

# **Aplicaciones de Teorías Financieras y de Riesgo en la Empresa con Enfoque Social “Corporación de Crédito CTC”**

**Jean Eliézer Rujano Ojeda**

Universidad de Carabobo. Valencia, Carabobo, Venezuela, [jrujano7@hotmail.com](mailto:jrujano7@hotmail.com)

**David Enrique Toledo González**

Universidad de Carabobo. Valencia 2005. Carabobo. Venezuela, [dtoledog@hotmail.com](mailto:dtoledog@hotmail.com)

**Ángel Alberto Carnevali Fernández**

Universidad de Carabobo. Apartado postal 693, Valencia 2005, Estado Carabobo, Venezuela.  
[angelcarnevali@cantv.net](mailto:angelcarnevali@cantv.net); [aacarnevali@uc.edu.ve](mailto:aacarnevali@uc.edu.ve)

## **RESUMEN**

El objetivo del siguiente trabajo es presentar las aplicaciones de teorías financieras y de riesgo en la empresa con enfoque social “Corporación de Crédito CTC”, empresa dedicada a gestionar el desarrollo socioeconómico de personas de bajos recursos. Utilizando las Teorías de Riesgo y Financiera como enfoques, se pretende trabajar las carteras de clientes como eventos estocásticos, desde su formación hasta la determinación de los factores que las rigen. La consideración de los individuos como activos de inversión, permite un tratamiento profesional de las situaciones que se plantean, y la gestión de soluciones fundamentadas en sólidas bases. Cada activo presenta características particulares, que justifica emplear el modelo de riesgo individual para estudiarlos y motiva realizar una segmentación que los ubique en portafolios apropiados para su correcta administración. La función de utilidad que describe su retorno, el Cálculo de Primas para el cobro de la penalidad por incumplimiento de responsabilidades, la Aversión al Riesgo, Detención Opcional y el Crecimiento Óptimo de Portafolios para el desarrollo de las carteras, enmarcan las políticas sociales que la orientan hacia la rentabilidad sostenida.

**Palabras clave:** Activos de inversión, Aplicación social, Rentabilidad sostenida, Teoría Financiera, Teoría de Riesgo.

## **ABSTRACT**

The objective of this work is to present the financial and risk theories applied to social approach of “Corporación de Crédito CTC”, this is a company dedicated to manage the social and economic development of scarce individuals. Using the Risk and Financial Theories, the intention is to work the client’s portfolios as stochastic events, since its beginning till the determination of the factors that rules them. The consideration about the individuals as investment assets, allows a professional treatment of the cases and determination of well grounded solutions. Each asset present particular characteristics that justify the use of the individual risk model to study them and bring the chance of segmented them into the proper portfolio in order to guarantee their right administration. The profit Utility Function that describes its return and the Principles of Premium Calculation to collect penalties for unaccomplished duties, along with Risk Aversion, Optional Detention and Optimal Growth of Portfolios are the guidelines for the company’s social policies towards sustainable profitability.

**Key Words:** Investment Asset, Social Applications, Sustain Profitability, Financial Theory, Risk Theory.

## INTRODUCCIÓN

La empresa, “Corporación de Crédito CTC”, 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, y en tal sentido ha conseguido orientar conceptos financieros muy importantes, como el hecho de considerar a sus clientes como un “activo de inversión”, su principal característica. Este enlace entre lo financiero y lo social, no debe descuidar los aspectos administrativos-gerenciales y financieros, lo cual propone la formalización de contratos y una estructura corporativa adecuada para el manejo futuro de la empresa. En respaldo de esto, cabe mencionar lo sucedido en el periodo Diciembre 2.007-Abril 2.008, 10 meses luego de haber iniciado operaciones con el CONFAPAR (descrito más adelante), específicamente el tercer periodo de cinco meses, en donde la demanda arrojaba un aproximado de 60 clientes. En el primer mes de inicio se habían retirado casi 20 clientes, teniendo que hacer ajustes en la planificación en la entrega de los créditos, de tal manera de eliminar o disminuir las pérdidas, en el tercer mes se contaba con 40 clientes de los cuales 14 comenzaron a presentar morosidad en los pagos llegando así al fin del mes y en donde la empresa tenía que emitir los créditos y cumplir con sus compromisos, por supuesto existía déficit pero la empresa tenía que asumir los pagos y posteriormente penalizar los retrasos y las faltas ocasionadas. Por ello se evidencia la necesidad de disponer y aplicar principios financieros que resulten en beneficios a los clientes, y rentabilidad a la organización (Yunus 2006). Los tres componentes centrales de las funciones de esta empresa, actualmente son:

- 1.1. El bolso; en donde un grupo de personas depositan periódicamente una suma de dinero con la finalidad de disponer del monto total para satisfacer una necesidad, en un momento preestablecido de dicho lapso. Se entiende como una modalidad de ahorro. La empresa lo denomina “CONFAPAR”.
- 1.2. El crédito personal; el cual va destinado a favorecer una extrema urgencia que no cubre la función anterior. Se otorgan a quienes, previo cumplimiento de requisitos, así lo soliciten, actuales usuarios del sistema o no. Tiene como finalidad beneficiar a personas que la banca tradicional normalmente no consideraría, y que requieren de un monto (relativamente pequeño) de dinero para operaciones individuales.
- 1.3. El financiamiento de bienes; la adquisición de productos a crédito que se ofrecen a cómodos métodos de pago. Es una función de carácter social, que plantea convenios de pago accesibles y tasas de interés bajas.

Si cada cliente representa un activo para la empresa entonces pueden formarse portafolios de clientes (junto con otros activos que ofrezca el mercado), que maximicen los beneficios de manera bilateral, y evalúen el riesgo asociado a la función que modela su retorno sobre la inversión, al igual que la existencia de tasas de intereses y morosidad, para cubrir los gastos administrativos. Así que el enfoque que se le da al cliente (activo), marca un punto de partida importante, sin embargo, primero debe decidirse como considerar el riesgo presente.

## 1. MODELOS DE RIESGO

El riesgo puede caracterizarse a través de dos modelos: el modelo individual y el modelo colectivo. En el modelo individual se considera un portafolio conformado por  $n$  individuos en un periodo de tiempo unitario, donde la pérdida agregada se modela por medio de una variable aleatoria de pérdida individual, sea,  $X_i$ . Si se asume independencia, y siendo  $S$  la pérdida agregada, entonces:

$$S = \sum X_i = X_1 + \dots + X_n. \quad (1)$$

El interés recae en determinar la distribución de probabilidades de  $S$ , pero este cálculo puede resultar muy complicado dependiendo de las distribuciones de las  $X_i$ 's, la distribución de  $S$  puede o no ser conocida analíticamente. Pero como siempre se busca la diversificación de los activos, no resulta de tanto interés conocer las distribuciones de  $X_i$ , como el hecho de que la distribución de  $S$  puede aproximarse a una Distribución Normal. Sin embargo, es más fácil determinar los momentos de distribución de la pérdida agregada conociendo las distribuciones de los  $X_i$ 's. Sabiendo que  $S = \sum X_i$ , entonces se tiene:

$$E(S) = E[\sum X_i] = \sum [E(X_i)] \quad (2)$$

$$\text{Var}(S) = \text{Var}[\sum X_i] = \sum [\text{Var}(X_i)]. \quad (3)$$

En el modelo colectivo no se hace diferencia entre los individuos, sino que se considera al portafolio como una masa anónima de clientes. Se asume entonces que la pérdida agregada  $S$  constituye una suma aleatoria, caracterizada comúnmente por una distribución de Poisson compuesta, cuyos parámetros pueden obtenerse a partir del modelo individual, pero debe hacerse precavidamente, ya que diferentes supuestos pueden llevar a distintas maneras de obtener la distribución (Gerber 1979). Un proceso compuesto de Poisson  $(X_t)_{t \geq 0}$  es un proceso estocástico que puede ser representado en la siguiente forma:

$$X_t = \sum_1^{N_t} Y_i, \quad t \geq 0, \quad (4)$$

donde  $(N_t)_{t \geq 0}$  es un proceso de Poisson y  $\{Y_n : n \geq 0\}$  es una familia de variables aleatorias independientes e igualmente distribuidas las cuales además son independientes de  $(N_t)_{t \geq 0}$ . (Grandell 1991)

### 1.1 JUSTIFICACIÓN DE LA SELECCIÓN DEL MODELO DE RIESGO INDIVIDUAL

Se considera que las acciones y decisiones pertinentes a un determinado individuo no afectan ni se ven afectadas por las concernientes a otros, por lo que se considera que el modelo individual es el más apropiado para trabajar. En el modelo de riesgo colectivo el proceso estocástico se obtiene asumiendo que las primas netas de riesgo, más los cargos apropiados, se pagan continuamente a la reserva de riesgo y los reclamos de riesgo se pagan en cantidades finitas y discretas de esta reserva (Gerber 1979; Grandell 1991).

En el modelo de riesgo individual, cada individuo cubre su propio riesgo con el pago de una prima adicional de penalización por concepto de incumplimiento de responsabilidades (Ver 5. *Principios de cálculo de primas*). La prima de penalización se explica mas adelante. Para poder obtener el modelo de riesgo a aplicar, deben elegirse unos factores que permitan describir de la manera más adecuada posible, el comportamiento de la cartera.

## 2. FACTORES DE MODELACIÓN

La información requerida por la opción de media-varianza crece sustancialmente con respecto a la cantidad  $n$  de activos. Existen  $n$  valores de media,  $n$  varianzas y  $n(n - 1)/2$  covarianzas, para un total de  $2n + n(n - 1)/2$  parámetros. Cuando  $n$  es grande, el número de parámetros requeridos es demasiado alto. La aleatoriedad mostrada por el retorno de  $n$  activos frecuentemente puede explicarse mediante un número subyacente de pequeño recursos básicos de aleatoriedad que influyen los retornos individuales. La selección de factores usados para explicar la aleatoriedad deben ser escogidos cuidadosamente, y la apropiada selección depende del universo de activos en consideración.

### 2.1 MODELACIÓN CON UN SOLO FACTOR

Estos modelos son los más simples, pero ilustran el concepto bastante bien. Suponiendo que hayan  $n$  activos indexados por  $i$ , con retornos  $r_i$ ,  $i = 1, 2, \dots, n$ . Hay un solo factor  $f$  el cual es una cantidad aleatoria. Puede asumirse que los retornos y el factor se relacionan por la siguiente ecuación:

$$r_i = a_i + b_i f + e_i, \quad (5)$$

para  $i = 1, 2, \dots, n$ . En la ecuación, los  $a_i$ 's y  $b_i$ 's son constantes establecidas. Los  $e_i$ 's son cantidades aleatorias que representan errores, que pueden asumirse si perder generalidad que tengan media cero ( $E[e_i] = 0$ ), dado que cualquier media distinta de cero puede pasarse a  $a_i$ , además se asume que los errores son interdependientes entre sí y con los factores  $f$ , es decir,  $E[(f - E(f))e_i] = 0$  y  $E(e_i e_j) = 0$  para  $i \neq j$ . (Luenberger 1998)

Cuando se aplica a un grupo de activos, el proceso de adecuación de parámetros se lleva a cabo para cada activo por separado, pero debe disponerse de registros históricos para los retornos del activo y sus factores. Como

resultado, se obtienen los valores de  $\mathbf{a}_i$  y  $\mathbf{b}_i$  para cada activo. El modelo resulta ser lineal, y si se grafica en un diagrama  $\mathbf{r-f}$  podrá visualizarse como una recta, en donde  $\mathbf{a}_i$  es el corte con el eje vertical y  $\mathbf{b}_i$  es la pendiente de la recta, que mide la sensibilidad del retorno debido al factor. La modelación de factores es una buena aproximación para explorar los efectos de la diversificación, mostrando cómo el riesgo puede ser reducido más no eliminado completamente.

## 2.2 MODELACIÓN CON MÚLTIPLES FACTORES

El desarrollo anterior puede extenderse para incluir más de un factor. Siguiendo los supuestos planteados en la sección anterior ( $\mathbf{E}[\mathbf{e}_i] = \mathbf{0}$ ,  $\mathbf{E}[(\mathbf{f} - \mathbf{E}(\mathbf{f}))\mathbf{e}_i] = \mathbf{0}$  y  $\mathbf{E}(\mathbf{e}_i\mathbf{e}_j) = \mathbf{0}$  para  $i \neq j$ ), la modelación con múltiples factores tendrá un retorno según la expresión:

$$r_i = a_i + \sum b_{ij}f_j + e_i, \quad (6)$$

Nuevamente,  $\mathbf{a}_i$  es la intersección con el eje vertical en el diagrama  $\mathbf{r-f}$  y  $\mathbf{b}_{ij}$  son las cargas al factor para medir su sensibilidad. Los factores  $\mathbf{f}_j$  y los errores  $\mathbf{e}_i$  son variables aleatorias. Sin embargo, se debe tomar en cuenta que los factores pueden presentar o no correlación. (Luenberger 1998)

La fórmula anterior da una idea de cómo pudiera ser la función de utilidad de un cliente, es decir, el retorno que tendría ese activo en particular dependiendo de la ponderación de sus factores. Entonces se tiene una medida de la rentabilidad del portafolio de clientes, cuando se constituye en base a la función de utilidad de cada uno de ellos.

Conociendo entonces como definir los factores que modelan el riesgo, podemos pasar a ver la aplicación al caso concreto de este estudio. Los factores considerados para modelar la tasa de retorno de un cliente se explican a continuación:

- 3.2.1. Nivel de ingreso: explica la remuneración del cliente por concepto de salario. Dado que una persona puede tener más de un empleo, este indicador reúne el total de los sueldos y salarios que recibe el individuo.
- 3.2.2. Tamaño del núcleo familiar: se refiere a la cantidad de personas que se encuentran bajo la responsabilidad del cliente, que implícitamente arroja información respecto al nivel de gasto familiar. En la medida que la carga familiar sea mayor, los gastos podrán ser mayores, y eso aumenta la posibilidad de que el cliente se pueda atrasar en los pagos.
- 3.2.3. Tipo de empleo: está muy relacionado con indicador “Nivel de ingreso”. Pueden observarse dos valores para este indicador: formal e informal. El nivel de ingreso puede variar dependiendo del valor de este indicador. Por ejemplo, para un trabajador informal los ingresos pueden sufrir grandes variaciones entre periodos de tiempo secuenciales, es decir que tiene un amplio rango de oscilación; mientras que para un empleado formal, su sueldo o salario es un nivel fijo, por lo general no presenta variación.
- 3.2.4. Activos propios: se refiere al patrimonio del cliente. Es la valoración de sus bienes personales declarados, que pueden dar un indicio de la estabilidad económica del individuo.
- 3.2.5. Idoneidad ética y moral: se trata de un factor muy social, y presto a subjetividad. Evidencia la apreciación que tiene la comunidad sobre la persona. Su aplicación se centra en ponderar la opinión de aquellos quienes recomiendan al individuo con la opinión de quienes no lo recomendaron pero lo conocen bien, para eliminar el sesgo que pueda presentarse. La recolección de opiniones del segundo grupo de personas, se hace aleatoriamente, bajo variables como: honestidad, midiendo el grado de sinceridad del potencial cliente en la conversación inicial, realizando preguntas respecto a, por ejemplo, su estado civil y número de hijos; responsabilidades de pago, para apreciar la cultura de ahorro y el comportamiento en los gastos y en las deudas, con preguntas como, ¿se endeuda con frecuencia? ¿tiene deudas actualmente? y ¿cómo responde a ellas?; percepción de la conducta e imagen, con la intención de tener una idea del comportamiento del potencial cliente en su ambiente, la actitud hacia sus vecinos y su apariencia

personal, que dice mucho acerca de su personalidad. Además, permite la verificación de la información personal suministrada, como por ejemplo, lugar de residencia y tamaño del núcleo familiar.

Solo se mencionan los factores específicos a los clientes, puesto que se considera que cualquier otro activo de inversión presenta una serie distinta de factores, tanto en comparación con los clientes como con cualquier otro instrumento de inversión. Tales factores pueden, y por lo general es así, depender de una cierta cantidad de condiciones ajenas a la voluntad de la empresa, por lo que no resulta práctico fijarlos acá, sino más bien dejar su determinación cuando las circunstancias lo ameriten en el futuro desenvolvimiento organizacional. Los factores descritos anteriormente se obtuvieron de manera empírica, en conversación con la dirección de la empresa acerca de los elementos que se consideraban más influyentes en la captación de clientes, y en conversaciones informales con algunos clientes destacados por la institución. Igualmente, su medición se realiza utilizando programas creados y destinados para evaluar su impacto en la organización mediante un sistema de puntuación prefijado por la compañía. La ponderación de los factores  $b_{ij}$  se pueden estimar de acuerdo a los parámetros que fije la empresa, dependiendo de la importancia que ella les quiera dar a cada uno de éstos, pero los  $a_i$ , por otra parte, pueden calcularse siguiendo una fórmula muy específica, que relaciona el riesgo que representa un activo a su costo de adquisición. Tal relación se da a través de la fórmula de Hattendorf, la cual resume que la varianza en el valor proyectado en  $k$  del valor presente de las pérdidas agregadas se determina por la sumatoria de las varianzas de los incrementos de tal proceso, hasta el tiempo  $k$ , y  $L_k$  es el valor proyectado de las pérdidas agregadas:

$$\text{Var}[L_k] = \sum \text{Var}[X_k] \quad (7)$$

Si se denota:

$$K_t = E[C_t + V_t | H_{t-1}] - C_t - V_t \quad (8)$$

$$K_t = (1 + i)V_{t-1} - C_t - V_t, \quad (9)$$

entonces puede interpretarse el valor de  $K_t$  como el costo de seguro basado en la cantidad neta de riesgo, entre los tiempos  $t$  y  $(t - 1)$  en la historia  $H_t$  (Gerber 1979). Si no se dispone de historia entre los tiempos  $t$  y  $(t - 1)$ , pues entonces es lógico pensar que  $K_t = 0$ . Para el caso particular que ocupa este estudio,  $K_t$  representa el mínimo retorno que debe ofrecer el individuo (considerado como activo) que forma parte de la cartera, es decir, la exigencia mínima que hace la empresa a sus potenciales clientes. Igualmente,  $V_t$  representa las reservas totales, y  $C_t$  es el costo del cliente basado en su historia, es decir, sus registros financieros en la empresa, cual ha sido su comportamiento y el correspondiente costo asociado;  $i$  representa una cobertura contra pequeñas variaciones, en la forma de tasa de interés.

Habiendo descrito la modelación del retorno de un cliente de la corporación de créditos CTC, aún debe considerarse el porcentaje de interés que se encuentra presente en el manejo de las carteras de clientes. El porcentaje de interés puede separarse en dos: la tasa de comisión (interés), la cual se emplea en cualquier transacción que realiza la empresa para cubrir sus gastos administrativos (y obtener ganancias); y la tasa de penalización, que se utiliza en los casos de incumplimiento de pagos del cliente, cargándole una “prima” justa por conceptos de morosidad. Tales porcentajes son tratados en los siguientes dos apartados.

### 3. TASA DE COMISIÓN

La tasa de comisión es un interés que se carga a los clientes por concepto de gastos administrativos, al comienzo o final de cada periodo. Es aplicable únicamente, bajo este concepto, a los miembros participantes del CONFPAR. Aquellos que forman parte del portafolio de clientes pero bajo otra modalidad, están sujetos a una tasa (de interés) efectiva por las operaciones realizadas.

Existe una diferencia entre ambas. Mientras la tasa de comisión se concibe para cubrir los gastos administrativos de la empresa, la tasa efectiva se comporta bajo la misma dinámica que la empleada por la banca tradicional, la cual busca generar ganancias por los servicios ofrecidos. Se sabe que la función de retorno para cada cliente viene dada por:

$$r_i = a_i + \sum b_{ij} * f_j + e_i, \quad (10)$$

y para todo el portafolio, el retorno neto sería  $\mathbf{r} = \Sigma \mathbf{w}_i * \mathbf{r}_i$ . Si se define  $\mathbf{R}$  como el retorno del portafolio, luego de la tasa de comisión, entonces:

$$R = \Sigma [w_i * r_i * (1 + x_i)], \quad (11)$$

donde  $x_i$  representa la tasa de comisión, y  $w_i$  es la ponderación del  $i$ -ésimo activo en la cartera de pertenencia, tal que  $\Sigma w_i = 1$  para  $i=1,2,\dots,n$ . Dado que la empresa establece un piso y un techo para el retorno total del portafolio de clientes, entonces la tasa de comisión  $x$  varía dentro del rango permitido por  $\mathbf{R}$ , ajustándose a un intervalo de posibles valores. Pero de manera estadística, puede calcularse la desviación estándar de la **fdp** del retorno  $\mathbf{r}$ , asumiendo una distribución cualquiera, para adaptarla a la distribución real, una vez que se disponga de la data necesaria.

El hecho de que cada cliente tenga una ponderación en la cartera, responde a que su retorno se modela individualmente, y por lo tanto su jerarquía depende de su función de utilidad demostrada. Esto asegura que las operaciones que se carguen a este individuo, sean lo más justas posible, variando según sus propias acciones; además de proporcionar la base para la formación de portafolios según las características particulares de los clientes considerados, y así proveer un mejor servicio. (Bodie y Merton 1999; Luenberger 1998; Diz Cruz 2004).

#### 4. PRINCIPIOS DEL CÁLCULO DE PRIMAS

Un principio de cálculo de prima es una función, una regla, que asigna un número real a una variable aleatoria de rango finito, expresada según su función de distribución acumulada. (Gerber 1979). Usualmente se emplea a la distribución de las pérdidas agregadas. Simbólicamente, se escribe:

$$P = H[S], \quad (12)$$

y puede interpretarse como que, para un riesgo  $\mathbf{S}$ , existe un principio  $\mathbf{H}$  que permite a quién adquiere el riesgo, cargar una prima  $\mathbf{P}$  a quién transfiere el riesgo; por lo que la ganancia de quien adquiere el riesgo,  $\mathbf{P} - \mathbf{S}$ , es también una variable aleatoria.

Las cuatro propiedades que un principio de cálculo de primas debe satisfacer se listan a continuación:

- **Carga de seguridad no-negativa**, es decir que para cualquier  $S$ ,  $P \geq E[S]$ .
- **Sin estafa**, no debe exceder el máximo beneficio posible.
- **Consistencia**. Para cualquier riesgo  $S$  y cualquier constante  $c$ , debe cumplirse que  $H[S + c] = H[S] + c$ ; es decir que si el riesgo aumenta en una constante  $c$ , la prima debe ir a la par en el incremento.
- **Aditividad**. Si  $S_1$  y  $S_2$  son dos riesgos independientes, entonces  $H[S_1 + S_2] = H[S_1] + H[S_2]$ , lo que es lo mismo decir que la prima de la suma es la suma de las primas. (siempre que haya independencia en los riesgos)

Las propiedades de Consistencia y Aditividad constituyen lo que se denomina un funcional lineal. En el campo actuarial, esta prima representa el pago del asegurado a la compañía para cubrir su cuota, para cuando el siniestro ocurra. De esta manera, el asegurado conviene pagar esta prima por el lapso de tiempo acordado, y la aseguradora responde ante la ocurrencia del siniestro por el monto aceptado (Gerber 1997).

Para el caso en estudio, el concepto de la prima tiene un significado un tanto diferente. Es el cargo que penaliza el incumplimiento de las responsabilidades que tiene el cliente con la empresa, y que obliga a ésta última a recurrir a su propio capital para solventar los compromisos pendientes que tenga dicho cliente. En cuyo caso en el que el cliente no pueda cancelar sus pagos en la fecha prevista, se aplica entonces esta “prima” durante el tiempo que le tome poder cancelar el pago original. Cabe destacar que solo deriva para ciertos clientes del CONFPAR, dependiendo de la cartera donde la empresa coloca a su cliente. Esta prima es un seguro contra el riesgo crediticio, es decir, el riesgo de que el usuario no cumpla con sus obligaciones. Puede verse como una garantía de préstamo, donde la organización efectúa el pago prometido si el prestatario no lo hace, pero luego, y de manera

justa, se le carga al usuario que incumplió una cierta cantidad monetaria adicional punitiva. Tal proceso puede entenderse como una segmentación, y a continuación se explica su significado y razón de empleo.

## 5. SEGMENTACIÓN

Es la manera que tiene la empresa de destacar la capacidad económica individual de cada cliente en particular, buscando la manera de que éste desarrolle una cultura de ahorro sin necesidad de sentirse presionado por cumplir obligaciones que no puede o que en cierta manera afectan sus gastos básicos. Por ello, la empresa decide realizar una división de sus clientes en base a sus periodos de cobro o de percepción de sus ingresos, que pueden ser semanales, quincenales o hasta mensuales como en el caso de los pensionados. Dependiendo del caso el cliente será ubicado en el producto que más se adapte a sus condiciones y capacidad económica.

La razón que motiva esta separación e identificación de los clientes (para el CONFPAR solamente) es el evitar problemas mutuos, de manera que el usuario pueda disfrutar del servicio a plenitud y que la empresa pueda ofrecerlos sin complicaciones. Además, esta segmentación de los clientes permite ofrecer distintos productos que diversifican el riesgo, dándole a la empresa un mayor control de sus flujos monetarios y permitiéndole, en los casos propios, utilizar tales flujos en el aumento de la rentabilidad empresarial. Con esta aplicación, se completa la concepción individual de la rentabilidad, de que cada cliente genera un aporte a la cartera, y que solo él es responsable por sus acciones.

## 6. DETENCIÓN OPCIONAL

Un tiempo de detención opcional  $T$ , con respecto a  $\{Z_k\}$ , es una variable aleatoria cuyo rango consiste en integrales no-negativas (incluyendo  $+\infty$ ), tal que  $H_k$  determina si  $T = k$  o no; es decir, que  $T$  es el tiempo en el cual cierta actividad será detenida, y ese tiempo puede depender de la historia. Si  $\{S_k\}$  es una secuencia de variables aleatorias, tal que  $S_k$  es función de  $H_k$  y  $T$  es el tiempo de parada, la secuencia detenida  $\{\check{S}_k\}$  se puede definir así:

$$\begin{aligned} \check{S}_k &= S_k \text{ si } T > k \\ S_T &\text{ si } T \leq k. \end{aligned} \tag{13}$$

Se menciona el concepto de detención opcional para ilustrar el proceso de término de contrato de un cliente, en el momento que la empresa considere perjudicial su permanencia dentro del sistema basado en su historia. Al momento de concluir el periodo de cinco meses, quince días antes, se realiza una evaluación de los clientes para determinar, si permanecen incluidos en el sistema, o si por el contrario, se concluye su contrato. La finalidad de este proceso evaluativo también abarca la inclusión de nuevos activos, aún cuando no se descarte algún otro. Este proceso constante de balancear los portafolios con los activos considerados, es la manera que tiene la gerencia de optimizar el crecimiento de las carteras y disminuir, en la medida de lo posible, las probabilidades de ruina presentes al considerar activos perjudiciales al bienestar de los demás clientes, y la rentabilidad corporativa.

## 7. AVERSIÓN AL RIESGO Y CRECIMIENTO OPTIMO DEL PORTAFOLIO

De manera simultánea, se considera la aversión al riesgo, al utilizar la función de retorno, como medida de la incertidumbre asociada a un activo dado (Luenberger, 1998; Pratt 1964). 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, y lo contrario ocurre cuanto mayor es la convexidad de la función. El coeficiente se determina conociendo la función de utilidad, por lo que resulta pertinente considerar niveles de riqueza cuando se transita entre estados de aversión y preferencia al riesgo (Friedman y Savage 1948). Se define el coeficiente de aversión al riesgo de la siguiente manera:

*“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  $x_1 = x_2$ , la inecuación anterior se transforma en:

$$- [U''(x_1)/U'(x_1)] > - [V''(x_1)/V'(x_1)], \quad (14)$$

lo cual indica que  $U$  es más adverso al riesgo que  $V$ . 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, para lograr un crecimiento sostenido del portafolio. 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. La dinámica de precios de cada activo que conforma un portafolio varía, y en el caso específico en estudio, tal dinámica de precios depende de su propia función de retorno sobre la inversión. Puede obtenerse una idea de la tasa de crecimiento del portafolio a través de la siguiente ecuación:

$$(dV/V) = \Sigma[w_i(dp_i)/p_i] \quad (15)$$

donde  $V$  es el valor del portafolio y  $p_i$  es el precio del activo  $i$ , que se transforma en un problema de optimización que busca los  $w_i$  que maximicen el crecimiento, tal que  $\Sigma w_i = 1$  (Steele, 2001).

## CONCLUSIONES

La consideración de los clientes como activos de inversión representa la ventaja competitiva que tiene la empresa, haciendo hincapié en el cumplimiento de los tiempos de pago y cobros, manejo profesional de las cuentas, y constante comunicación con los clientes. Pero lo principal es mantener una calidad de servicio que sea el pilar fundamental en las buenas relaciones con los usuarios del sistema, que pueda reflejarse y ser garante de la lealtad y compromiso de los clientes con la organización. Se destaca la importancia de un constante flujo de información entre la empresa y sus usuarios, que facilite y agilice la comunicación, mantenga la transparencia en las relaciones, y provea un servicio satisfactorio. Las aplicaciones de los conceptos, teorías, formulas y enunciados acá presentados son el resultado de la iniciativa de los autores de este artículo para lograr captar y ofrecer un mejor servicio al mercado de interés. La escasa existencia de servicios ofrecidos por algunas instituciones bancarias, tanto privadas como publicas, es lo que motiva a su fundador a buscar un mayor profesionalismo en el manejo de la empresa, siguiendo la filosofía de ética social y moralidad planteada desde un comienzo. Es éste el valor agregado que se presenta, el afrontar el sector de las microfinanzas donde se incluyen a personas que, generalmente, tienen acceso restringido a las instituciones establecidas. Dado que la empresa se encuentra en sus comienzos, y su base de clientes está en expansión, queda abierta la posibilidad de realizar estudios que posteriormente traten el estado de rentabilidad que maneje la empresa para esos momentos, y así continuar estableciendo su validez en nuestras sociedades.

## 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.
- 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](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.

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

Pratt, John W. (1964). "Risk aversion in the small and in the large". *Econometrica*, Vol. 32, pp. 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, pp 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 Paidós Ibérica

### ***Autorización y Renuncia***

*Los autores autorizan a LACCEI para publicar el escrito en los procedimientos de la conferencia. LACCEI o los editors no son responsables ni por el contenido ni por las implicaciones de lo que esta expresado en el escrito*

### ***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.*