inherente, que se empleará en la conformación de portafolios que combinen a los clientes con cualquier otro activo de inversión, formando carteras mixtas que maximicen la rentabilidad. Los portafolios pueden formarse utilizando el Modelo de Markowitz si se desea minimizar el riesgo bajo un retorno fijo, o utilizar las funciones de utilidad para resolver un problema de optimización que maximice la rentabilidad esperada. Las Funciones de Utilidad modelan el retorno del cliente, y la Teoría de Opciones maneja activos de los mercados financieros mundiales, pero se combinan, para diversificar las inversiones.

La función de utilidad abarca, igualmente, tasas de comisión y morosidad, para cubrir los gastos administrativos y penalizar retrasos en el cumplimiento de las fechas, respectivamente. La determinación de ambas, corresponde a las políticas que dicte la empresa, aunque se recomienda: el establecimiento de un piso y un techo para la primera como un enfoque válido con la directriz social de la empresa; mientras que para la segunda, priorizar el que sea "justo" el monto a cargar, cubriendo solamente las faltas incurridas.

REFERENCIAS

Bodie, Z., Merton, R. C. (1999). *Finanzas.* (Traducción al español de la primera edición en inglés). México: Prentice Hall Hispanoamericana.

Diz Cruz, E. (2004). *Introducción a la teoría de riesgo: riesgo actuarial y riesgo financiero.* (Primera edición). Colombia, Bogotá: Global.

Fernández, V. (1999, Noviembre). "Teoría de opciones: una síntesis". Revista de Análisis Económico, Vol. 14, No.2, páginas 87-116. http://www.dii.uchile.cl/~ceges/publicaciones/ceges16.pdf. 08/16/08.

Friedman, M., Savage, L. J. (1948). "The utility analysis of choices involving risk". The Journal of Political Economy, Vol. 56, No.4, páginas 279-304. http://laniels.org/cache/utility_analysis_of_choices_involving_risk.pdf. 09/03/08.

Gerber, H. (1979). *An Introduction to Mathematical Risk Theory*. Universidad de Pensilvania. USA.

Gerber, H. (1997). *Life insurance mathematics.* Asociación de actuarios suizos. (Tercera edición).

Grandell, J. (1991). *Aspects of risk theory.* Michigan, USA: Edwards Brothers Incorporated.

Irigoyen, Gonzalo R. (1989). "Una introducción a los procesos de Ito: El modelo de valoración de activos de capital como condición suficiente para la valoración de opciones". http://www.aeca.es/pub/refc/articulos. 08/16/08.

Jorion, P. (2002). *Valor en riesgo: el nuevo paradigma para el control de riesgos con derivados.* México: Limusa.

Luenberger, D. (1998). *Investment science.* Universidad de Oxford. USA, New York.

Markowitz, Harry M. (1952, Marzo). "Portfolio selection". Diario de Finanzas, Vol. 7, No 1, páginas 77-91. http://cowles.econ.yale.edu/P/cp/p00b/p0060.pdf. 08/23/08.

McMillan, Lawrence G. (1980). *Options as a strategic investment: a comprehensive analysis of listed stock option strategies*. USA: Instituto de Finanzas de New York.

Pratt, John W. (1964). "Risk aversion in the small and in the large". Econometrica, Vol. 32, páginas 122-136. http://www.jstor.org/pss/1913738. 09/07/08.

Ross, Stephen A. (1981). “Some strong measures of risk aversion in the small and in the large with applications”. Econometrica, Vol. 49, No. 3, páginas 621-638. http://www.jstor.org/pss/1911515. 09/07/08.

Steele, Michael J. (2001). *Stochastic calculus and financial applications.* New York, USA: Springer-Verlag New York, Inc.

Yunus, M. (2006). *El Banquero de los Pobres*. Ediciones Paidos Ibérica.

Authorization and Disclaimer

Authors authorize LACCEI to publish the paper in the conference proceedings. Neither LACCEI nor the editors are responsible either for the content or for the implications of what is expressed in the paper.