



Universidad Católica Andrés Bello.
Facultad de Ciencias Económicas y Sociales.
Escuela de Economía.

*Optimización de una Cartera de Créditos Dirigidos
Bancarios bajo el Criterio Riesgo – Rendimiento.*

Tutor:

Eco. Gonzalo Paredes.

Autora:

Gloriana Oliveros P.

Caracas, Octubre de 2006.

INDICE.

INTRODUCCIÓN	05
CAPITULO I. LAS CARTERAS DIRIGIDAS DE CRÉDITOS: Justificación Y Algunas Consideraciones Prácticas.	
I.- Consideraciones previas.	08
II.- Prácticas de Intervencionismo.	09
CAPITULO II. Las Consideraciones de Markowitz y las Aplicaciones a la Banca Actual.	
I. Teoría del Portafolio Óptimo de Markowitz.	12
Rendimiento de Inversión.	13
Valor Esperado	14
Rendimiento de la Cartera	15
Riesgo de la Cartera	15
Diversificación.	16
II. Frontera de Eficiencia.	17

III. Riesgo de crédito y su manejo	
Riesgo de Crédito	19
Pérdidas Esperadas	21
Probabilidad de Incumplimiento	22
Exposición de Cumplimiento	23
Pérdidas dado Incumplimiento	23
Capital en Riesgo Crediticio	24
Gestión del Riesgo	25
IV. Medidas de Redimiendo para Carteras de Créditos	
RORAC Crediticio	26

CAPITULO III. Estimaciones de la Cartera de créditos.

I. Formas de Calcular de los Parámetros.	30
Método Estadístico	30
Metodología Analítica	31
II.- Cálculo del Rendimiento Esperado de la Cartera.	32
III.- Cálculo del Riesgo de la Cartera.	33
IV.- Cálculo de la Correlación.	35
V.- Cálculo de la Curva de Eficiencia.	36

CAPITULO IV. Resultado y Evaluación	37
I.- Rendimiento Esperado de RORAC	38
II. Varianza de RORAC	39
III. Cálculo de Correlación entre las Carteras	40
IV.- CURVA DE EFICIENCIA (RESULTADOS DEL PROGRAMA).	41
CAPITULO V. Los Resultados	45
BIBLIOGRAFÍA.	48

INTRODUCCIÓN.

En Venezuela a partir del año 2005, el Ejecutivo Nacional modificó parcialmente la Ley de Bancos, estableciéndole a los Bancos Universales y Comerciales gavetas obligatorias a ciertos sectores económicos, estipulándole el 29% de sus carteras de Créditos. Situación que afectó en alguna medida la relación riesgo rendimiento de sus portafolios de inversión.

Este trabajo incorpora los conceptos básicos de la Teoría de Portafolio, propuestos por el Premio Nobel en Economía 1990, Harry Markowitz.

Dicho enfoque teórico permite realizar un estudio analítico de la composición idea de un portafolio (cartera) de inversión o de créditos; que es lo que persigue este trabajo, tomando únicamente en consideración las características de Riesgo y Rendimiento de los activos que componen dicho portafolio. Con este principio Markowitz desarrolló el concepto de Cartera ó Portafolio Óptimo, que no es más que la cartera de mínima varianza y máximo retorno.

Bajo estas premisas de la Teoría de Portafolios y de las Restricciones Gubernamentales a las instituciones prestamistas, la hipótesis fundamental de esta tesis se basa en intentar desarrollar y analizar si la composición actual y antes de la implementación de las gavetas, compuesta por prestamos agrícolas, comerciales, de microcréditos, de vehículos y tarjetas de créditos, constituyen una cartera óptima, según la metodología planteada por Markowitz.

Para ello se utilizará una data real suministrada por un Banco Universal, cuyo nombre no será develado por razones de confidencialidad, y para efectos prácticos ha recibido el nombre de *Banco Universal A* ó simplemente Banco A, la cual alimentará el modelo a estudiar.

En los próximos capítulos se presenta una explicación de la motivación de esta investigación, en primer capítulo, de los principios básicos de la Teoría de Markowitz, en el segundo capítulo; en el tercer capítulo se propone una metodología de calibración del modelo de markowitz para la cartera de créditos; el cuarto capítulo expone los resultados del análisis a través de la curva de eficiencia y finalmente se expondrán las conclusiones del modelo.

CAPÍTULO I.

LAS CARTERAS DIRIGIDAS DE CRÉDITO: JUSTIFICACIÓN Y ALGUNAS CONSIDERACIONES PRÁCTICAS.

I.- CONSIDERACION PREVIA.

Para la Banca Comercial un Portafolio de Créditos, es aquel que consta de inversiones propias en préstamos, tanto a personas naturales como jurídicas, para el desarrollo de un sector de la economía y como parte del negocio propio de la banca. Y al ser parte fundamental para el desarrollo y sostenibilidad del sector bancario, sus inversiones están en concordancia a sus expectativas económicas.

Tradicionalmente las Carteras de Créditos en Venezuela han constado de préstamos o carteras, como lo son: Prestamos Corporativos, Prestamos Agrícolas, Microfinanzas, Tarjetas de Créditos, entre otros; también dentro de este ámbito entran en juego las inversiones que realiza la institución financiera en papeles del Estado Local o Foráneo.

Actualmente, en Venezuela, las disposiciones legales del órgano legislativo nacional supeditan a que cada cartera de créditos contenga un porcentaje destinado a préstamos a ciertos sectores de la economía. Es decir, el Estado en su función reguladora, ha limitado al sector de Créditos de la banca, estipulándole parcialmente la composición de la cartera y en cierto modo los rendimientos asociados a las inversiones mediante la fijación de tasas.

A partir del año 2005, La banca ha tenido comprometida el 29% de su cartera, ya que la Ley de Bancos, establece que tiene que destinar financiamientos en: 3% a los Microcréditos; 10% en créditos hipotecarios (divididos en dos grupos: 3% para la adquisición de viviendas y 7% para la construcción) y 16% en Agrícolas (sector que siempre ha estado bajo regulación gubernamental).

Las Carteras de Crédito Dirigidas, son aquellas en las cuales los agentes bancarios no pueden destinar libremente los recursos ó capital disponibles de sus carteras, puesto que, por algún factor externo se ven obligados a desarrollar inversiones en sectores puntuales, en base a porcentajes específicos con respecto al total de la Gaveta Crediticia ó por medio del establecimiento de techos a las tasas aplicables a cada producto de esa cartera global. Por otra

parte, Las Carteras de Créditos Discrecionales son aquellas en las cuales los agentes bancarios destinan los recursos disponibles en inversiones que consideren más rentables.

II.- PRÁCTICAS DE INTERVENCIONISMO.

El Sistema Financiero como marco institucional donde se reúnen oferentes y demandantes de fondos para llevar a cabo una transacción, está formado por el conjunto de mercados financieros, activos financieros, intermediarios financieros, entre otros, y cuya finalidad principal es la de transmitir el ahorro de las unidades de gasto que poseen ese ahorro hacia las unidades con déficit de ahorro.¹

Siguiendo las explicaciones Fabozzi et al (1996), dado que los Mercados Financieros juegan un importante papel en muchas economías, los gobiernos de éstas han considerado necesario reglamentar ciertos aspectos, para influir en su desarrollo y evolución. Sin olvidar que la relación entre los gobiernos, mercados e instituciones financieras, es interactiva, de modo tal que ante una acción de alguno de estos agentes inmediatamente el otro tomará acciones recíprocas.

La regulación gubernamental sobre un mercado se justifica si por alguna razón no producen sus mercancías o servicios eficientemente. Por ende, el Estado reglamenta bien sea, para garantizar un mercado competitivo, o para protegerlo a largo plazo cuando se dan fallas en él. Inclusive en las economías desarrolladas se han dado sistemas de regulación destinados a varios propósitos tales como: prevenir fraudes, promover la competencia y la imparcialidad, promover la estabilidad de las instituciones financieras, restringir las actividades de las empresas extranjeras y controlar el nivel de actividad económica.

¹ <http://www.megabolsa.com/biblioteca/mer1.htm>

En el caso de las instituciones de depósitos estos mismos autores señalan la importancia de su regulación. En primer lugar, porque son el medio principal tanto de los individuos como de las entidades comerciales para hacer sus pagos, y en segundo lugar, porque a través de ellas el gobierno implementa su política monetaria. Dado que se enfrentan a distintos riesgos que incluyen riesgo de créditos, riesgos de reglamentación y riesgo de fondos (tasas de interés), así como también a retiros masivos de fondos de los depósitos y a solicitud de préstamos, se les proporciona una serie de privilegios, tales como, acceso tanto a un seguro de depósitos como a una entidad gubernamental ante problemas de liquidez o emergencias financieras.

En el caso, de las gavetas crediticias su justificación no es muy explícita en la teoría, de hecho, no ha sido estudiada como ha ocurrido con el resto de las actividades comerciales que realiza la banca. Se podría decir, que su sustentación viene dada para corregir fallos de mercado en la asignación de recursos, favorecer a ciertos sectores productivos siguiendo estrategias de políticas sectoriales de proteccionismo e inclusive, podría pensar que es para sustentar su desarrollo.

CAPÍTULO II.

LAS CONSIDERACIONES DE MARKOWITZ Y LAS APLICACIONES A BANCA ACTUAL.

I.- TEORÍA DEL PORTAFOLIO ÓPTIMO DE MARKOWITZ.

El origen de los conceptos de la teoría de portafolios o carteras, como puede ser conocida en la actualidad, data de un artículo escrito en 1952 por Harry Markowitz. El *paper* de este autor, pionero en ésta metodología sobre la selección de portafolios, permitió establecer un método científico (modelo matemático) para incorporar el concepto intuitivo de diversificación, a un razonamiento estructurado a través de un modelo de optimización. Incorporar la diversificación dentro del análisis de portafolio, muestra cómo puede reducirse el riesgo total de un portafolio ó cartera de inversión combinando activos financieros cuyos rendimientos no se vean afectados de la misma manera por los factores que producen variaciones en los mismos.²

Markowitz asoció el riesgo y el rendimiento con conceptos como rendimientos esperados y medidas de dispersión, en la distribución de los mismos; así como también a la covarianza entre los rendimientos esperados de dos títulos. A partir de estos elementos, desarrolló un modelo matemático de optimización cuadrática para identificar combinaciones posibles y eficaces de riesgo y rendimiento. Determinando cómo se genera un conjunto de portafolios eficientes de inversión y, entre éstos, una cartera óptima. Ésta cartera óptima es aquella, que consigue el mayor nivel de rendimiento para un nivel de riesgo determinado.

Otros autores como William Sharpe (1964) y John Lintetner (1965) también desarrollaron parte de la teoría moderna del portafolio. Al igual que Markowitz, determinaron que una adecuada selección de portafolio depende del primer y segundo momento (media y varianza) de la distribución probabilística del valor de liquidación de la cartera, y que requieren de la identificación de las preferencias de los individuos antes distintas situaciones de riesgo al que se pueden enfrentar.

En el modelo Markowitz descansa sobre las siguientes premisas:

² Salas, Héctor (2003). *La teoría de carteras y algunas consideraciones epistemológicas acerca de la teorización en las áreas económico administrativas.*

- a)- Un inversionista puede estimar la rentabilidad y distribución de probabilidad para toda acción o cartera de inversión.
- b)- La media de esa distribución de probabilidad representa su rentabilidad esperada.
- c)- Su varianza o desviación estándar, representa el riesgo de la acción o cartera. Esta premisa de alguna manera implica que la rentabilidad de la cartera es normal.
- d)- Es preferible un título o cartera que ofrece la mayor rentabilidad para un nivel de riesgo dado.
- f)- Es óptima para cada inversionista, la cartera que se encuentra en el punto de tangencia entre el conjunto de carteras eficientes y una de las curvas de indiferencia del inversionista.³

Por su parte y para darle un sustento a los primeros aportes de Markowitz, Sharpe distinguió entre dos tipos de riesgo: uno que llamó sistemático, o no diversificable, que es el que aparece como resultado de las condiciones económicas y de mercado generales. El otro, es llamado riesgo ideosincrático, o diversificable, y es aquel que afecta específicamente a cada instrumento o activo financiero del portafolio.⁴

Para comprender cómo se debe diseñar una cartera o portafolio de inversión de forma eficiente u óptima es necesario comprender los conceptos de “Rendimiento Esperado”, “Riesgo” y “Diversificación”, puesto que son los componentes que le dan forma a la ejecución y posterior evaluación de la cartera. A continuación se describirán sus significados, en términos generales propuestos por la teoría de Carteras, para posteriormente profundizar en cada uno de estos tópicos adaptados al caso particular del sistema financiero.

Rendimiento de Inversión:

Es una variable aleatoria, que mide el cambio en el valor de la cartera más cualquier ganancia (rendimiento o dividendo) recibida de ésta y expresada como porcentaje sobre el

³ Salas, Héctor. Op cit

⁴ <http://www.basefinanciera.com/finanzas/publico/tudinero/mfpersonales/clave5.htm>

valor inicial de la cartera, que puede ser retirada al final del intervalo, mientras se mantiene el capital inicial intacto. Fabozzi (1996).

El rendimiento viene expresado por:
$$R_p = \frac{V_1 - V_0 + D_1}{V_0}$$
 (Ec.# 1)

Donde: R_p Rendimiento de la cartera del inversionista.

V_0 El valor de mercado de la cartera al comienzo del intervalo.

V_1 El valor de mercado de la cartera al final del intervalo (valor incierto al momento que se distribuyen los activos).

D_1 Las distribuciones de efectivo del inversionista durante el intervalo.

Valor Esperado: (Propiedades de la esperanza o valor esperado)

Todo rendimiento tiene un valor esperado asociado, cuando la variable aleatoria es combinada dentro de un portafolio, el rendimiento esperado de éste será la suma de los rendimientos esperados.

Esta propiedad se expresa matemáticamente de la siguiente manera: ⁵

$$E(R_p) = P_1R_1 + P_2R_2 + \dots + P_nR_n \quad (\text{Ec. \# 2})$$

Es decir:
$$E(R_p) = \sum_{j=1}^n P_jR_j \quad (\text{Ec. \# 3})$$

Donde: R_j Rendimientos Posibles de la Cartera.

P_j Probabilidades asociadas.

n Número de Posibles Resultados.

⁵ López Casuso, R. (1996). *Cálculo de Probabilidades e Inferencia Estadística, con tópicos de Econometría*

Rendimiento de la Cartera:

Según Fabozzi (1996), “es el promedio ponderado de los posibles resultados, donde las ponderaciones son las probabilidades relativas de ocurrencia”; sin importar el número de los valores contenidos en la cartera.

Es decir, por propiedades del valor esperado (López, 1996):

$$\boxed{E[a + b + c] = E[a] + E[b] + E[c]} \quad (\text{Ec. \# 4})$$

Riesgo de Cartera:

Puede ser medido, por la desviación de los posibles valores a futuro de la cartera con respecto al valor esperado (desviación estándar). También, puede ser medido, por la probabilidad que ocurran valores que sean menores a los esperados (VaR). Al definirlo de esta forma se puede medir el riesgo a partir de la dispersión de posibles rendimientos por debajo del valor esperado. (Fabozzi, 1996).

Siguiendo la explicación propuesta por Markowitz, para calcular el riesgo de la cartera compuesta por sólo dos activos se utiliza la siguiente expresión:

$$\boxed{V = x_1^2 \sigma_1^2 + x_2^2 \sigma_2^2 + 2(x_1 x_2 \rho_{12} \sigma_1 \sigma_2)} \quad (\text{Ec. \# 6})$$

Donde “ x ” representa las porciones de cada rubro en la cartera de créditos, σ^2 es la varianza correspondiente a estas, y $\rho_{12} \sigma_1 \sigma_2$ es la covarianza de las acciones 1 y 2 siendo ρ_{12} el coeficiente de correlación de estas acciones.

Mientras que una cartera compuesta por “ n ” número de activos, que expresada cómo:

$$V = [x] * [\text{cov}][x] \quad (\text{Ec. \# 7})$$

Siendo igual al resultado de la multiplicación del vector de variables por la matriz de correlación de las mismas.

La covarianza indicará como se comportan el retorno de los activos riesgosos. Si es positiva indicará que los retornos de cada uno de los activos se mueven en la misma dirección y lo contrario ocurre cuando es negativa.

El coeficiente de correlación transforma a una escala entre -1 (correlación negativa perfecta) y 1 (correlación positiva perfecta) a la covarianza y queda representado por:

$$\rho_{12} = \frac{[\text{cov}(r_1 r_2)]}{\sigma_1 \sigma_2} \quad (\text{Ec.}\# 8)$$

Diversificación:

No es más que la combinación de valores cuyo rendimiento poseen una correlación menor a uno (correlación perfecta), y que logra reducir el riesgo de la cartera. Según el modelo matemático propuesto por Markowitz, es donde retorno está definido como el valor esperado de los retornos, y el riesgo es definido como la varianza de los retornos. La diversificación, entonces, tiene un efecto diferente sobre el rendimiento y el riesgo de la cartera.

Con los datos que aportan estos indicadores, Markowitz concretó su formulación haciendo un esbozo gráfico de su Teoría, dibujo lo que nombro *la Curva o Frontera de Eficiencia*, que es la línea o curva que muestra el portafolio óptimo para cada nivel de riesgo. Cada portafolio óptimo, está determinado por una única composición de la cartera, y su selección dependerá del grado de aversión al riesgo del inversor.

Hasta los momentos se han definido los aspectos generales que componen la Teoría de Carteras, para poder dar una sustentación teórica a los conceptos de riesgo y rendimiento. Ahora se definirán estos conceptos tal y como los aplica en la práctica el sector financiero, de acuerdo a las expectativas que persigue este trabajo de investigación.

II.- FRONTERA EFICIENTE (CURVA DE EFICIENCIA).

Es la ilustración de cómo evoluciona la rentabilidad esperada y la desviación típica al invertir en distintas combinaciones de acciones contenidas en una misma cartera. Se origina en la conformación de un portafolio de riesgo óptimo (Brealey, 2002).

Tras identificar los activos que componen el portafolio de inversión, se procede a calcular la media y la desviación típica de los rendimientos de cada uno de los activos; para luego construir la matriz de correlación y posteriormente la matriz de covarianzas.

Tabla #1: *Matriz de Covarianzas.*

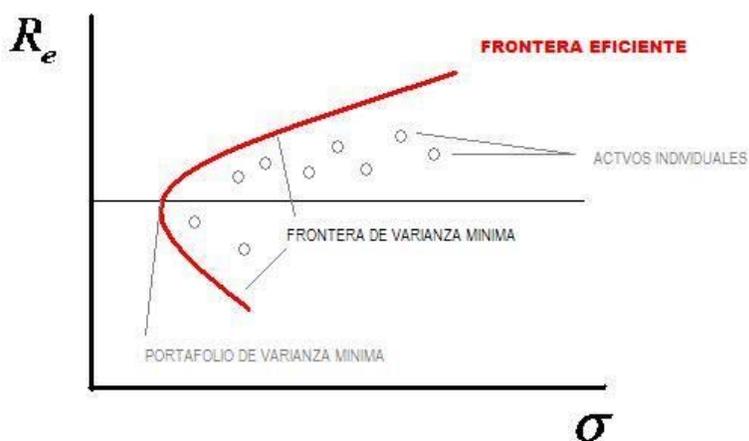
		Activo 1	Activo 2	Activo 3	Activo 4
		W_1	W_2	W_3	W_4
Activo 1	W_1	$\text{cov}(r_1, r_1)$	$\text{cov}(r_1, r_2)$	$\text{cov}(r_1, r_3)$	$\text{cov}(r_1, r_4)$
Activo 2	W_2	$\text{cov}(r_2, r_1)$	$\text{cov}(r_2, r_2)$	$\text{cov}(r_2, r_3)$	$\text{cov}(r_2, r_4)$
Activo 3	W_3	$\text{cov}(r_3, r_1)$	$\text{cov}(r_3, r_2)$	$\text{cov}(r_3, r_3)$	$\text{cov}(r_3, r_4)$
Activo 4	W_4	$\text{cov}(r_4, r_1)$	$\text{cov}(r_4, r_2)$	$\text{cov}(r_4, r_3)$	$\text{cov}(r_4, r_4)$

La construcción de la curva, se logra mediante la combinación de esos títulos en distintas proporciones, donde se obtiene incluso una amplia selección de riesgos y rentabilidades esperadas. Dado que un inversor quiere aumentar su rentabilidad y reducir el riesgo, se ubicará en aquellas combinaciones que satisfagan dicha condición, obteniendo lo que Markowitz denominó como Carteras Eficientes, que no son más que los portafolios evidentemente mejores a otros del área que conforman sus combinaciones. Así con el conjunto de carteras eficientes se determinará la frontera de eficiencia. (Brealey, 2002).

En la actualidad, ésta se puede modelar en programas como VisualMVO, pero cuando Markowitz realizó su trabajo, estableció series de tablas estadísticas y matemáticas, entre las que se incluían la matriz de covarianzas bordeadas; que le dieran las coordenadas para representar la curva en un plano.

Gráficamente, la Curva queda representada de la siguiente manera:

Gráfica #1. *Frontera de Varianza Mínima de activos riesgosos:*⁶



⁶ Bodie; Kane; Marcus. (2002). *Investments*.

Donde: R_e : Rentabilidad Esperada en tanto por ciento.

σ : Desviación Típica en tanto por ciento.

Para resolver en la práctica el problema del racionamiento del capital, se pueden emplear técnicas de programación lineal y específicamente para resolver problemas de carteras emplea una variante conocida como Programación Cuadrática. Dadas la rentabilidad esperada y la desviación típica (riesgo del activo) de cada acción y la correlación entre cada par de acciones, se puede usar dicho programa para calcular la serie de carteras eficientes. (Brealey, 2002)

En la práctica, no es común que un determinado inversor, se concentre en sólo dos activos para conformar una cartera, por el contrario se tienen Carteras Eficientes de Múltiples activos. (Collatti, 2002).

III.- RIESGO DE CRÉDITO Y SU MANEJO.

Riesgo de Crédito:

Es la posibilidad de sufrir pérdidas si los clientes y contrapartidas, incumplen con los compromisos adquiridos por falta de solvencia. (Soler, 1999). Es decir, “se presenta cuando la contraparte no puede o no desea cumplir con sus obligaciones contractuales, o cuando el valor de mercado de las obligaciones de la contraparte se incrementa”. (Sánchez, 2001).

Sin embargo, Sánchez (2001), destaca que deben hacerse dos distinciones en el concepto de riesgo de crédito:

- El paradigma de incumplimiento (Pérdidas por Incumplimiento): Cuando la contraparte no puede cumplir con sus obligaciones bajo las condiciones inicialmente definidas.
- La Versión de mercado: Cuando los activos del portafolio de inversión o cartera de créditos pierden valor por descensos en la clasificación crediticia de los deudores. Siguiendo a Soler (1999), quien desarrolla este tópico, una entidad financiera asume este tipo de riesgo en los diversos negocios en los que opera. Ya que esta expuesta a dos tipos de pérdidas en este sentido uno por las variaciones negativas en el precio debido a factores netamente económicos o al *default* de los prestamistas.

Dentro de las medidas de riesgo, Basilea II propone que el Riesgo de Crédito es causado por incumplimientos de pago dentro de las carteras de crédito, y se mide a través de las pérdidas proyectadas para un periodo de tiempo específico, en la mayoría de los casos para un año; esto es lo que se conoce bajo el nombre de Pérdidas Esperadas puesto que es una función de valores esperados de tres factores de riesgo, los cuales ayudan a proyectar los valores de las pérdidas futuras:⁷

- ✓ Probabilidad de Incumplimiento.
- ✓ Exposición Crediticia.
- ✓ Porcentaje de Pérdida.

Sin embargo, si solamente, se dependiera de estos factores, no hubiese pérdidas por concepto de riesgo, puesto que podrían ser estimadas y pasadas como parte de los costos de la institución, transferidos a los clientes, en las comisiones bancarias por ejemplo. Pero en la práctica, hay ocasiones donde las pérdidas efectivas superan el monto de las pérdidas proyectadas o esperadas, y es lo que se conoce como “Pérdidas No Esperadas”

⁷ Basel Committee on Banking Supervision. (2005). *An Explanatory note on the Basel II IRB Risk Weight Functions.*

En la mayoría de las Instituciones Financieras que realizan actividades de préstamos, y por ende, se enfrentan a estas incertidumbres, establecen que las Pérdidas No Esperadas son una función del Capital en Riesgo, que no es más que aquel monto monetario necesario para cubrir los riesgos de la cartera.

A continuación se dará forma conceptual, a los tópicos mencionados anteriormente.

Pérdidas Esperadas (ó Provisión Crediticia):

Representa el valor actual de las pérdidas crediticias esperadas, desde el presente hasta el vencimiento, por lo que debe ser considerada como un costo. Por ende, el margen ha de ser cargado a los clientes, de forma tal que no sólo se cubra la provisión, sino que además deje una ganancia por el capital arriesgado (prima de riesgo).

La Pérdida Crediticia Esperada viene dada por la expresión⁸:

$$PE = \sum PI * EAD * LGD$$

(Ec. # 9)

PE = Pérdidas Esperadas

EAD = Exposición de Incumplimiento (Exposure at Default)

LGD = Pérdida dado Incumplimiento (Loss Given Default)

PI = Probabilidad de Incumplimiento.

⁸ ONG, Michael. (s.f). *Internal Credit Risk Models*.

✓ Probabilidad de Incumplimiento (PI):

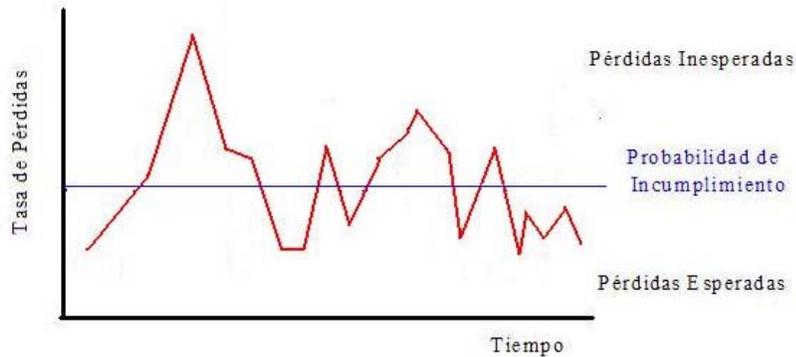
Esta depende de cada cliente de acuerdo a su solvencia, lo que refleja una probabilidad de incumplimiento por unidad de tiempo. También es conocida bajo el nombre de Tasa de Morosidad Esperada.

Los sistemas de análisis dependen de los análisis de los estados financieros para aquellos clientes de quienes se dispone suficiente información, y es sistemas de evaluación crediticia (*credit scoring*) para las pequeñas empresas y bancas particulares.

Al adquirir experiencia en la gestión de riesgo la institución utiliza probabilidades de incumplimiento calculadas internamente de acuerdo a su experiencia histórica en el fallo de sus carteras. Es decir, calculan una media ponderada de los incumplimientos en carteras similares a través del tiempo, para modelar una proyección de cual ha de ser el valor que corresponde a sus Pérdidas Esperadas.

Las instituciones financieras miden la Probabilidad de Incumplimiento (PI) de sus prestatarios presentes, por medio de valoraciones históricas de incumplimiento dentro de las carteras. La forma más utilizada para ello es el Método de frecuencia relativa usando Ratings. En este, se clasifican a los clientes dentro de grupos similares que tiendan a poseer una similitud y por ende, que pudiesen llegar a incumplir en la misma cuantía.

Gráfica #2.- Probabilidad de Incumplimiento.



✓ Exposición de Incumplimiento (EAD)

Por sus siglas e inglés *Exposure at Default* (EAD), es la Pérdida máxima que se puede producir en un momento de incumplimiento.

Para las operaciones de balance el riesgo será igual al capital más los intereses pendientes, razón por la cual se debe hacer una estimación del riesgo como porcentaje de la línea de crédito. Es decir, se obtiene por un análisis de la distribución de los montos de las pérdidas en la cartera para un determinado momento entre el monto total de préstamos otorgados. Y fuera del balance el riesgo dependerá del tipo de operación y de su duración.

✓ Pérdidas dado Incumplimiento (LGD):

Su cálculo depende del instrumento, del cliente, de la entidad bancaria y de las garantías existentes, y se expresa como incumplimiento contable del cliente en un periodo de tiempo determinado.

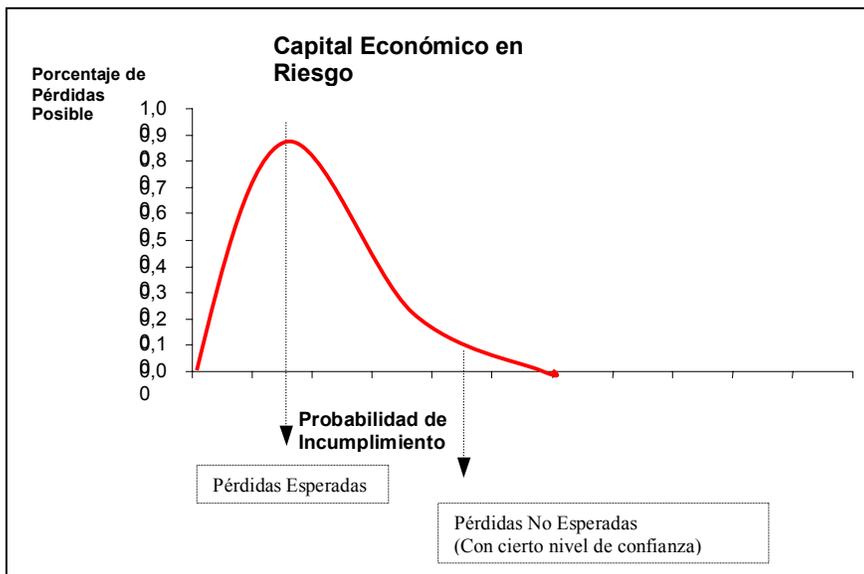
Loss Given Default (LGD) no es más que el coeficiente de recuperación de la pérdida suscrita.

Capital en Riesgo Crediticio:

Es la diferencia entre la pérdida esperada máxima a un determinado periodo de tiempo y la pérdida esperada actual, la cual, se debe tener para evitar la quiebra de la entidad, producto de quiebras en las contrapartidas.

Debe cubrir la máxima pérdida estimada de valor de una cartera causada por razones crediticias, y se ha de determinar con un cierto nivel de confianza durante un periodo de tiempo específico. Se realiza con un horizonte temporal razonable de un año, el cálculo de la rentabilidad anual (ROAC), un nivel de confianza acorde con un rating deseado por la entidad.

Gráfica #3.- Capital Económico en Riesgo.



Gestión del Riesgo

Es el manejo eficaz del riesgo y la obtención de un beneficio, los cuales son fundamentales para la toma de decisiones.

Dentro del Portafolio, se maneja por medio de la diversificación de los activos contenidos en éste y el análisis previo de sus correlaciones, de modo que se puedan minimizarse los efectos negativos de un declive de la economía.

Soler (1999) destaca que para gestionar y controlar adecuadamente el Riesgo de Crédito la entidad financiera debe considerar los siguientes aspectos:

- Cuestiones sobre las posibles pérdidas: calculada mediante Exposición crediticia de cada posición (cantidad de posibles pérdidas en cada posición).
- Pérdida crediticia esperada en cada operación: calculada mediante Provisión Crediticia.
- Máxima pérdida crediticia estimada en la cartera de operaciones: calculada mediante el Capital en Riesgo Crediticio.
- Rentabilidad a obtener durante un periodo y su comparación con otro: calculada mediante el RORAC Crediticio (Por sus siglas en inglés: *Return on Risk Adjusted Capital* ó Rentabilidad Ajustada a Riesgo).
- Posición Crediticia.

IV. MEDIDAS DE RENDIMIENTO PARA CARTERAS DE CRÉDITOS.

RORAC Crediticio:

Es la tasa interna de rendimiento (TIR) que obtienen los inversionistas por el capital inicial invertido para enfrentar el riesgo crediticio y los subsiguientes retiros. Este ha de calcularse en términos esperados, para evaluar si es conveniente o no una operación y sus posteriores resultados. Tiene su origen en un cálculo matemático fundamentado en Basilea II, que permite calcular la probabilidad de pérdida asociada al incumplimiento, (contenida dentro de los retornos esperados) definidas como las pérdidas esperadas de la cartera⁹.

Es el retorno esperado (después de los impuestos) dividido por el capital de riesgo:

$$RE = \frac{(IF - CF) + C - PC + CC - I}{Capital} \quad (\text{Ec. \# 10})$$

Donde $IF - CF$ es el margen financiero (ingresos menos costos financieros), C son las comisiones, PC son las pérdidas esperadas (provisión crediticia), CC compensación del capital, I impuestos.

En la práctica podemos reescribir esta ecuación como:

Rendimiento = Ingresos - Costos

$$R = \frac{IF(f(i)) - CF - CO - PE}{capital} \quad (\text{Ec. \# 11})$$

⁹ Basel Committee on Banking Supervision. Op cit.

Donde:

IF= Ingresos financieros= Monto del préstamo por la tasa de interés asociada.

CF=Costos financieros

CO=Costos Operativos

PE= Pérdidas Esperadas ó probabilidad de incumplimiento.

La tasa interna de rendimiento es vista en la práctica como la tasa de interés cobrada por los préstamos a los demandantes de créditos. La cual está determinada por un periodo de tiempo, en el que, la entidad financiera calcula que el demandante del préstamo cancele el total adeudado más los intereses generados por el mismo. Y los costos viene definidos como los gastos en los que incurre la entidad por ejecutar dicho crédito y las pérdidas esperadas por el otorgamiento del préstamo.

En otras palabras el, Rendimiento Esperado de la Cartera estará definido por el valor de Préstamo multiplicado por la tasa de interés del mismo, menos los costos asociados a dicho préstamo incluidas las perdidas esperadas.

Basilea II plantea que la medición del parámetro Pérdidas Esperadas obedece a un factor aleatorio,¹⁰ puesto que depende de cada cliente o grupo de clientes, según se desee hacer la medición y que en la práctica ésta debería ser una media simple de tasas de incumplimiento de los clientes con características similares en el pasado, como medida más aproximada, por que otro parámetro validado es tomando el porcentaje de morosidad de la cartera, pero

¹⁰ Diversos autores entre ellos Michael Ong y Simon Hills, han eludido este tópico y han desarrollado como hallar el valor de la Probabilidad de Incumplimiento, para más información de esta metodología ver: HILLS, Simon (s.f). *Explaining the Credit Risk. Elements in Basel II*. British Bankers Association. (Trabajo recopilado y expuesto por Michael Ong en su texto "*The Basel Handbook: A Guide for Financial Practitioners*". (2004). Citado en la Bibliografía.)

Ver Tambien: ONG, Michael. (s.f). *Internal Credit Risk Models*.

presenta una inexactitud al estar atada a montos en unidades monetarias. De modo tal que las pérdidas esperadas son una función del valor esperado de la probabilidad de incumplimiento.

También propone, que basados en esta frecuencia de insolvencias se obtenga el valor del capital óptimo sujeto a ser parte del monto total a invertir en préstamos.

Finalmente, tomando las conclusiones de Basilea II, se puede plantear el retorno o rendimiento de un portafolio, es igual al valor esperado del retorno de RORAC, de acuerdo a la siguiente ecuación:

$$E[RORAC] = E \left[\frac{IF - CF - CO - PI}{capital} \right] \quad (\text{Ec.}\# 12)$$

CAPÍTULO III.
ESTIMACIONES DE LA CARTERA DE CRÉDITOS.

Tal y como lo plantean Bodie et al (2002) se puede generalizar el problema de la construcción del portafolio en el caso de manejo del riesgo. El primer paso es determinar las oportunidades de riesgo-retorno disponibles para el inversor por medio de la Curva o Frontera de Eficiencia, también conocida como Frontera de Mínima Varianza de los activos que componen dicha cartera de inversión.

Con el fin de desarrollar un modelo que explique el comportamiento en la práctica de los agentes de inversión, se procederá a determinar la composición de la cartera de créditos real un Banco Universal, cuya identidad no será develada y para efectos prácticos de referencia se llamará “*Banco A*”, del sistema financiero venezolano, según criterios de riesgo – rendimiento, partiendo de datos suministrados por esta entidad.

A partir de los rendimientos y desviaciones típicas de los activos, se procederá al cálculo de los coeficientes de correlación entre ellos para la construcción de la matriz de correlación, y luego la matriz de covarianzas a partir de la relación. La matriz de covarianzas permite computar la varianza del portafolio de forma más rápida, programando una hoja de Excel para “*n*” número de activos.

I.- Formas de Calcular los Parámetros

✓ *Método Estadístico: Método de Frecuencias.*

Para describir este modelo se utilizará un pequeño ejemplo, a modo de ilustrar su aplicación en la práctica. Básicamente se estima utilizando la siguiente relación:

$$PI = E[Fi] \approx \sum_{i=1}^T Fi$$

(Ec.# 13)

Es decir: la probabilidad de incumplimiento será igual al valor esperado de la frecuencia de incumplimientos, donde ésta no es más que la sumatoria de los incumplimientos.

Ejemplo:

Suponiendo un conjunto de carteras se toma para un periodo de tiempo específico la cantidad de clientes que incumplieron que sobre el total de clientes de la cartera da el valor de la frecuencia de incumplimientos, que sumados dan un estimado de la probabilidad de incumplimiento que se tendrá en todo el portafolio.

Tabla # 2.- Frecuencia de Incumplimientos.

Carteras	# de Incumplimientos	Total de la Cartera	Frecuencia	FI
A	6	1209	0,00496278	0,50%
B	12	570	0,02105263	2,11%
C	15	4675	0,00320856	0,32%
D	19	300	0,06333333	6,33%
E	2	247	0,00809717	0,81%
F	1	5000	0,0002	0,02%
G	20	798	0,02506266	2,51%
PI	12,59%			

Si se calcula este estimado por varios periodos iguales consecutivos, por la Ley de los grandes números, se estará más cerca del valor real de incumplimientos.

✓ Metodología Analítica:

Debido a la falta de información estadística histórica, problema común en el estudio del riesgo crediticio, este trabajo de investigación de grado plantea una forma analítica para calcular los parámetros requeridos a fin de implementar los conceptos básicos propuestos por Markowitz.

El sustento de esta forma de análisis ha sido estudiada por autores como: Altman (1996), Gordy (1998), Schönbucher (2000), Dietsch y Petey (2002), Huschens et al (s.f)¹¹, quienes han propuesto la utilización de un modelos de un solo factor (*One single factor model*) a fin de establecer tanto el riesgo como la correlación de los activos.

Según Schönbucher (2000), *one factor model*, es un modelo cuyo logro es asumir que todas las variables están relacionadas entre sí por medio de un factor común ó factor de riesgo sistemático.¹²

Siguiendo esta metodología Gordy (1998) asocia a la varianza del portafolio y al coeficiente de correlación con una función de la probabilidad de incumplimiento; logrando así, evitar la acumulación de errores por causa de la estimación de los parámetros. De este modo, todos los parámetros que permiten definir a un modelo para el cálculo de un portafolio quedan relacionados por un solo factor aleatorio como lo es la probabilidad de incumplimiento; el cual debe ser interpretado en un estado reflexivo de la economía global, porque de él depende a su vez el resto de los activos y su correspondiente interrelación. Otra ventaja, para la medición es que no se requiere de una data extensiva para poder determinarlos.

II.- Cálculo del Rendimiento Esperado de la Cartera.

Para los bancos el retorno esperado de su inversión por concepto de créditos bancarios, no es más que, el promedio ponderado de las rentabilidades esperadas de los créditos individuales, donde la ponderación viene dada por la proporción de la cartera invertido en cada título valor. Es decir, esta determinado por el RORAC de la cartera, tal y como se explico en el marco teórico.

¹¹ Ver Bibliografía.

¹² Schönbucher, Philipp. (2000). *Factor Models for Portfolio Credit Risk*.

Retomando las explicaciones expuestas en la teoría,

$$E[RORAC] = E\left[\frac{IF - CF - CO - PI}{capital}\right] \quad (\text{Ec.}\# 14)$$

$$E[RORAC] = E\left[\frac{(m * i) - CF - CO - PI}{capital}\right] \quad (\text{Ec.}\# 15)$$

Dado que los valores de ingresos financieros, costos financieros, costos operativos y capital son conocidos y dados por el *Banco A*, lo único incierto del rendimiento es la probabilidad de incumplimiento, y considerando las propiedades del valor esperado, se puede re-escribir la ecuación como:

$$E[RORAC] = \frac{IF - CF - CO - E[PI]}{capital} \quad (\text{Ec.}\# 16)$$

$$E[RORAC] = \frac{IF - CF - CO}{capital} - \frac{1}{capital} * E[PI] \quad (\text{Ec.}\# 17)$$

III.- Cálculo del Riesgo de la cartera.

Dietsch et al (2002)¹³, modelan una forma de obtener el Riesgo de una Cartera de Préstamos ó créditos, llamada *SME Credit*¹⁴, combinado dos metodologías, derivadas del Acuerdo de Basilea, válidas dentro del manejo de riesgo, como lo son: *CreditMetrics* y *CreditRisk+*.

¹³ Dietsch, M. y Petey, J.(2002). *The Credit Risk in SME loans portfolios: Modeling issues, pricing, and capital requirements*.

El Modelo de *CreditMetrics*, señala que todos los tenedores al final del periodo son afectados por un factor de riesgo sistemático y un factor de riesgo idiosincrático, y establece una probabilidad de pérdida condicional para un determinado prestamista.

El modelo *Credit Risk+* (*Riesgo de Crédito*), es más que la pérdida esperada dentro de la cartera, y esta asociado una “función gamma” que al igual que el modelo anterior esta asociado a dos tipos de riesgos y una probabilidad condicional de *default*, expresada como:

Así, combinado estas dos teorías, los autores¹⁵ concluyen que el riesgo de un portafolio de préstamos será la varianza condicional de la probabilidad de incumplimientos. Este resultado es dado por una Distribución Normal Bivariable, matemáticamente:

$$\boxed{Var[p(x)] = Bivnor\left(\phi^{-1}(\bar{p}), \phi^{-1}(\bar{p}), \frac{w^2}{1+w^2}\right) - \bar{p}^2} \quad (\text{Ec.}\# 18)$$

Donde:

w = es el peso del factor sistemático que afecta a la probabilidad de incumplimiento dado por Basilea II. Es decir, es la sensibilidad de la probabilidad de incumplimiento al factor único de riesgo sistémico.

$\phi^{-1}(\bar{p})$ = Es una función normal inversa, cuyo valor depende de la media esperada de la probabilidad de incumplimientos.

\bar{p} = Media esperada de la probabilidad de incumplimientos.

¹⁵ El fundamento de la derivación del trabajo de Dietsch y Petey, la toman del trabajo de Gordy, Michael, mencionado en la bibliografía.

IV.- CÁLCULO DE LA CORRELACIÓN.

Gordy (2002)¹⁶ reseña que la estructura de la correlación de la tasa de *default* es importante la distribución de pérdidas, por ello al calibrar las metodologías de *CreditMetrics* y *CreditRisk+* bajo una misma tasa de expectativa incondicional de *default* para un deudor o para correlacionar dos deudores cualesquiera. Donde todos los deudores son estadísticamente iguales excepto en el tamaño de préstamo, gracias a ese único factor de riesgo.

La correlación viene dada por:

$$\rho_{(i,j)} = \frac{\alpha - \bar{p}_i \bar{p}_j}{\sqrt{\bar{p}_i(1-\bar{p}_i)}\sqrt{\bar{p}_j(1-\bar{p}_j)}} \quad (\text{Ec.}\# 19)$$

Donde: α es la suma de Probabilidades de Incumplimiento de todas las carteras que componen el portafolio global.

Esta queda definida:

$$\alpha = \text{Binor} \left(\phi^{-1}(\bar{p}_i), \phi^{-1}(\bar{p}_j) \frac{w_i w_j}{\sqrt{(1+w_i^2)(1+w_j^2)}} \right) \quad (\text{Ec.}\# 20)$$

Con esta Información se proceda a establecer la matriz de correlación necesaria para el modelo.

¹⁶ Gordy (2002). Op cit.

V.- CÁLCULO DE LA CURVA O FRONTERA DE EFICIENCIA.

Para obtener la Frontera de Eficiencia, se procederá a utilizar un Software Económico (VISUALMVO) que permite computar y graficarla. Dicho programa sólo requiere de las entradas de los datos de Rendimiento Esperado de RAROC, Desviación Estándar de RAROC y la Matriz de Correlación de las variables.

El mismo, se encuentra disponible, en una versión de Prueba por un período limitado en el portal: <http://www.fffisols.com/>

CAPITULO IV.
RESULTADO Y EVALUACIÓN DE LAS
ESTIMACIONES.

I.- RENDIMIENTO ESPERADO DE RORAC.

Tal y como se reseñó en el capítulo anterior el Rendimiento de RORAC viene expresado como:

$$E[RORAC] = \frac{IF - CF - CO}{capital} - \frac{1}{capital} * E[PI]$$

El Valor Esperado de la probabilidad de incumplimiento ($E[PI]$) para el *Banco A*, fue proporcionado por la misma institución, por medio del cálculo histórico de los incumplimientos en cada tipo de cartera. En base a esta data y realizando los cálculos respectivos para obtener el Rendimiento esperado de RORAC, se tiene:

Tabla #3.- Rendimiento Esperado de la Probabilidad de Incumplimiento y Rendimiento Esperado de RORAC. Banco A.

<i>Cartera</i>	<i>Ingreso</i>	<i>Costos de Fondo</i>	<i>Gastos de Transformación</i>	<i>E[PI]</i>	<i>LGD</i>	<i>Capital en Riesgo</i>	<i>RORAC</i>
<i>Comercial</i>	17%	6%	4%	1,60%	50,00%	4,84%	57,18%
<i>Microfinanzas</i>	14%	6%	4%	3,50%	75,00%	5,70%	16,09%
<i>Retail</i>	18%	6%	4%	4,80%	60,00%	5,88%	72,56%
<i>Agrícola</i>	12%	6%	4%	3,83%	50,00%	5,75%	1,48%
<i>Vehículos</i>	22%	6%	4%	2,50%	60,00%	5,41%	161,65%
<i>TDC</i>	28%	6%	4%	7,80%	75,00%	6,28%	128,91%

II.- VARIANZA DE RORAC.

La Institución analizada proporcionó la información correspondiente al la desviación estándar de la probabilidad de incumplimiento, la cual fue transformada, mediante las propiedades de la varianza de variables aleatorias en la varianza de RORAC, además también, se obtuvo el valor de la desviación típica de RORAC, necesarios para la graficación de la Frontera de Eficiencia.

Tabla #4.- *Varianza de la Probabilidad de Incumplimiento y Varianza de RORAC. Banco A.*

<i>Cartera</i>	<i>DesStd[PI]</i>	<i>Var(RAROC)</i>	<i>DesStd[RAROC]</i>
<i>Comercial</i>	1,83%	0,008	8,72%
<i>Microfinanzas</i>	2,51%	0,049	22,03%
<i>Retail</i>	2,75%	0,055	23,38%
<i>Agrícola</i>	2,59%	0,051	22,48%
<i>Vehículos</i>	2,24%	0,043	20,65%
<i>TDC</i>	3,12%	0,061	24,79%

III.- CÁLCULO DE LA CORRELACIÓN ENTRE LAS CARTERAS.

Ya hallados los valores del Rendimiento Esperado y la Desviación Estándar de RORAC, se continuó con el procedimiento explicado anteriormente, formándose la matriz de correlación, y la matriz de covarianzas.

Tabla #5.- Matriz de Correlación. Banco A.

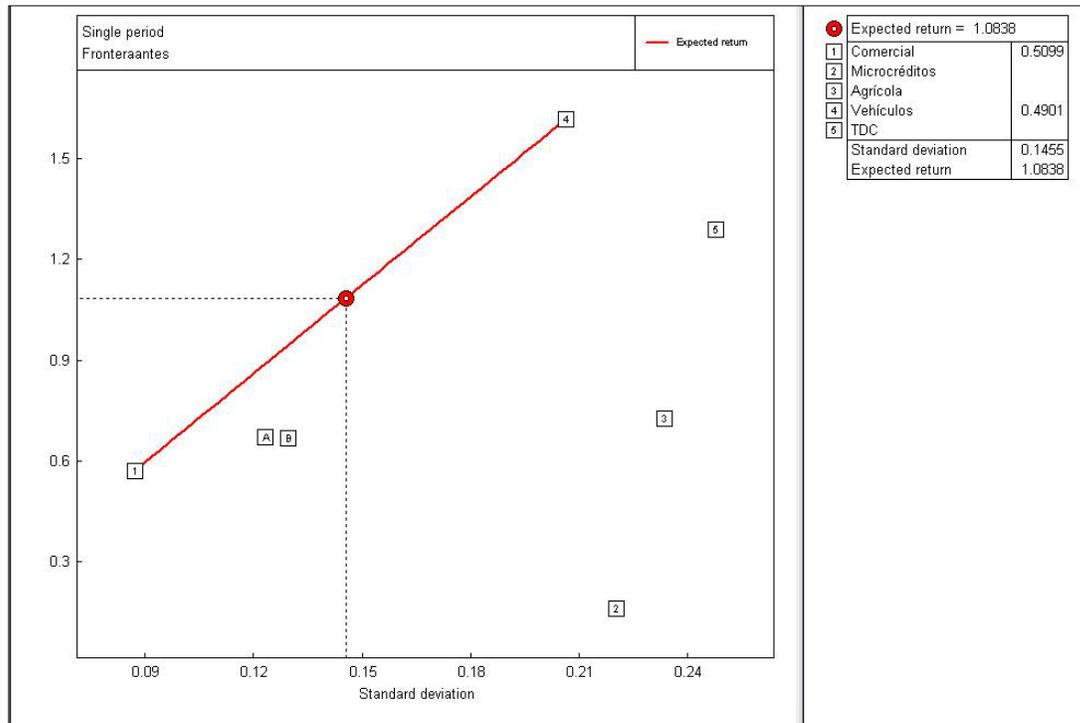
	COMERCIAL	MICROFINANZAS	RETAIL	AGRICOLA	VEHICULO	TDC
COMERCIAL	1	0,9810	0,9636	0,9765	0,9939	0,9337
MICROFINANZAS	0,9810	1	0,9971	0,9997	0,9964	0,9848
RETAIL	0,9636	0,9970	1	0,9985	0,9869	0,9952
AGRICOLA	0,9765	0,9997	0,9985	1	0,9942	0,9884
VEHICULO	0,9939	0,9964	0,9869	0,9942	1	0,9667
TDC	0,9337	0,9848	0,9952	0,9884	0,9667	1

Tabla #6.- Matriz de Covarianzas. Banco A.

	COMERCIAL	MICROFINANZAS	RETAIL	AGRÍCOLA	VEHÍCULO	TDC
COMERCIAL	0,00761	0,01886	0,01966	0,01915	0,01790	0,02019
MICROFINANZAS	0,01886	0,04855	0,05137	0,04952	0,04533	0,05378
RETAIL	0,01966	0,05137	0,05467	0,05249	0,04765	0,05768
AGRÍCOLA	0,01915	0,04952	0,05249	0,05055	0,04615	0,05508
VEHÍCULO	0,01790	0,04533	0,04765	0,04615	0,04264	0,04947
TDC	0,02019	0,05378	0,05768	0,05508	0,04947	0,06144

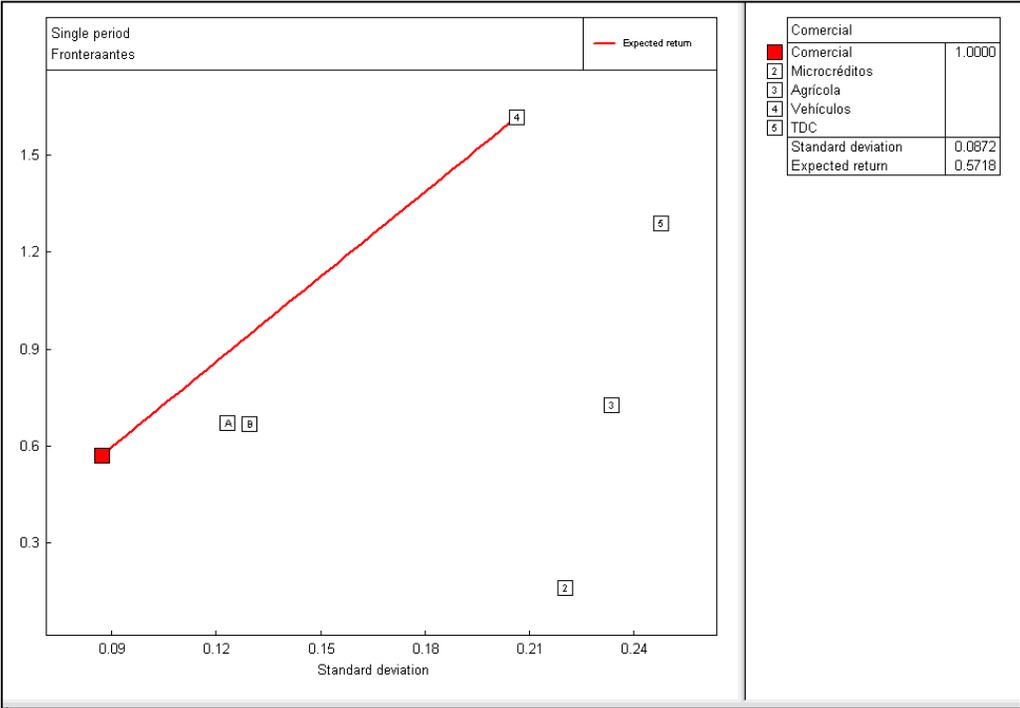
IV.- CURVA DE EFICIENCIA (RESULTADOS DEL PROGRAMA).

Gráfica #4.- Curva de Eficiencia.

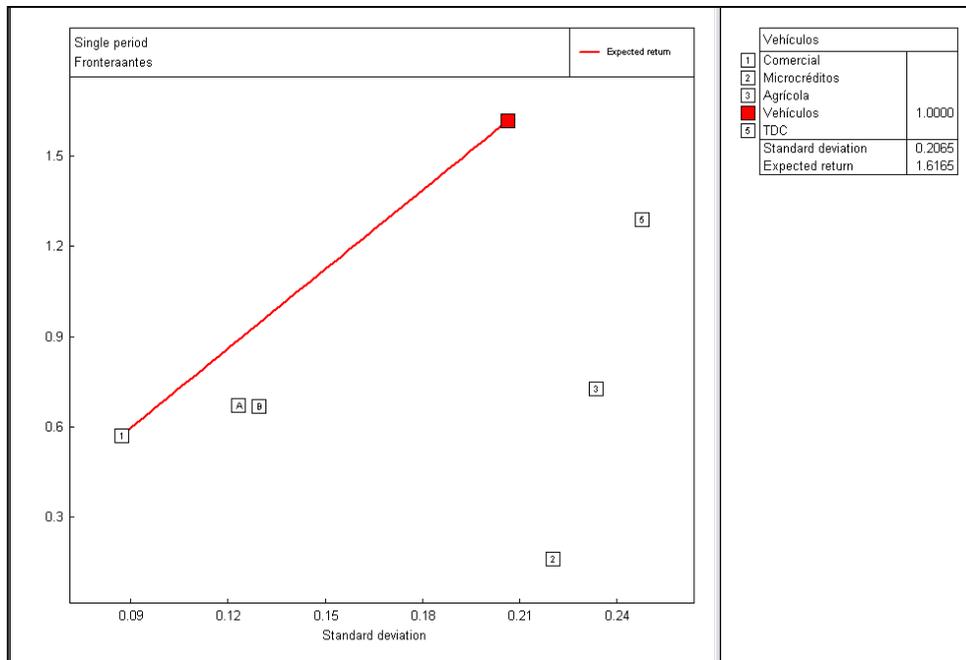


Esta Curva muestra la distribución equitativa de activos, sobre la frontera. Pero la composición óptima sólo podría estar conformada por dos gavetas como lo son la de vehículos y la comercial.

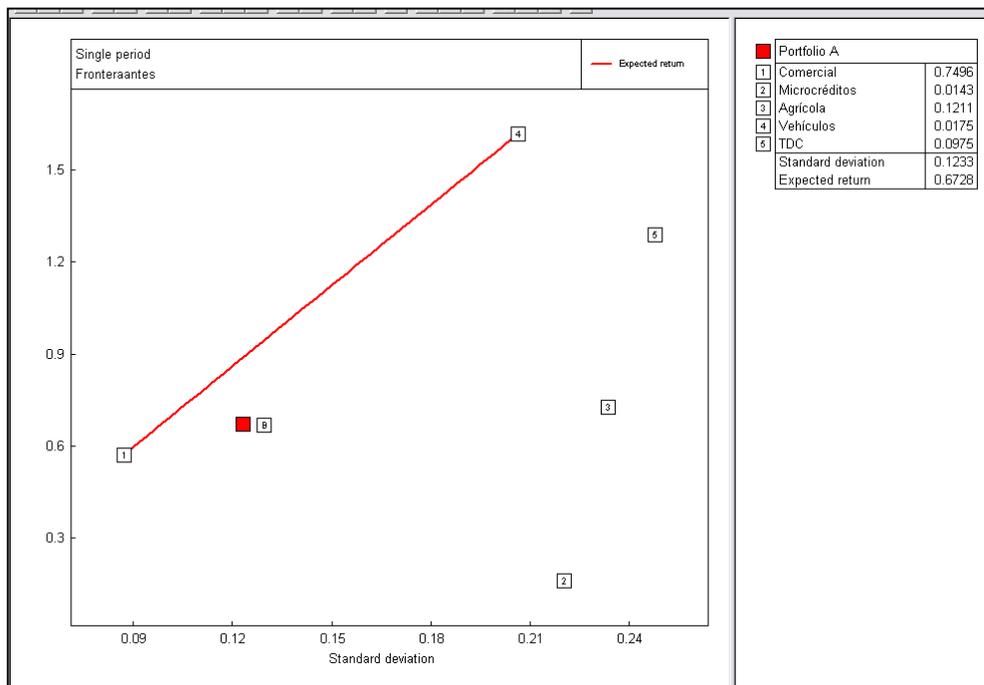
Gráfica #5.- Curva de Eficiencia destinando todos los recursos a la Gaveta Comercial.



Gráfica #6.- Curva de Eficiencia destinando todos los recursos a la Gaveta Vehículos.

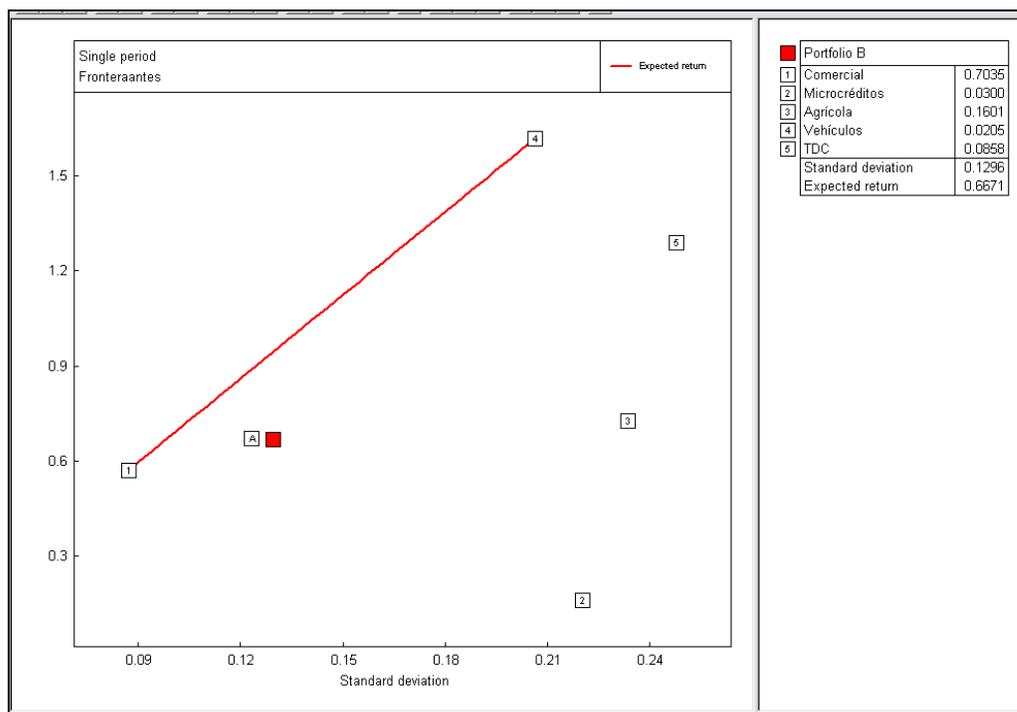


Gráfica #7.- Ubicación de la Cartera "A" (distribución de gavetas antes de la regulación, dentro del plano de la Curva de eficiencia.



En esta gráfica se puede observar, cómo se distribuían los recursos dentro de un portafolio de créditos previo la regulación bancaria.

Gráfica #8.- Capital Ubicación de la Cartera “B” (distribución de gavetas antes de la regulación, dentro del plano de la Curva de eficiencia.



En esta gráfica se puede observar, cómo se distribuían los recursos dentro de un portafolio de créditos previo la regulación bancaria.

Si se realiza una analogía con la cartera anterior, se puede observar que la regulación no afecta significativamente la composición de la cartera, por lo que la banca no pierde tanto con esta restricción.

CAPÍTULO IV.
LOS RESULTADOS.

Este trabajo presenta estimaciones de una Cartera de Créditos para dos períodos de tiempo iguales, uno antes de la imposición de las Gavetas Crediticias y uno a posteriori, de modo de ubicar en un plano de Frontera de Eficiencias, si su composición es óptima desde la perspectiva de la Teoría de Portafolios, propuesta por Markowitz.

Gracias a la información suministrada por el Banco Universal “*Banco A*”, los resultados de las estimaciones y de la frontera en sí misma permite dar a conocer los siguientes hechos:

Aunque la gaveta hipotecaria actualmente se encuentra bajo una condición de obligatoriedad, en cuanto al financiamiento por parte de las instituciones bancarias hacia el público y hacia el sector construcción, Sorprendentemente su probabilidad de incumplimiento e incluso su tasa de moratoria es muy baja, por lo cual no representa un dato significativo para el estudio, por lo cual no fue incluida.

El Software utilizado, permitió analizar una cartera con sólo un máximo de cinco gavetas, lo que representó una limitante para el análisis, puesto que no se puede analizar por completo la cartera de Créditos de una institución Bancaria. Sin embargo, se tomó aquel conjunto de gavetas más representativos.

El modelo determinó que la correlación entre las Gavetas que componen la Cartera de Créditos es casi perfecta, valores muy cercanos a la unidad.

Este tipo de correlación presentado conlleva a una Curva de Eficiencia se asemeje a una línea recta, donde lo más óptimo desde el punto de vista de la teoría para la Institución Financiera analizada es destinar su cartera de préstamos entre dos activos, como lo son Carteras Comerciales y Cartera de Vehículos. Donde al destinar todos los recursos en la primera cartera se tendría el menor retorno esperado (57,18% anual) y el menor riesgo (8,72% anual), en cambio si se destinasen todos los recursos a la segunda cartera, Vehículos, se

tendría el mayor rendimiento esperado (161,65% anual) y también se esta expuesto al mayor riesgo posible dentro de la frontera.

Una cartera compuesta equitativamente por las dos gavetas que definen la curva, rendirían al inversor, en este caso el banco, un 108,08% anual, asumiendo un riesgo cercano al 14,55% anual por su actividad.

Sin embargo, para la institución asumir un portafolio con sólo dos gavetas sería muy riesgoso, puesto que ambas pueden entrar en default por la alta correlación que presentan. Además, tampoco diversificaría entre distintas gavetas, ni cumpliría con la regulación gubernamental.

Realizando un análisis de la ubicación espacial de la Cartera de Créditos compuesta por todas las gavetas en estudio se obtuvieron los resultados presentados en la Gráfica #7. Donde se observan dos carteras una antes de la imposición y una a posterior. En la Gráfica anteriormente mencionada, la Cartera la “A” contiene la distribución antes de la regulación y la “B” contiene los porcentajes destinados a gavetas específicas.

La ubicación espacial de este par de Carteras, corroboran la hipótesis planteada al inicio de este trabajo de investigación, donde la Gaveta Discrecional se encontraría mejor posicionada que aquella que tiene activos distribuidos de forma específica. Cabe mencionar, que aunque los resultados fueron satisfactorios, la diferencia no fue significativa, ambas distribuciones se encuentran muy cercanas; mientras la carera “A” tiene un rendimiento de 67,28% anual y presenta un riesgo de 12,33%, la cartera “B” rinde un 66,71% anual con un riego de 12, 96%.

BIBLIOGRAFÍA.

Libros de Texto:

BODIE, Zvi; KANE, Alex; MARCUS, Alan (2002). Investments. Mc Graw Hill.

BREALEY, Richard; MYERS, Stewart. (2002). Principios de Finanzas Corporativas. Mc Graw Hill. Impreso en España.

CHIANG, Alpha y WAINWRIGHT, Kevin. (2006). Métodos Fundamentales de Economía Matemática. Mc Graw Hill. Cuarta Edición.

FABOZZI, Frank; MODIGLIANI, Franco; FERRI, Michael. (1996). Mercados e Instituciones Financieras. Editorial Prentice Hall Hispanoamérica S.A. México.

FREIXAS, Xavier y ROCHET, Jean Charles. (1997). Economía Bancaria. Antoni Bosch Editor S.A y Banco Bilbao Vizcaya. Impreso en España.

GÓMEZ BEZARES, Fernando; MADARIAGA, José y SANTIBÁÑEZ, Javier. (2004). Lecturas sobre Gestión de Carteras. Universidad Comercial de Deusto. España.

LÓPEZ CASUSO, Rafael. (1996). Cálculo de Probabilidades e Inferencia Estadística, con tópicos de Econometría. Publicaciones UCAB. Tercera Edición. Caracas, Venezuela.

MARTÍNEZ A., Eduardo y GUASCH R., Jordi. (2002). Gestión de Carteras de Renta Fija. McGraw-Hill Profesional. Impreso en España.

ONG, Michael. (2004). *The Basel Handbook: a Guide for Financial Practitioners*. Risk Books. Impreso en Gran Bretaña.

ONG, Michael. (s.f). *Internal Credit Risk Models: Capital Allocation and Performance Measurement*. Risk Books. Impreso en Gran Bretaña.

SAUNDERS, Anthony y ALLEN, Linda. (1999). *Credit Risk Measurement*. Jonh Wiley & Sons, Inc. New York, USA.

SOLER RAMOS, José; STAKING, Kim; AYUSO CALLE, Alfonso; BEATO, Paulina; BOTÍN, Emilio; ESCRIG, Miguel y FALERO, Bernardo. (1999). *Gestión de Riesgos Financieros: Un enfoque práctico para países latinoamericanos*. Banco Interamericano de Desarrollo. Grupo Santander.

Trabajos de Investigación:

ALTMAN, Edgard. (1996). *Corporate Bod and Commercial Loan Portfolio Analysis*. The Wharton School, University of Pennsylvania.

BASEL COMMITTE ON BANKING SUPERVISION. (Julio, 2005). *An Explanatory Note on the Basel II IRB (Internal Risk Based) Risk Weight Functions*. Bank for International Settlements.

COLLATTI, María Belén. (2002). *Teoría de Carteras*. Bolsa del Comercio de Rosario. Programa de formación continua. (Publicación en línea). Disponible en:
www.bcr.com.ar/pagcentrales/publicaciones/images/pdf/collatti_web.pdf

DIETSCH, Michel y PETEY, Joel. (2002). *The Credit Risk in SME loans portfolios: Modeling issues, pricing, and capital requirements*. University Robert Schuman. Francia.

GORDY, Michael. (1998). *A Comparative Anatomy of Credit risk Models*. Borrado por los Gobernadores del Federal Reserve System.

HUSCHENS, Stefan, VOGL, Konstantin y Wania, Robert. (s.f). *Estimation of default Probabilities and Default Correlation*. Technische Universität Dresden, Alemania.

LAURET, Marie paule. (2003). *How to reduce capital Requirement? The case of retail portfolios with low probability of default*. Université Libre de Bruxelles.

LÓPEZ R., Antonio. (Dic. 2003). *Intermediación Crediticia y Actividad Económica en Venezuela*. Serie Documentos de Trabajos. Oficina de Investigación Económica. Banco Central de Venezuela (BCV).

LÓPEZ R., Antonio. (Jul. 2003). *Análisis de la relación entre la Intermediación Crediticia y el Crecimiento Económico en Venezuela*. Serie Documentos de Trabajos. Oficina de Investigación Económica. Banco Central de Venezuela (BCV).

MARKOWITZ, Harry. (1991). *Foundations of Portfolio Theory*. The Journal of Finance, Vol.46, Issue 2, Junio. Jstor.

MARKOWITZ, Harry. (1952). *Portfolio Selection*. The Journal of Finance, Vol.7, Issue 1, Marzo, 1952. Jstor.

MARTIN, A.D. Jr. (1955). *Mathematical Programming of Portfolio Selections*. Management Science, Vol.1, issue 2, Enero. Jstor.

MAUSSER, Helmut y ROSEN, Dan. (1999). *Efficient Risk-Return frontiers for Credit risk*. Algo Research quarterly, Vol.2, No.4, dic.1999.

PAFK S., Konor I. (2003). *Estimate correlation Matrices and portolio Optimization*. Working Paper. Disponible en: http://arxiv.org/PS_cache/cond-mat/pdf/0305/0305475.pdf

PÉREZ RAUJO, Victor (2003). *Formas de medir el Riesgo para los Fondos Mutuales de Renta variable en Venezuela*. Revista Visión Gerencial Año 2. N°2. Vol.1. Julio-Diciembre 2003. Universidad de Los Andes. Mérida-Venezuela. Publicación disponible en el portal: http://www.saber.ula.ve/db/ssaber/Edocs/pubelectronicas/visiongerencial/ano2num2/articulo_3.pdf

RENGIFO, E.W y ROMBOUTS, J.V.K. (2004). *Dynamic Optimal Portfolio Selection in a VaR Framework*.

SALAS HARÁS, Héctor. (2003). *La teoría de carteras y algunas consideraciones epistemológicas acerca de la teorización en las áreas económico administrativas*. Revista de contaduría y Administración. no.208 Enero-Marzo 2003. Universidad Nacional Autónoma de México. Disponible en el portal: <http://www.ejournal.unam.mx/rca/208/RCA20802.pdf>

SCHÖNBUCHER, Philipp. (2000). *Factor Models for Portfolio Credit Risk*. Department of Statistics, Bonn University.

SHARPE, William. (1964). A Linear Programming algorithm for Mutual Fund Portfolio Selection. Management Science, Vol.13, issue 7, Marzo, 1967. Jstor.

Página Web:

<http://www.megabolsa.com/biblioteca/mer1.htm>

<http://www.basefinanciera.com/finanzas/publico/tudinero/mfpersonales/clave5.htm>

<http://www.dinero.com.ve/188/portada/informe.html>

www.eumed.net

<http://www.gestiopolis.com>

<http://www.econoinvest.com>

http://buscador.eluniversal.com/2005/05/27/eco_art_27201D.shtml

http://buscador.eluniversal.com/2005/06/21/eco_art_21201D.shtml

http://buscador.eluniversal.com/2005/03/31/eco_art_31156D.shtml

http://buscador.eluniversal.com/2005/03/16/eco_apo_16158C.shtml

http://buscador.eluniversal.com/2005/11/22/eco_apo_22246B.shtml

http://buscador.eluniversal.com/2000/10/11/eco_art_11204DD.shtml

<http://www.el-nacional.com/referencia/documentos/doc/LeyGeneraldeBancosyotrasInstitucionaesFinancieras.doc>

<http://nobelprize.org/>