

ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DEL LITORAL



FACULTAD DE CIENCIAS NATURALES Y MATEMÁTICAS
DEPARTAMENTO DE MATEMÁTICAS

MAESTRÍA EN SEGUROS Y RIESGOS FINANCIEROS

PROYECTO DE GRADUACIÓN

PREVIO A LA OBTENCIÓN DEL TÍTULO DE:

“MAGÍSTER EN SEGUROS Y RIESGOS FINANCIEROS”

TEMA:

CÁLCULO DE LA PROBABILIDAD DE DEFAULT PARA UNA CARTERA DE
CRÉDITOS VEHICULARES

AUTORES:

VALERIA DEL PILAR VALENCIA RENTERÍA

JORGE LUIS ZAMBRANO VALENCIA

GUAYAQUIL - ECUADOR

2012

DEDICATORIA

Este trabajo y todo el esfuerzo aquí realizado lo dedico a mis padres Pilar y Marcelo, a mis hermanos Eddie y Marcelita, a mi sobrino Marcelo Stefano y a mi novio Javier por su apoyo constante y el gran amor que me brindan cada día.

DEDICATORIA

A Dios por brindarme la oportunidad y la dicha de vivir cada día, a mis padres Jaime y Guadalupe, a mis hermanos Carol, Roberto, Gabriela y a mi abuelita Carlota quienes cada día de sus vidas me han apoyado, siempre contribuyendo incondicionalmente al logro de mis metas y objetivos propuestos.

AGRADECIMIENTO

Mi agradecimiento a Dios por sus bendiciones, a mi familia, a mis jefes, a nuestro director de tesis y a quienes de una u otra manera han sido de gran ayuda para la culminación de este trabajo.

AGRADECIMIENTO

Mi gratitud principalmente está dirigida a Dios por darme la existencia, protección y bendiciones cada día de mi vida, a mi familia, a mis jefes, a los docentes de la maestría, a nuestro director de tesis y a cada una de las personas que de una u otra forma me han brindado su orientación y apoyo para la finalización de este trabajo.

DECLARACIÓN EXPRESA

La responsabilidad por los hechos y doctrinas expuestas en este Proyecto de Graduación, así como el Patrimonio Intelectual del mismo, corresponde exclusivamente al **ICM (Instituto de Ciencias Matemáticas)** de la Escuela Superior Politécnica del Litoral.

TRIBUNAL DE GRADUACIÓN

MSIG. Pablo Álvarez Zamora

PRESIDENTE DE PROYECTO

M. Sc. Leonardo Vélez Aguirre

DIRECTOR DE PROYECTO

Dra. Regina Zambrano Reina

VOCAL DE PROYECTO

AUTORES DEL PROYECTO

Eco. Valeria Valencia Rentería

Ing. Jorge Zambrano Valencia

TABLA DE CONTENIDO

Portada.....	I
Dedicatoria.....	II
Agradecimiento.....	IV
Declaración Expresa.....	VI
Firma de los Autores del Proyecto de Graduación.....	VII
Firma del Tribunal de Graduación.....	VIII
Tabla de Contenidos.....	IX
Contenido de Figuras.....	XI
Contenido de Tablas.....	XII
Objetivos Generales.....	XIII
Objetivos Particulares.....	XIII
Introducción.....	1

Capítulo I

MARCO TEÓRICO

1.1 Riesgos Financieros.....	3
1.1.2 Clasificación de los Riesgos Financieros.....	3
1.1.3 Riesgo de Crédito de Mercado	3
1.1.4 Tasa de interés.....	3
1.1.5 Riesgo de Liquidez o fondeo.....	4
1.1.6 Riesgo de Cambio.....	4
1.1.7 Riesgo Operativo.....	4
1.1.8 Riesgo Legal.....	5
1.1.9 Riesgo de país.....	5
1.1.10 Riesgo de Reputación.....	5
1.2 Riesgo de Crédito.....	5
1.2.1 Administración del Riesgo de Crédito	6
1.2.1.2 Objetivos de la administración del Riesgo de Crédito.....	7
1.2.2 Método para calcular el riesgo de Crédito.....	7
1.2.3 Pérdida Esperada.....	9
1.2.3.1 Componentes de la pérdida esperada.....	10
1.2.4 Probabilidad de Incumplimiento.....	11
1.3 Calificaciones Crediticias.....	11
1.3.1 Calificaciones Crediticias según la SBS.....	12
1.3.1.1 Segmentación de la Cartera de Créditos.....	13
Créditos comerciales.....	13
Cobertura de la Calificación para créditos Comerciales.....	14

Créditos de Consumo.....	15
Cobertura de la calificación para créditos de consumo.....	16
Créditos para la vivienda.....	16
Cobertura de la Calificación para créditos para la vivienda.....	16
Microcrédito.....	17
Cobertura de la calificación para microcréditos.....	17
Reestructuración de un crédito.....	18
1.3.3 Constitución de provisiones.....	18
1.4. Importancia de la medición del Riesgo de crédito.....	19

Capítulo II

METODOLOGÍA

2.1 Matrices De transición.....	20
2.1.1 Método discreto.....	21
2.1.1.1 Procedimiento para crear matrices de transición.....	24
2.1.1.2 Interpelación de una matriz de transición de calificaciones.....	27

Capítulo III

ANÁLISIS DE RESULTADOS

3. Descripción de datos.....	28
3.1 Procedimiento de cálculo	29
3.2 Presentación de resultado.....	31
3.3 Interpretación de resultado.....	32
3.4 Aplicación de matrices de transición en el monitoreo de la cartera vehicular.....	33

Capítulo IV

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

4.1 Conclusiones.....	41
4.2 Recomendaciones.....	44
ANEXOS.....	46
Matrices parciales de transición.....	46

CONTENIDO DE FIGURAS

Figura N° 1 - Tabla dinámica.....	30
Figura N° 2 – Transición de Calificaciones.....	32

CONTENIDO DE TABLAS

Cuadro N° 1	Parámetros de Calificación créditos comerciales.....	15
Cuadro N° 2	Parámetros de Calificación créditos de consumo.....	16
Cuadro N° 3	Parámetros de Calificación créditos de vivienda.....	17
Cuadro N° 4	Parámetros de Calificación microcrédito.....	18
Cuadro N° 5	Porcentajes de Provisión.....	19
Cuadro N° 6	Creación de Pares.....	24
Cuadro N° 7	Ejemplo de Calificaciones de Préstamos.....	25
Cuadro N° 8	Pares generados.....	25
Cuadro N° 9	Ejemplo conteo de pares	26
Cuadro N° 10	Ejemplo matriz de probabilidades de transición.....	26
Cuadro N° 11	Probabilidad de Default por Región.....	35
Cuadro N° 12	Probabilidad de Default por Plaza.....	35
Cuadro N° 13	Probabilidad de Default por Región.....	36
Cuadro N° 14	Probabilidad de Default por Plaza.....	37
Cuadro N° 15	Probabilidad de Default por Región.....	37
Cuadro N° 16	Probabilidad de Default por Plaza.....	38
Cuadro N° 17	Probabilidad de Default por Región.....	39
Cuadro N° 18	Probabilidad de Default por Plaza.....	39

OBJETIVO GENERAL

- Dar a conocer como se mide el riesgo de crédito a través del cálculo de la probabilidad de default de una cartera de vehículos con el modelo de matrices de transición, para determinar la calidad y estabilidad de la cartera vigente.

OBJETIVOS PARTICULARES

- Conocer la calidad de cartera de vehículos para evaluar la eficiencia en colocación.
- Realizar un monitoreo de los meses críticos y de las diferentes ciudades con mayor probabilidad de default, a fin de determinar los sectores geográficos en los que se encuentra distribuida la cartera crediticia que deben tener un mayor control del cumplimiento de políticas.

INTRODUCCIÓN

Las instituciones financieras expresan la percepción de riesgo que tienen de cada uno de sus clientes mediante la calificación de los créditos.

La información provista por dicha calificación les permite evaluar el estado actual de la calidad de sus balances, así como hacer los cálculos de las provisiones que deben hacer sobre sus carteras. Igualmente constituye una herramienta para la evaluación y otorgamiento de créditos, y para la asignación de las tasas de los mismos.

Sin embargo, dentro de un sistema de administración de riesgo crediticio es muy importante el pronóstico que se pueda hacer sobre el incumplimiento de los clientes y sus posibles cambios de calificación. En este sentido, las matrices de transición constituyen un instrumento fundamental para las instituciones financieras, porque miden la probabilidad de migración entre los diferentes estados de cada uno de sus clientes.

Los modelos tradicionales de evaluación de crédito miden únicamente la calidad crediticia de los deudores a nivel individual, como es el caso de las normativas emitidas por los reguladores que establecen un porcentaje fijo de provisión dependiendo de la calificación del individuo. Dicho enfoque se utiliza fundamentalmente, para el registro de las provisiones por pérdidas esperadas.

Dentro de los modelos de gestión basada en riesgos, es necesario ir más lejos. Es muy importante analizar el riesgo de crédito en un contexto de cartera.

Las diferentes metodologías que existen en la literatura para determinar el riesgo crediticio buscan calcular la probabilidad de incumplimiento o de default de un deudor frente a un acreedor; en otras palabras, es el riesgo asociado con la

habilidad de un individuo de cumplir con sus obligaciones una vez que ha asumido una deuda.

En el presente documento se utilizan matrices de transición, y se explica de forma detallada la metodología para su estimación.

CAPÍTULO I

1. MARCO TEÓRICO

1.1 RIESGOS FINANCIEROS

El riesgo es la probabilidad de un evento adverso y sus consecuencias. El riesgo financiero se refiere a la probabilidad de ocurrencia de un evento que tenga consecuencias financieras negativas para una organización

El riesgo financiero está estrechamente relacionado con el riesgo económico puesto que los tipos de activos que una empresa posee y los productos o servicios que ofrece juegan un papel importantísimo en el servicio de su endeudamiento.

1.1.2 CLASIFICACIÓN DE LOS RIESGOS FINANCIEROS

- **Riesgo de Crédito**

Es la pérdida potencial producto del incumplimiento de la contraparte en una operación que incluye un compromiso de pago

- **Riesgos de Mercado**

Es la pérdida que puede sufrir un inversionista debido a la diferencia en los precios que se registran en el mercado o en movimientos de los llamados factores de riesgo (tasa de interés, tipo de cambio, etc.)

- **Riesgo de Tasas de Interés**

Es la pérdida que puede producirse por un movimiento adverso de los tipos de interés, y se materializa en pérdidas de valor de mercado de activos financieros sensibles al tipo de interés, como los títulos de renta fija (pública y privada) y muchos derivados, como los swaps, los futuros y forward sobre tipos de interés

a corto y largo plazo, y las opciones sobre bonos o sobre futuros sobre bonos. Generalmente cuando se obtiene créditos a tasas variables.

Existe riesgo de interés cuando las masas patrimoniales de activo y pasivo de un banco renuevan sus tipos de interés en fechas diferentes.

- **Riesgo de Liquidez o Fondeo**

Se refiere a las pérdidas que puede sufrir una institución al requerir una mayor cantidad de recursos para financiar sus activos a un costo posiblemente inaceptable, también se refiere a la imposibilidad de transformar en efectivo un activo o portafolios (imposibilidad de vender un activo en el mercado). Este riesgo se presenta en situaciones de crisis, cuando en los mercados hay únicamente vendedores.

- **Riesgo de Cambio**

El riesgo de cambio o riesgo cambiario es el fenómeno que implica el que un agente económico coloque parte de sus activos en una moneda, o instrumento financiero denominado en moneda diferente de la cual utiliza este agente como base para sus operaciones cotidianas.

Dentro de un esquema de fluctuaciones entre los tipos de cambio que relacionan a dos monedas, por decir dólar-euro o yen-libra, las variaciones en el valor de una moneda denominada en términos de otra constituyen variaciones en el tipo cambiario que afectan a la riqueza total del agente económico que mantiene posiciones denominadas en moneda extranjera. Estas variaciones dan lugar a un cierto factor de riesgo que se incrementa de acuerdo con la volatilidad que hay en el precio de estas monedas.

- **Riesgo Operativo**

Se asocia con fallas en los sistemas, procedimientos, en los modelos o en las personas que manejan dichos sistemas. También se relaciona con pérdidas por fraudes o por falta de capacitación de algún empleado en la organización. Asimismo, este tipo de riesgo se atribuye a las pérdidas en que puede incurrir una empresa o institución por la eventual renuncia de algún empleado o

funcionario, quien durante el periodo en que laboró en dicha empresa concentró todo el conocimiento especializado en algún proceso clave.

- **Riesgo Legal**

Es el riesgo que se refiere a la pérdida que se sufre en caso de que exista incumplimiento de la contraparte y no se pueda exigir por la vía jurídica cumplir con los compromisos de pago. Se refiere a operaciones que tengan algún error de interpretación jurídica o alguna omisión en la documentación.

- **Riesgo País**

Puede definirse como el riesgo de materialización de una pérdida que sufre una empresa, o un inversor, que efectúa parte de sus actividades en un país extranjero.

Este riesgo es el resultado del contexto económico (inflación galopante, sobreendeudamiento externo, crisis financieras y bancarias) y político del estado extranjero, y la pérdida puede ser debida a una inmovilización de los activos (confiscación de bienes, bloqueo de fondos, moratoria o repudio de deudas), o a la pérdida de un mercado, debido a las razones anteriores.

- **Riesgo de Reputación**

Es el relativo a las pérdidas que podrían resultar como consecuencia de no concretar oportunidades de negocio atribuibles a un desprestigio de una institución por falta de capacitación del personal clave, fraude o errores en la ejecución de alguna operación.

1.2 RIESGO DE CRÉDITO

Es la posibilidad de sufrir una pérdida originada por el incumplimiento de las obligaciones contractuales de pago. El incumplimiento suele estar motivado por una disminución en la solvencia de los agentes prestatarios por problemas de liquidez, pérdidas continuas, quiebras, disminución de los ingresos, aumentos

de los tipos de interés y desempleos en el caso de las familias, aunque también puede producirse por falta de voluntad de pago. El concepto se relaciona habitualmente con las instituciones financieras y los bancos, pero afecta también a empresas y organismos de otros sectores.

El Riesgo de Crédito se puede dividir a su vez en dos riesgo fundamentales

RIESGO DE IMPAGO: Riesgo de que el emisor de un activo no realice los pagos de intereses o principal en el momento prefijado.

RIESGO DE CALIFICACIÓN: Riesgo de cambios en la calidad crediticia del emisor, producto de la variación en su calificación afectando su credibilidad como futuro pagador.

El objetivo del riesgo de crédito es obtener la función de probabilidad de las pérdidas de crédito a un determinado horizonte temporal.

1.2.1 ADMINISTRACIÓN DEL RIESGO DE CRÉDITO

El riesgo de crédito fue, y sigue siendo, la causa principal de los múltiples episodios críticos que han vivido los sistemas bancarios del mundo en los últimos veinte años.

El objetivo de la administración del riesgo de crédito es maximizar la tasa de rendimiento ajustada por el riesgo, manteniendo la exposición al riesgo de crédito dentro de límites aceptables. Las instituciones tienen que administrar el riesgo de crédito inherente en la cartera entera y el riesgo en créditos o transacciones individuales.

La administración eficaz del riesgo de crédito es un componente crítico de un enfoque completo de la administración del riesgo y es esencial para el éxito a largo plazo de cualquier organización bancaria.

Las instituciones crediticias deben establecer esquemas eficientes de administración y control del riesgo de crédito al que se exponen en el desarrollo del negocio, en resonancia a su propio perfil de riesgo, segmentación de mercado, según las características de los mercados en los que opera y de los

productos que ofrece; por lo tanto es necesario que cada entidad desarrolle su propio esquema de trabajo, que asegure la calidad de sus portafolios y además permita identificar, medir, controlar / mitigar y monitorear las exposiciones de riesgo de contraparte y las pérdidas esperadas, a fin de mantener una adecuada cobertura de provisiones o de patrimonio técnico.

1.2.1.2 OBJETIVOS DE LA ADMINISTRACIÓN DEL RIESGO DE CRÉDITO

Se han considerado como principales objetivos.¹

- Mejorar la calidad, diversificación y composición del portafolio de crédito para optimizar la relación riesgo rendimiento.
- Proveer a la Alta Dirección información confiable y oportuna para apoyar la toma de decisiones en materia de crédito.
- Otorgar a las Áreas de Negocio herramientas claras y suficientes para apoyar la colocación y seguimiento de crédito.
- Apoyar la creación de valor económico para los accionistas mediante una eficiente administración de riesgo de crédito.
- Definir y mantener actualizado el marco normativo para la administración de riesgo de crédito.
- Cumplir ante las autoridades con los requerimientos de información en materia de administración de riesgo de crédito.
- Realizar una administración de riesgo de acuerdo a las mejores prácticas, implementando modelos, metodologías, procedimientos y sistemas basados en los principales avances a nivel internacional.

1.2.2 MÉTODOS PARA CALCULAR EL RIESGO DE CRÉDITO

En el análisis del riesgo de crédito, el cálculo de la probabilidad de incumplimiento es fundamental. Existen fundamentalmente tres tipos de modelos para su estimación: los expertos, los paramétricos y los condicionales.

¹Política de administración de riesgos de Banorte (Banco mexicano)

Los modelos expertos son aquellos que se basan fundamentalmente en criterios subjetivos y el juicio o la experiencia del analista de cartera. El más común de estos modelos es el de las cinco C del crédito (Carácter, Capital, Capacidad, Colateral y Ciclo).

Por su parte, los modelos paramétricos buscan calcular las probabilidades de incumplimiento utilizando la información de un cierto conjunto de variables que caracterizan a los individuos sujetos de crédito. Bajo este nombre podríamos incluir una serie de modelos que se caracterizan por calcular probabilidades de incumplimiento, sin pretender conocer las causas que las generan.

Ejemplos típicos de estos tipos de modelos son las matrices de transición (.Creditmetrics. de RMG), modelos de frecuencias esperadas de incumplimiento EDF (.Portfolio Manager. y .Creditor Monitor. de KMV Corporation), análisis actuarial (.CreditRisk+. de CSFP) y el análisis discriminante o modelos de scoring (Z-score, Z-model, EMS .Emerging Markets Corporate Bond Scoring System.).

Las matrices de transición comenzaron a utilizarse como herramienta para medir el riesgo de crédito en 1997, con la aparición de la aplicación Creditmetrics de JP Morgan. Desde entonces, se han convertido en uno de los modelos más utilizados. "CreditMetrics se denomina un modelo de "marcar a mercado" en donde su componente principal es la matriz de transición que está relacionada con un sistema de calificación, el cual modela la migración de la calidad de los créditos. Con esto se determina las pérdidas resultantes de los incumplimientos del deudor y los cambios en el valor de mercado de los créditos de la cartera. Ahora bien la matriz de transición, los cambios en el valor y las pérdidas debidas al incumplimiento de los créditos se estiman a partir de datos estadísticos e información de mercado."

Se define la probabilidad de transición p_{ij} como la posibilidad de que un prestatario de un crédito con calificación crediticia i pueda migrar o moverse a otra calificación crediticia j en un horizonte de tiempo dado. Las calificaciones crediticias para este estudio son los rangos de morosidad de la cartera vigente en un mes específico de la cual se analiza su comportamiento un año más tarde ya que el pronóstico es la probabilidad de incumplimiento. Esta

probabilidad está asociada al Default que, es el punto de quiebre o no retorno, es decir, la edad de mora o calificación a partir de la cual un cliente tienen baja probabilidad de normalizar su situación de pago. Para determinarlo se realizan las matrices de transición que se evalúan con la experiencia de la entidad.

Algunos de estos modelos utilizan como insumos calificaciones de riesgo provenientes de calificadoras, diferentes combinaciones de apalancamiento, distancias al vencimiento del crédito (los créditos más antiguos tienen menor probabilidad de entrar en incumplimiento), etcétera.

En igual forma, los modelos condicionales son metodologías que pretenden conocer las causas del incumplimiento haciendo un análisis basado en un modelo con relaciones de causalidad entre las diferentes variables financieras, sectoriales y macroeconómicas. En este tipo de modelos podemos encontrar el CreditPortfolioView de McKinsey, .Algo Credit de Algorithmics, Analytics de Analítica Consultores, .CredScoRisk de AIS, entre otros.

1.2.3 PÉRDIDA ESPERADA

La pérdida esperada es el primer elemento del riesgo de crédito. Ésta depende del deterioro que presenta la cartera en la fecha del análisis y se determina con la calidad de cada uno de los acreditados por medio de su calificación.

En consecuencia, es el resultado del producto de tres variables:

1. La exposición: importe que se tiene comprometido ante un evento crediticio.
2. La probabilidad de incumplimiento: vinculada al nivel de solvencia o *rating* del emisor.
3. La severidad: pérdida real soportada tras el evento de crédito, una vez finalizado el proceso de recobro.

Pérdida Esperada (EL) = Exposición X Probabilidad de Incumplimiento X Severidad

Es la media de la distribución de pérdidas y ganancias, es decir, indica cuánto se puede perder en promedio y normalmente está asociada a la política de reservas preventivas que la institución debe tener contra riesgos crediticios.

La pérdida esperada es aditiva: la pérdida esperada en un portfolio de préstamos es la suma de las pérdidas esperadas de los préstamos que la componen.

1.2.3.1 COMPONENTES DE LA PÉRDIDA ESPERADA

- LA EXPOSICIÓN.

La exposición depende del valor de mercado de los activos con riesgo de crédito.

Fundamentalmente, es el resultado de considerar las primas de riesgo, también llamadas *spread*, por rating y plazo, respecto al tipo de interés libre de riesgo al mismo plazo.

El hecho más relevante a la hora de evaluar la exposición al riesgo de crédito de un activo es la probabilidad que tiene éste de mantener o de alterar su calidad crediticia durante un determinado periodo de tiempo.

Esta información se puede obtener de las tablas históricas que diferentes agencias de rating, como por ejemplo: Standard & Poor's o Moody's, han realizado y que reciben el nombre de matrices de transición o migración entre niveles de solvencia crediticia.

- LA PROBABILIDAD O TASA DE INCUMPLIMIENTO.

Con el cálculo de la probabilidad de default se contribuye a uno de los elementos de la Pérdida Esperada que a su vez permitirá a la entidad encontrar un buen funcionamiento del sistema y la limitación de crisis a través del cálculo y definición de los requerimientos mínimos de Capital establecidos en el Acuerdo de Basilea de tal manera que no se evite el riesgo sino que se obtenga una rentabilidad por medio del buen manejo de los mismos.

- LA SEVERIDAD.

La severidad, tal y como se ha descrito anteriormente, es la pérdida real soportada tras un evento de crédito y una vez finalizado el proceso de recobro.

Al producirse el evento de crédito, el inversor, como norma general, no pierde el total de la inversión sino que en función del tipo de *default* y del rating del activo se recupera parte de ella.

La severidad se expresa como: % Severidad = (1 - % Recuperación neta)

1.2.4 PROBABILIDAD DE INCUMPLIMIENTO

La probabilidad de incumplimiento o de default es un elemento importante en la evaluación del riesgo de crédito y su significado más utilizado es la omisión de pago de una deuda vencida. Es la medida de qué tan probable es que un acreditado deje de cumplir con sus obligaciones contractuales. Su mínimo valor es cero, lo cual indicaría que es imposible que incumpla con sus obligaciones, y su máximo valor es uno cuando es seguro que incumpla. Por tipo de crédito, normalmente se estima a partir de la tasa de incumplimiento observada en cada tipo de crédito, que es la proporción de deudores o créditos que dejan de pagar en un periodo de tiempo dado, respecto de los que estaban vigentes en el periodo anterior.

La probabilidad o tasa de incumplimiento valora la posibilidad de que se produzca un evento de crédito en un período de tiempo. Es decir, que un cliente incumpla las obligaciones, contraídas por contrato, a vencimiento.

1.3 CALIFICACIONES CREDITICIAS

Las calificaciones crediticias son opiniones prospectivas sobre el riesgo crediticio, expresan la opinión sobre la capacidad y voluntad de un emisor, sea

una empresa, estado o gobierno municipal, para cumplir en tiempo y forma con sus obligaciones financieras.

También se refieren a la calidad crediticia de una emisión individual de deuda, como por ejemplo una emisión de bonos corporativos, municipales o instrumentos respaldados por hipotecas, y a la probabilidad relativa de que dicha emisión pueda incumplir en el pago.

Las calificaciones son asignadas por organizaciones a las que comúnmente se les denomina agencias calificadoras, las cuales se especializan en la evaluación del riesgo crediticio.

Cada agencia aplica su propia metodología para medir la calidad crediticia y utiliza una escala de calificación específica para publicar sus opiniones de calificación. Generalmente, las calificaciones se expresan como grados en letras que van, por ejemplo, de la „AAA' a la „D' a fin de comunicar la opinión de la agencia sobre el nivel relativo de riesgo crediticio.

1.3.1 CALIFICACIONES CREDITICIAS SEGÚN LA SBS.

Créditos Riesgo Normal.- Son aquellos que se encuentran en calificación A. Los créditos comprendidos en esta categoría corresponden a clientes cuyos flujos de fondos demuestran la posibilidad de atender de manera suficiente el pago de sus obligaciones con la entidad, así como del resto de los acreedores, tanto de los intereses, como del capital prestado.

Créditos con Riesgo potencial.- Son aquellos que se encuentran en calificación B. Corresponden a aquellos clientes cuyos flujos de fondo siguen demostrando la posibilidad de atender sus obligaciones, aunque no a su debido tiempo.

Créditos Deficientes.- Son aquellos que se encuentran en calificación C. Corresponden a clientes con fuertes debilidades financieras, que determinan que los ingresos del deudor sean insuficientes para cubrir con el pago de intereses y el servicio de capital en las condiciones pactadas.

Créditos de Dudoso Recaudo.- Son aquellos que se encuentran en calificación D. Son aquellos en los cuales el cobro del préstamo sea dudoso, porque el

prestatario no alcanza a generar ingresos suficientes para el pago de los intereses ni para amortizar el principal en un plazo razonable, lo que obliga a prorrogar los vencimientos y a capitalizar los intereses total o parcialmente, con el consiguiente aumento de su endeudamiento, sin que existan posibilidades ciertas de mejorar este continuo deterioro patrimonial.

Pérdidas.- Son aquellos créditos que se encuentran en calificación E. Deben ubicarse en esta categoría los créditos o porción de los mismos que son considerados como incobrables o con un valor de recuperación tan bajo en proporción a lo adeudado, bien sea porque los clientes han sido declarados en quiebra, o sufren un deterioro notorio y presumiblemente irreversible de su solvencia y cuya garantía es de escaso o nulo valor con relación al monto adeudado.

1.3.1. SEGMENTACIÓN DE LA CARTERA DE CRÉDITOS

Para los efectos de la clasificación de la cartera, los créditos se dividirán en tres clases: comerciales, de consumo y para la vivienda.

La calificación de la cartera de créditos otorgados al gobierno central o al sector público con aval de dicho gobierno, será opcional. Por su parte, los créditos concedidos al sector público sin aval del gobierno central, se calificarán en las categorías descritas conforme a su destino, al igual que los créditos en arrendamiento mercantil que se agruparán bajo la misma modalidad.

- **CRÉDITOS COMERCIALES**

Se entiende por créditos comerciales, todos aquellos otorgados a sujetos de crédito, cuyo financiamiento esté dirigido a las diversas actividades productivas.

Los créditos vehiculares también forman parte de los créditos comerciales, siempre y cuando el vehículo sea para realizar una actividad productiva.

Las operaciones de tarjetas de crédito corporativas, así como los créditos efectuados entre instituciones financieras se incluirán en esta categoría.

En la evaluación se deberán considerar, sin excepción, los siguientes factores que determinarán la calificación que se le asigne a la cartera crediticia y contingente:

- a)** Capacidad de pago del deudor y sus codeudores, teniendo en cuenta las características del crédito, así como la solvencia de sus avalistas y otros garantes, de conformidad con información financiera actualizada y documentada;
- b)** Cobertura e idoneidad de las garantías, para lo cual se basarán en las normas que para el efecto expida la Superintendencia de Bancos y Seguros;
- c)** Información proveniente de la central de riesgos, en relación con el monto de endeudamiento en el sistema y la calificación otorgada por cada entidad. Cuando el sujeto a ser evaluado mantenga operaciones de este tipo en varias entidades del sistema financiero, la comisión de calificación considerará a menos la calificación que se haya registrado en aquella institución que tenga el 30% o más del total de préstamos concedidos al evaluado, cuando ésta sea peor que la que le haya asignado la entidad.
- d)** Experiencia crediticia del cliente, especialmente en lo referente al servicio de su deuda y al cumplimiento de los términos y condiciones acordados con la institución; y,
- e)** Riesgo de mercado y del entorno económico.

La ponderación de cada uno de los factores indicados en las letras anteriores, se comunicará a través de circular que emitirá la Superintendencia de Bancos y Seguros.

COBERTURA DE LA CALIFICACION PARA CRÉDITOS COMERCIALES

Los deudores de créditos comerciales cuyo monto no exceda los veinticinco mil (US\$ 25.000.00) dólares de los Estados Unidos de América, se calificarán en base de los siguientes parámetros:

CUADRO N°1
PARÁMETROS DE CALIFICACIÓN CRÉDITOS COMERCIALES

CATEGORIA	MAYOR A (MESES)	HASTA (MESES)
Riesgo Normal "A"		Uno
Riesgo Potencial "B"	Uno	Tres
Deficientes "C"	Tres	Seis
Dudoso Recaudo "D"	Seis	Nueve
Pérdida "E"	Nueve	

Fuente: superintendencia de Bancos y Seguros

- **CRÉDITOS DE CONSUMO**

Son créditos de consumo los otorgados por las entidades financieras controladas a personas naturales que tengan por destino la adquisición de bienes de consumo (electrodomésticos, ropa, muebles) o pago de servicios (servicios básicos, educación, salud), que generalmente se amortizan en función de un sistema de cuotas periódicas y cuya fuente de pago es el ingreso neto mensual promedio del deudor, entendiéndose por éste el promedio de los ingresos brutos mensuales del núcleo familiar menos los gastos familiares estimados mensuales, razón por la cual los créditos de consumo tienen una especial importancia económica y social en el país.

El crédito de consumo es un préstamo a corto y mediano plazo. Los plazos son por lo general entre uno y tres años y su pago se efectúa en cuotas normalmente iguales y sucesivas.

Dentro de los créditos de consumo se encuentran los créditos vehiculares, siempre y cuando el fin del vehículo sea para cubrir las necesidades personales del individuo.

Todas las operaciones efectuadas a través del sistema de tarjetas de crédito, se considerarán créditos de consumo.

- COBERTURA DE LA CALIFICACIÓN PARA CRÉDITOS DE CONSUMO

La calificación cubrirá la totalidad de la cartera de créditos de consumo concedida por la entidad del sistema financiero, según los criterios antes señalados y en base de los siguientes rangos:

CUADRO N°2

PARÁMETROS DE CALIFICACIÓN CRÉDITOS DE CONSUMO

CATEGORIA	MAYOR A (MESES)	HASTA (MESES)
Riesgo Normal "A"		Quince
Riesgo Potencial "B"	Quince	Cuarenta y cinco
Deficientes "C"	Cuarenta y cinco	Noventa
Dudoso Recaudo "D"	Noventa	Ciento veinte
Pérdida "E"	Ciento veinte	

Fuente: superintendencia de Bancos y Seguros

- CRÉDITOS PARA LA VIVIENDA

Son créditos para la vivienda los otorgados a personas naturales con el objetivo de la adquisición, construcción, reparación, remodelación y mejoramiento de vivienda propia, siempre que se encuentren amparados con garantía hipotecaria y hayan sido otorgados al usuario final del inmueble; caso contrario, se considerarán como comerciales.

La propiedad adquirida queda en garantía o "hipotecada" a favor de la entidad financiera para asegurar el cumplimiento del crédito.

El crédito para la vivienda es un préstamo a mediano y largo plazo. Los plazos son por lo general a varios años, estos pueden variar entre 8 a 40 años, aunque lo habitual son 20 años.

COBERTURA DE LA CALIFICACIÓN PARA CRÉDITOS PARA LA VIVIENDA

La calificación cubrirá la totalidad de la cartera de créditos para la vivienda que mantenga la entidad, en función de los criterios antes señalados, estableciéndose los parámetros de calificación de la siguiente forma:

CUADRO N°3

PARÁMETROS DE CALIFICACIÓN CRÉDITOS DE VIVIENDA

CATEGORIA	MAYOR A (MESES)	HASTA (MESES)
Riesgo Normal "A"		Tres
Riesgo Potencial "B"	Tres	Nueve
Deficientes "C"	Nueve	Doce
Dudoso Recaudo "D"	Doce	Veinticuatro
Pérdida "E"	Veinticuatro	

Fuente: superintendencia de Bancos y Seguros

- MICROCRÉDITO

Es todo crédito concedido a un prestatario, sea persona natural o jurídica, o a un grupo de prestatarios con garantía solidaria, destinado a financiar actividades en pequeña escala, de producción, comercialización, servicios o emprendimientos para conseguir ingresos que les permitan vivir adecuadamente. Además los microcréditos se han ido incrementando últimamente especialmente en países en vías de desarrollo.

La fuente principal de pago la constituye el producto de las ventas o ingresos generados por dichas actividades, debidamente verificados por la entidad prestamista del sistema financiero.

Las operaciones que se otorgan a los microempresarios a través de tarjetas de crédito, se considerarán microcréditos.

COBERTURA DE LA CALIFICACIÓN PARA MICROCRÉDITOS

La calificación cubrirá la totalidad de las operaciones de microcrédito concedidas por la entidad del sistema financiero, según los criterios antes señalados, y en base de los siguientes parámetros:

CUADRO N°4

PARÁMETROS DE CALIFICACIÓN MICROCRÉDITO

CATEGORIA	MAYOR A (MESES)	HASTA (MESES)
Riesgo Normal "A"		Cinco
Riesgo Potencial "B"	Cinco	Treinta
Deficientes "C"	Treinta	Sesenta
Dudoso Recaudo "D"	Sesenta	Noventa
Pérdida "E"	Noventa	

Fuente: superintendencia de Bancos y Seguros

- REESTRUCTURACIÓN DE UN CRÉDITO

Se denomina reestructuración de un crédito, al acuerdo, convenio o contrato en virtud del cual se modifican las principales condiciones del crédito, ya sea estableciendo un monto diferente o un nuevo plan de pagos por el saldo de un crédito impago.

La reestructuración deberá estar instrumentada mediante un nuevo contrato, o mediante la asignación de nuevas condiciones u obligaciones al contrato original establecido, independientemente de que se encuentre o no amparado por una línea de crédito.

Por ejemplo, cuando un crédito de consumo ha sido reestructurado por una sola vez, se lo considerará para efectos de la calificación como crédito deficiente o con calificación C; pero cuando ya registra una segunda reestructuración se lo considerará crédito de dudoso recaudo o con calificación D; y, cuando registre tres o más reestructuraciones, se calificará al crédito como pérdida o con calificación E.

1.3.3 CONSTITUCIÓN DE PROVISIONES

Las provisiones vienen a ser el monto equivalente a las pérdidas esperadas de la cartera de créditos. Una vez concedido el crédito, se debe realizar un seguimiento al proceso del crédito y en caso de descubrir la posibilidad de

pérdidas, se debe tomar una porción de dinero del capital, la cual se conoce también como reserva preventiva, para cubrir estas pérdidas.

Según la calificación asignada, la administración de cada entidad controlada, deberá proceder a constituir provisiones, cuyos porcentajes mínimos y máximos serán:

CUADRO N°5
PORCENTAJES DE PROVISIÓN

CATEGORIA	MINIMO (%)	MAXIMO (%)
Riesgo Normal "A"	1	4
Riesgo Potencial "B"	5	19
Deficientes "C"	20	49
Dudoso Recaudo "D"	50	99
Pérdida "E"	100	100

Fuente: superintendencia de Bancos y Seguros

1.4 IMPORTANCIA DE LA MEDICIÓN DEL RIESGO DE CRÉDITO

La medición del riesgo de crédito permite diseñar sistemas eficientes para la identificación, medición, gestión y control de los riesgos, que en la actualidad sigue siendo un tema abierto a mejoras y a tareas de investigación.

Los sistemas de medición de los riesgos sirven de apoyo a la toma de un conjunto de decisiones importantes en el ámbito de la gestión, dentro de sus etapas principales se encuentran la determinación de objetivos en términos de rentabilidad esperada y riesgo soportado, y la determinación de las primas de riesgo

CAPÍTULO II

2. METODOLOGÍA

Para determinar el riesgo crediticio, las diferentes metodologías buscan calcular la probabilidad de incumplimiento o de default de un deudor frente a un acreedor; es decir, es el riesgo asociado con la capacidad de que un individuo cumpla con sus obligaciones una vez que ha asumido una deuda.

La probabilidad de incumplimiento muestra la frecuencia relativa con que pueda ocurrir que la contraparte no cumpla con las obligaciones contractuales para pagar la deuda que ha contraído, es un elemento importante en la evaluación del riesgo de crédito y su significado más utilizado es la omisión del pago de una deuda vencida.

En este capítulo se presenta el desarrollo de la metodología que será empleada, así como el diseño y aplicación de la herramienta propuesta.

2.1 MATRICES DE TRANSICIÓN

La matriz de transición es la principal herramienta para determinar la probabilidad de que un crédito con una calificación determinada cambie de calificación crediticia durante un periodo específico. A esta probabilidad se le conoce como probabilidad de migración en la calidad de un crédito.¹

¹Elizondo Alan, Medición Integral del Riesgo de Crédito. (2003)

En las matrices de transición de la cartera de crédito se calculan las probabilidades de migración entre estados. Estos estados corresponderán a la clasificación que para su estudio cada entidad asigne a los deudores, según su nivel de riesgo. Para efectos de este estudio se considerarán las calificaciones crediticias que se rigen en el Ecuador de acuerdo a la normas de la Superintendencia de Bancos y Seguros² (A, B, C, D, E), donde “A” representa el rango de mora más bajo y “E” el más alto. Las operaciones castigadas se sumarán a las que se encuentran en calificación E.

Existen dos métodos para la estimación de matrices de transición, el método continuo y el método discreto. La principal diferencia entre estos dos métodos es que en el modelo continuo, la estimación de una probabilidad de transición siempre será estrictamente positiva, ya que en este modelo se consideran secuencias de migraciones entre categorías intermedias, en cambio en el método discreto solo se considera la migración de una calificación al inicio del periodo hacia una calificación al final del periodo, sin considerar las calificaciones intermedias por las que pasó hasta llegar al periodo final.

Para la estimación de la probabilidad de default de la cartera de vehículos se realizará la ejecución del método discreto.

2.1.1 MÉTODO DISCRETO

Para la aplicación de este método se parte de una muestra de un total de (N) créditos que serán monitoreados durante un periodo (T), donde (T) se compone de (t) subperiodos de un año cada uno. Según avanza el tiempo, estos créditos adquieren una calificación mensual basada en condiciones previamente establecidas.

²Normas Generales para la aplicación de la ley general de instituciones del Sistema Financiero, Título IX, Capítulo II, Sección II

Se estima una matriz de transición P_t por cada período de tiempo (t) a las cuales llamaremos matrices de transición parciales, a partir de las cuales obtendremos la matriz de transición total P_T la cual considera todo el período analizado (T).

Las matrices de transición P_t tienen por componentes a las p_{ijt} mientras que la matriz de transición P_T tienen por componentes a las $p_{ij \text{ promedio}}$.

Una vez calculadas las p_{ijt} de todos los periodos de tiempo (t) de todos los datos, se calculan las probabilidades de transición promedio ($p_{ij \text{ promedio}}$), de la siguiente manera:

$$\sum$$

Donde w_t : es la ponderación para cada periodo de tiempo analizado.

En este método, las probabilidades de transición son estimadas como

$$\frac{\sum_{t=1}^T w_t p_{ijt}}{\sum_{t=1}^T w_t}$$

Donde:

i : Se refiere a la calificación inicial del crédito, puede tomar los valores A, B, C, D o E.

j : Se refiere a la calificación final del crédito, puede tomar los valores A, B, C, D o E.

w_t : Es la probabilidad de que un deudor con calificación crediticia i pueda moverse a otra calificación crediticia j en un horizonte de tiempo dado, es decir, es el porcentaje de créditos que originalmente estaban calificados i y al final del periodo estaban calificados j .

N_{it} : Es la cantidad de créditos que comenzaron al inicio del periodo en la calificación i y terminaron al finalizar el periodo en la calificación j .

: Es la cantidad de créditos que estaban en la calificación i al comienzo del periodo.

Por lo tanto, es posible construir una matriz de transición con i filas y j columnas, de manera que satisfagan las siguientes condiciones:

- Todos los elementos de la matriz son positivos, es decir, (No hay probabilidades negativas)
- La suma de los elementos de cada fila es igual a la unidad, es decir, \sum para todo i (100%).

La construcción de las matrices de transición, se fundamenta implícitamente en los siguientes supuestos:

- El proceso aleatorio que genera la dinámica de migraciones observada puede ser representado de forma adecuada por una cadena de Markov³; es decir, como una serie de eventos, en la cual la probabilidad de que ocurra un evento depende del evento inmediato anterior, y no de características propias del crédito, de la entidad financiera, ni del entorno económico.
- Se utiliza como definición de “Default” el hecho de estar calificado en la categoría “E”.
- La ponderación es igual para todos los periodos.

³ Una cadena de Markov es una serie de eventos, en la cual la probabilidad de que ocurra un evento depende del evento inmediato anterior. En efecto, las cadenas de este tipo tienen memoria del último evento y esto condiciona las posibilidades de los eventos futuros.

2.1.1.1 PROCEDIMIENTO PARA CREAR MATRICES DE TRANCISIÓN

1) El primer paso para la creación de las matrices de transición consiste en la creación y conteo de los pares anuales que darán origen a las probabilidades de transición para cada categoría.

El uso del término pares se ilustra mediante el siguiente ejemplo: Un crédito que a diciembre de 2010 se encontraba en la categoría A, fue deteriorándose y a diciembre de 2011 quedó calificado en la categoría D. En este caso se formaría un par A-D.

De esta manera se evalúan todos los créditos mes a mes, tomando separaciones de 1 año para comparar. Es decir, se compara diciembre de 2010 con diciembre de 2011 y se calcula el par correspondiente, luego enero de 2011 con enero de 2012 y se calcula otro par, y así sucesivamente hasta haber abarcado toda la ventana de tiempo utilizada en la estimación de la matriz. Las posibles combinaciones de pares son las siguientes:

CUADRO N°6
CREACIÓN DE PARES

A-A	A-B	A-C	A-D	A-E
B-A	B-B	B-C	B-D	B-E
C-A	C-B	C-C	C-D	C-E
D-A	D-B	D-C	D-D	D-E
E-A	E-B	E-C	E-D	E-E

Elaboración: Autores

Para ilustrar el concepto anterior, considérese que se desea estimar una matriz de transición de probabilidades anuales. Dentro de los datos de análisis está un préstamo con las siguientes calificaciones crediticias:

CUADRO N°7
EJEMPLO DE CALIFICACIONES DE PRÉSTAMOS

MES	CALIFICACION
Mar-09	A
Abr-09	A
May-09	A
Jun-09	A
Jul-09	A
Ago-09	A
Sep-09	A
Oct-09	B
Nov-09	B
Dic-09	B
Ene-10	A
Feb-10	A
Mar-10	B
Abr-10	B
May-10	C
Jun-10	

Elaboración: Autores

Este préstamo generará 3 pares que serán utilizados en la construcción de la matriz de transición de probabilidades anuales. Dichos pares son:

CUADRO N°8

PARES GENERADOS	
Mar-09 a Mar-10	A-B
Abr-09 a Abr-10	A-B
May-09 a May-10	A-C

Elaboración: Autores

Como se observa, el préstamo habrá generado 2 pares A-B y 1 par A-C, los que serán incluidos posteriormente en el conteo de pares para la estimación de las probabilidades. En el mes de junio 2010 el préstamo fue cancelado, por lo cual a partir de ese momento no seguirá generando pares para conteo.

2) El siguiente paso para la estimación de la matriz es contar todos los pares del mismo tipo, para todos los créditos de la base de datos analizada.

**CUADRO N°9
EJEMPLO CONTEO DE PARES**

		t + 1					
		A	B	C	D	E	TOTAL
t	A	10000	1800	680	900	700	14080
	B	1000	90	90	60	250	1490
	C	200	13	21	45	220	499
	D	150	15	20	35	500	720
	E	5	3	4	7	150	169

Elaboración: Autores

En esta matriz se puede observar cómo los préstamos que se encontraban en una determinada categoría en un periodo dado t van migrando hacia las demás categorías en el periodo t+1.

3) El valor resultante se divide entre el total por fila para obtener las frecuencias relativas que utilizaremos como estimaciones de las probabilidades de transición correspondiente a esa celda.

De aquí es posible obtener la siguiente matriz de transición parcial :

**CUADRO N°10
EJEMPLO MATRIZ DE PROBABILIDADES DE TRANSICIÓN**

		t + 1				
		A	B	C	D	E
t	A	71.02%	12.78%	4.83%	6.39%	4.97%
	B	67.11%	6.04%	6.04%	4.03%	16.78%
	C	40.08%	2.61%	4.21%	9.02%	44.09%
	D	20.83%	2.08%	2.78%	4.86%	69.44%
	E	2.96%	1.78%	2.37%	4.14%	88.76%

Elaboración: Autores

2.1.1.2 INTERPRETACIÓN DE UNA MATRIZ DE TRANSICIÓN DE CALIFICACIONES:

La matriz consta de tres partes:

- 1) La primera columna a la izquierda representa la escala de calificaciones de inicio de periodo
- 2) La primera fila superior contiene la misma escala de calificaciones pero representa la calificación final (es decir, la calificación con que termina la entidad en el periodo analizado)
- 3) La intersección de las dos anteriores, representa el porcentaje de operaciones que se mantuvieron, aumentaron o disminuyeron en cada escala.
 - a. La diagonal de la matriz representa los porcentajes de operaciones que mantuvieron la misma calificación.
 - b. Las celdas por debajo de la diagonal representan los porcentajes de operaciones que mejoraron su calificación.
 - c. Las celdas por encima de la diagonal representan los porcentajes de operaciones que deterioraron su calificación.

Tomando como ejemplo la fila A de la matriz anterior, los resultados se pueden interpretar de la siguiente manera: Existe un 71.02% de probabilidad de que los préstamos que se encuentran en la categoría A en el periodo t permanezcan en la categoría A en el periodo $t+1$; además existe un 12.78% de probabilidad de que los préstamos que se encuentran en la categoría A en el periodo t migren hacia la categoría B en el periodo $t+1$; y así sucesivamente con las demás categorías.

Las probabilidades de incumplimiento que se utilizan en los cálculos de pérdida esperada, para las filas A, B, C y D, corresponden los porcentajes de la columna E. Para la fila E la probabilidad de incumplimiento es de 100%, debido a que dichos préstamos ya han caído en incumplimiento independientemente de que más adelante se recuperen o no.

CAPÍTULO III

ANÁLISIS DE RESULTADOS

3. DESCRIPCIÓN DE LOS DATOS.

Para la aplicación del método antes descrito se procedió a extraer la base de datos de la cartera de vehículos de una prestigiosa institución financiera del país. La información detallada de los deudores proviene del sistema interno de la entidad.

Para el estudio a realizarse se consideraron bases de datos de los últimos cuatro años (marzo 2009 a febrero del 2012), las mismas que contienen información referente al tipo y número de identificación, días de mora, calificación, montos, entre otros.

Las columnas de datos que se utilizarán para el trabajo son: tipo de identificación, número de identificación, código del cliente, tipo de crédito, número de operación, días de vencimiento, calificación. Se contarán con 24 matrices parciales para la construcción de la matriz total.

En las bases de datos extraídas se encuentra el total de información de la cartera de créditos, cada uno de ellos con el tipo de crédito al que pertenecen, de los cuales filtraremos solo el tipo de crédito cartera de vehículos.

Cada una de las operaciones tiene su calificación mensual (A, B, C, D, E), basada en los días de vencimiento de acuerdo a la normativa ecuatoriana¹, donde A es la mejor calificación y E es la peor, a partir de la migración de esos estados se calculan las matrices, considerando el supuesto de que el default es la calificación E más las operaciones castigadas.

¹Véase Capítulo I

Se seleccionaron los créditos vehiculares por ser los más recurrentes en el mercado financiero y además uno de los que presenta mayor índice de vencido.

3.1 PROCEDIMIENTO DE CÁLCULO

Las bases se extrajeron de formato TXT y se exportaron al software Microsoft Excel.

Una vez obtenidas las bases en formato Excel que contienen los N créditos con los que se realizará el estudio, se creará un código único por cada operación, ya que pueden existir clientes con varias operaciones y lo que se busca es medir la calidad crediticia de cada una de las operaciones que conforman la cartera. Este registro se obtiene con la función “CONCATENAR”, los variables agrupadas para el registro son: tipo de crédito, código de cliente y número de operación.

Una vez preparadas las bases, procedemos a cruzar la información entre ellas, esto gracias a la función “BUSCARV”, es así que, para obtener la matriz de marzo 2009 a marzo 2010, que es un subperíodo t de un año, desde la base marzo 2009, en donde se encontrará la calificación inicial del crédito i , busco a través del código único la calificación de marzo del 2010, que no es más que la calificación final de crédito a la que denominamos j , y la extraigo a la base de marzo 2009, ese procedimiento para todos y cada uno de los meses y años de estudio. Con este proceso es posible la extracción de los pares que nos darán el valor N_{ij} .

Con las bases y la información cruzada en periodos anuales, una vez obtenidos los N_{ij} , se procede a crear las matrices por medio de la inserción de “TABLAS DINAMICAS”, en donde se colocarán las variables: calificación año t , en este caso marzo 2009 (que es la variable i), calificación año $t+1$, en este caso marzo 2010 (que es la variable j) y código único.

**FIGURA N°1
TABLA DINÁMICA**

Elaboración: Autores

El resultado de la tabla es una matriz parcial, en la que se observa el total de conteo de cada uno de los pares N_{ij} , formados por la migración de calificación en el subperíodo t . Este procedimiento lo hacemos para los 23 meses o subperíodos siguientes que en conjunto forman el periodo T .

Una vez calculadas todas las matrices parciales con las operaciones, procedemos a realizar las matrices parciales con las probabilidades de transición p_{ij} , dividiendo cada una de las celdas de cada fila de la matriz (N_{ij}) para el total de la fila (N_i).

Con las 24 matrices parciales P_t , calculamos con la función "PROMEDIO", el promedio simple de cada una de las probabilidades de todas las matrices p_{ij} promedio, obteniendo como resultado la matriz total de probabilidades P_T , en la que los porcentajes ubicados en la calificación E , serán considerados la Probabilidad de Default de la cartera de vehículos.

3.2 PRESENTACIÓN DE RESULTADOS

A continuación se presenta el resultado de la matriz Total de Probabilidades P_T que contiene las probabilidades de default.

MATRIZ TOTAL

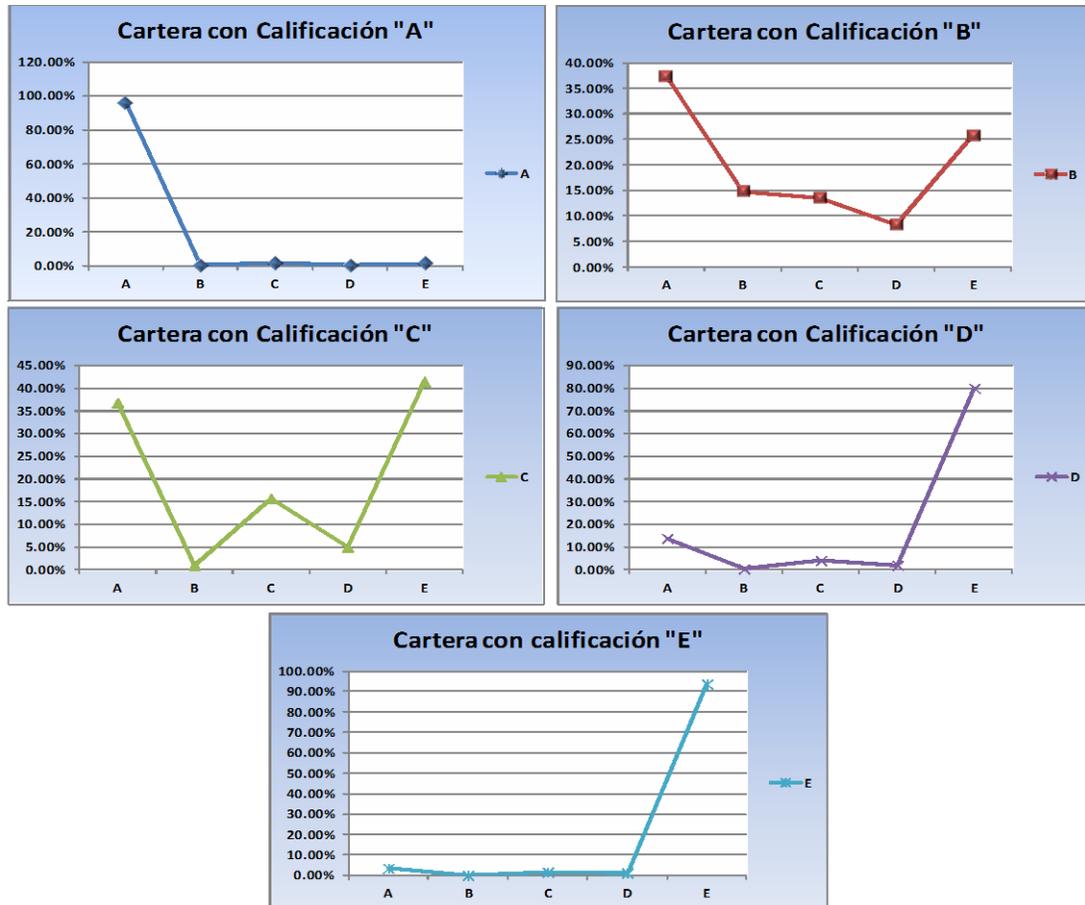
RESULTADO PERIODO MARZO 2009 – FEBRERO 2011.

Una vez promediadas las probabilidades de cada una de las calificaciones de las matrices parciales, la matriz total que se obtuvo es la siguiente:

	A	B	C	D	E
A	95.99%	0.38%	1.87%	0.46%	1.29%
B	37.48%	14.81%	13.60%	8.34%	25.77%
C	36.80%	1.01%	15.74%	5.01%	41.44%
D	13.79%	0.32%	4.04%	1.95%	79.90%
E	3.50%	0.06%	1.63%	1.15%	93.66%

Las probabilidades de transición vistas gráficamente:

**FIGURA N°2
TRANSICIÓN DE CALIFICACIONES**



Elaboración: Autores

3.3 INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS

- La probabilidad de que la cartera que se encuentra en calificación A caiga en los próximos 12 meses en Default es 1.29%
- La probabilidad de que la cartera que presenta calificación B caiga en Default en los próximos 12 meses es de 25.77%

- La probabilidad de Default de la cartera con calificación C es 41.44%
- Las operaciones con calificación D tienen un 79.90% de probabilidad de caer en Default.
- Las operaciones en calificación E ya están en default por lo que la probabilidad es 100%, sin embargo existe un 6.34% de operaciones que pueden mejorar su calificación una vez que hayan caído en default, estos son datos que aportan al cálculo de la severidad.
- Las operaciones con calificación A tienen una probabilidad de 0.38% de migrar a B, 1.87% de migrar a C y 0.46% de migrar a D.
- Las operaciones con calificación B tienen un 37.48% de probabilidad de mejorar su calificación y estar en A, un 13.60% de probabilidad de migrar a C, un 8.34% a D
- Las operaciones con calificación C tienen un 36.80% y un 1.01% de probabilidad de mejorar su calificación migrando a calificación A y B respectivamente, presenta un 5.01% de probabilidad de empeorar su calificación migrando a D.
- Las operaciones con calificación D tiene una probabilidad del 13.79% de moverse a calificación A, 0.32% de pasar a B y 4.04 de migrar a C, estos porcentajes representan una probabilidad de mejorar su calificación.
- La probabilidad de que las operaciones en A mantengan la misma calificación es 95.99%, en el caso de la calificación B es 14.81%, para C es 15.74%, D tienen un 1.95% y E es un 100% al considerarse Default.

3.4 APLICACIÓN DE MATRICES DE TRANSICIÓN EN EL MONITOREO DE LA CARTERA VEHICULAR.

Gracias a los resultados de las matrices parciales obtenidas en este estudio, se puede manejar la aplicación del monitoreo de la cartera, a fin de extraer conclusiones y soluciones que eviten o frenen un deterioro de la misma.

De acuerdo a la revisión de cada una de las matrices parciales², los meses que presentan una mayor cantidad de operaciones, que en las diferentes calificaciones cayeron en default, son:

- Transición de marzo 2009 a marzo 2010, es la matriz con mayor porcentaje de operaciones en calificación A que migraron hacia el default (1.61%).
- Transición de julio 2009 a julio 2010, es la matriz con mayor porcentaje de operaciones en calificación B que migraron hacia el default (42.86%).
- Transición de mayo 2009 a mayo 2010, es la matriz con mayor porcentaje de operaciones en calificación C que migraron hacia el default (58.72%).
- Transición de abril 2009 a abril 2010, es la matriz con mayor porcentaje de operaciones en calificación D que migraron hacia el default (93.02%).

Esta observación permite establecer que los meses antes mencionados deben ser revisados para determinar algún patrón en común, en cuanto a la región, plaza o agencia a la que pertenecen, para que de esta manera se establezcan causas y soluciones que mejoren el estado de la cartera.

ANÁLISIS DE LA BASE DE TRANSICIÓN CON CALIFICACIÓN A DE MARZO 2009- MARZO 2010

Las operaciones con calificación A en marzo 2009, vigentes en marzo 2010 son 10667, de las cuales 172 (1.61%), migraron a calificación E. cayendo en periodo de default. Las operaciones se encuentran distribuidas por regiones geográficas, cada región representa la zona norte, centro y sur del país.

Además se distribuyen por plazas y agencias de cada una de las regiones, de esta manera:

²Véase Anexo 1

**CUADRO N°11
PROBABILIDAD DE DEFAULT POR REGIÓN**

REGION	E (marzo 2010)	A (marzo 2009)	% DEFAULT	% PARTICIPACION
Norte	100	5355	1.87%	58.14%
Centro	54	3542	1.52%	31.40%
Sur	18	1780	1.01%	10.47%
Total general	172	10677	1.61%	100.00%

Elaboración: Autores

Las operaciones que estando en calificación A en el mes de marzo 2009, cayeron en default en marzo 2010 son en su mayoría (58.14% de participación) de la Región Norte del país, la misma que presenta un porcentaje de probabilidad de default de 1.87%, superior a la región Centro (1.52%) y Sur del país (1.01%).

**CUADRO N°12
PROBABILIDAD DE DEFAULT POR PLAZA**

REGION/PLAZA	E (marzo 2010)	A (marzo 2009)	% DEFAULT	% PARTICIPACION
Centro	54	3542	1.52%	31.40%
MANTA	6	243	2.47%	3.49%
MILAGRO	2	90	2.22%	1.16%
GUAYAQUIL	45	2894	1.55%	26.16%
PORTOVIEJ	1	106	0.94%	0.58%
Norte	100	5355	1.87%	58.14%
AMBATO	16	482	3.32%	9.30%
S.DOMINGO	12	492	2.44%	6.98%
QUITO	65	3604	1.80%	37.79%
IBARRA	3	173	1.73%	1.74%
LATACUNGA	1	93	1.08%	0.58%
ESMERALDA	3	342	0.88%	1.74%
Sur	18	1780	1.01%	10.47%
MACHALA	11	634	1.74%	6.40%
LOJA	3	460	0.65%	1.74%
CUENCA	4	686	0.58%	2.33%
Total general	172	10677	1.61%	100.00%

Elaboración: Autores

La plaza Ambato (3.32%) es aquella que presenta dentro de la región Norte y de todas las demás plazas, el más alto porcentaje de probabilidad de default en un año transcurrido, seguido de la plaza Manta en la región centro (2.47%) y de la plaza Santo Domingo (2.44%).

ANÁLISIS DE LA BASE DE TRANSICIÓN CON CALIFICACIÓN B DE JULIO 2009- JULIO 2010

Las operaciones con calificación B en julio 2009, vigentes en julio 2010 son 35, de las cuales 15 (42.86%), migraron a calificación E. cayendo en periodo de default. Las operaciones se encuentran distribuidas por regiones geográficas, plazas y agencias de cada una de las regiones, de esta manera:

**CUADRO N°13
PROBABILIDAD DE DEFAULT POR REGIÓN**

REGION	E (julio 2010)	B (julio 2009)	% DEFAULT	% PARTICIPACION
Centro	9	11	81.82%	60.00%
Norte	6	18	33.33%	40.00%
Total general	15	35	42.86%	100.00%

Elaboración: Autores

Las operaciones que estando en calificación B en el mes de julio 2009, cayeron en default en julio 2010 son en su mayoría (60% de participación) de la Región Centro del país, la misma que presenta un porcentaje de probabilidad de default de 81.82%, superior a la región Norte del país (33.33%).

**CUADRO N°14
PROBABILIDAD DE DEFAULT POR PLAZA**

REGION/PLAZA	E (julio 2010)	B (julio 2009)	% DEFAULT	% PARTICIPACION
Centro	9	11	81.82%	60.00%
MANTA	1	1	100.00%	6.67%
GUAYAQUIL	8	10	80.00%	53.33%
Norte	6	18	33.33%	40.00%
QUITO	4	10	40.00%	26.67%
AMBATO	1	3	33.33%	6.67%
S.DOMINGO	1	4	25.00%	6.67%
Total general	15	35	42.86%	100.00%

Elaboración: Autores

Las plazas Manta (100%) y Guayaquil presentan dentro de la región Centro y de todas las demás plazas, la más alta probabilidad de default en un año transcurrido, seguido de la plaza Quito en la región Norte (40%) y de la plaza Ambato (33%).

ANÁLISIS DE LA BASE DE TRANSICIÓN CON CALIFICACIÓN C DE MAYO 2009- MAYO 2010

Las operaciones con calificación C en mayo 2009, vigentes en mayo 2010 son 109, de las cuales 64 (58.72%), migraron a calificación E. cayendo en periodo de default. Las operaciones se encuentran distribuidas por regiones geográficas, plazas y agencias de cada una de las regiones, de esta manera:

**CUADRO N°15
PROBABILIDAD DE DEFAULT POR REGIÓN**

REGION	E (mayo 2010)	C (mayo 2009)	% DEFAULT	% PARTICIPACION
Norte	42	68	61.76%	65.63%
Centro	17	29	58.62%	26.56%
Sur	5	12	41.67%	7.81%
Total general	64	109	58.72%	100.00%

Elaboración: Autores

Las operaciones que de calificación C migraron a calificación E en el periodo mayo 2009-mayo 2010, pertenecen a la Región Norte del país (65.63% de participación), la misma que presenta un porcentaje de probabilidad de default de 61.76%, superior a la región Centro (58.62%) y sur del país (41.67%).

**CUADRO N°16
PROBABILIDAD DE DEFAULT POR PLAZA**

REGION/PLAZA	E (mayo 2010)	C (mayo 2009)	% DEFAULT	% PARTICIPACION
Centro	17	29	58.62%	26.56%
PORTOVIEJ	2	2	100.00%	3.13%
GUAYAQUIL	13	22	59.09%	20.31%
MANTA	2	5	40.00%	3.13%
Norte	42	68	61.76%	65.63%
IBARRA	1	1	100.00%	1.56%
S.DOMINGO	6	6	100.00%	9.38%
LATACUNGA	3	3	100.00%	4.69%
QUITO	27	47	57.45%	42.19%
ESMERALDA	1	2	50.00%	1.56%
AMBATO	4	9	44.44%	6.25%
Sur	5	12	41.67%	7.81%
CUENCA	3	4	75.00%	4.69%
MACHALA	2	7	28.57%	3.13%
Total general	64	109	58.72%	100.00%

Elaboración: Autores

Quito que es la plaza con mayor participación de operaciones que cayeron en default, a partir de la calificación C, presenta un porcentaje de 57.45%. Plazas como Ibarra, Santo Domingo, Latacunga y Portoviejo, tienen poco número de operaciones las mismas que presenta un 100% de probabilidad de default, es decir, en estas plazas no fue posible recuperar o mejorar la calificación de sus operaciones.

ANÁLISIS DE LA BASE DE TRANSICIÓN CON CALIFICACIÓN D DE ABRIL 2009- ABRIL 2010

Las operaciones con calificación D en abril 2009, vigentes en abril 2010 son 43, de las cuales 40 (93.02%), migraron a calificación E. cayendo en periodo de default.

Las operaciones se encuentran distribuidas por regiones geográficas, plazas y agencias de cada una de las regiones, de esta manera:

**CUADRO N°17
PROBABILIDAD DE DEFAULT POR REGION**

REGION	E (abril 2010)	D (abril 2009)	% DEFAULT	% PARTICIPACION
Centro	13	13	100.00%	32.50%
Norte	20	22	90.91%	50.00%
Sur	7	8	87.50%	17.50%
Total general	40	43	93.02%	100.00%

Elaboración: Autores

Las operaciones que de calificación D migraron a calificación E en el periodo Abril 2009-Abril 2010, pertenecen a la Región Centro del país (32.50% de participación), la misma que presenta una probabilidad de default de 100%, superior a la región Norte (90.91%) y sur del país (87.50%).

**CUADRO N°18
PROBABILIDAD DE DEFAULT POR PLAZA**

REGION/PLAZA	E (abril 2010)	D (abril 2009)	% DEFAULT	% PARTICIPACION
Centro	13	13	100.00%	32.50%
BABAHOYO	1	1	100.00%	2.50%
GUAYAQUIL	11	11	100.00%	27.50%
MANTA	1	1	100.00%	2.50%
Norte	20	22	90.91%	50.00%
AMBATO	4	4	100.00%	10.00%
QUITO	16	18	88.89%	40.00%
Sur	7	8	87.50%	17.50%
CUENCA	4	4	100.00%	10.00%
MACHALA	1	1	100.00%	2.50%
LOJA	2	3	66.67%	5.00%
Total general	40	43	93.02%	100.00%

Elaboración: Autores

Quito que es la plaza con mayor participación de operaciones que cayeron en default (40%), a partir de la calificación D, presenta un porcentaje de default de 88.89%. Plazas como Babahoyo, Guayaquil, Manta, Ambato, Cuenca, Machala, tienen poco número de operaciones las mismas que presenta un 100% de default,

es decir, en estas plazas no fue posible recuperar o mejorar la calificación de sus operaciones. En la transición de esta calificación, es un evento normal que la mayoría de sus plazas tengan un 100% de probabilidad de caer en default, ya que es la calificación más cercana, y por ende, presenta mayor dificultad para su recuperación.

CAPÍTULO IV

4. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

4.1 CONCLUSIONES

- El presente trabajo proporciona como resultado las probabilidades de default de un portafolio de créditos vehiculares, que permiten conocer que tan riesgoso o rentable es el comportamiento evolutivo de la cartera. Con las probabilidades de transición se puede establecer que la cartera de estudio tiene el mayor porcentaje en calificación A y la probabilidad de deterioro es mínima, con relación a las calificaciones B, C y D, pudiendo determinar de esta manera que el riesgo de la cartera es bajo y que se trata de una cartera estable, sobre todo en las mejores calificaciones que son la mayor parte de la cartera (97%).
- Si concluimos en que se trata de una cartera estable con bajo riesgo, las políticas a seguir para la aprobación de los créditos son los adecuados.
- El mayor porcentaje en los elementos diagonales de la matriz se concentra para las categorías A y E. Esto implica que la migración es menor para los mejores y los peores créditos, lo cual suena razonable: créditos de muy alta calificación migran poco hacia malas calificaciones, y créditos de muy mala calificación tienen poca probabilidad de mejorar en el tiempo.
- La cartera de créditos vehiculares presenta aceptables niveles de estabilidad de su cartera en las calificaciones A - B y C.

- La cartera con calificación D es la que presenta mayor probabilidad de caer en Default, por lo que los valores correspondientes a la cartera con esta calificación constituirían la más probable pérdida económica para la institución.
- Menos del 50% de probabilidad de mejora tiene la cartera con calificación C.
- De acuerdo a los porcentajes la cartera de crédito vehicular, la probabilidad de caer en default que no es alarmante pero que amerita correcciones.
- Los porcentajes vistos en la matriz total de transición permiten hacer pronósticos del cambio de calidad que pueden sufrir los portafolios de créditos en un período de tiempo determinado y, de esta manera, son un elemento muy importante para hacer mediciones de las pérdidas que pueden experimentar las entidades tras el incumplimiento
- Las matrices de transición parciales resultan ser un elemento muy importante en la realización del monitoreo de la cartera, gracias a su aplicación se pueden obtener datos importantes para correcciones y mejoras en la administración de riesgos.
- Las operaciones que han sido concedidas en el Norte del país, poseen la más alta probabilidad de default con relación a las regiones Centro y Sur del país, por lo que se considera que sus niveles de morosidad son los más elevados y sus operaciones vencidas son más difíciles de recuperar

- La Región Centro es considerada una región estable, pero no fuera de niveles de riesgo, ya que posee altas probabilidades de default en la calificación B, y calificación D, que no constituyen el mayor porcentaje de participación del portafolio de la cartera vehicular, pero que debe considerarse para algunos ajustes.
- Plazas como Ambato, Quito, Santo Domingo y Manta tienen más probabilidad de default que el resto de plazas del país, estas plazas tienen participación considerable en la cartera vehicular.

4.2 RECOMENDACIONES

- Las instituciones financieras deben poner en práctica de manera obligatoria como parte del monitoreo del riesgo, el análisis de matrices de transición para tener un control de su cartera de crédito, y poder proyectar y pronosticar futuras pérdidas.
- Este estudio permite recomendar la introducción a nuevas metodologías de medición de riesgo, lo que se presenta no es un tema solucionado, sino más bien un campo abierto a la innovación y a la búsqueda de cambios en los sistemas vigentes.
- Se debe identificar y aumentar el control sobre los créditos que presentaron alta probabilidad de incumplimiento, encontrar parámetros afines y variables comunes entre ellos, para así desarrollar cambios en las políticas de aprobación que finalmente contribuyan a minimizar las posibles pérdidas en las que puede incurrir la entidad por la falta de pago de estas obligaciones, reduciendo así el riesgo de la disminución de las utilidades, derivado del incremento en gasto de provisiones.
- Fijar en la región Norte controles en los niveles de aprobación de créditos vehiculares, más que revisión de políticas, se requiere de una buena aplicación y estricto cumplimiento de las mismas en Regiones como la antes citada, además se puede considerar la disminución de los cupos de aprobación si los niveles de vencimiento o deterioro no disminuyen.
- Las calificaciones de la Región Centro con mayor probabilidad de Default son las de Riesgo Potencial, calificación B, y las de Riesgo Deficiente, por esta razón las gestiones del área de cobranzas en esta Región y en la del

Norte del país deben tener un método distinto y un plan más agresivo para que los resultados sean más eficientes.

- En las entidades financieras debe existir el compromiso por parte de los directivos, funcionarios y ejecutivos del banco, sobre todo del área comercial, para que haya una mayor concientización al momento de la calificación y análisis de los clientes que serán parte de la cartera de pasivos del banco, además deben tener una participación activa a momento de tomar medidas en el establecimiento de los límites de riesgo y prudentes decisiones acerca de la distribución del capital en varios productos crediticios, sin dejar el punto de vista basado en riesgos.
- Las instituciones financieras deberían invertir en la calidad de información que manejan en sus bases de datos, ya que, este es el principal motor de un adecuado, eficiente y eficaz análisis, que lo que busca es soluciones que aporten a mayores niveles de rentabilidad y mínimos niveles de riesgo.

ANEXO I

MATRICES PARCIALES DE TRANSICIÓN

RESULTADOS DE LOS DATOS DE MARZO 2009 A MARZO 2010

Para esta matriz se utilizaron las bases de Marzo 2009 con 15255 datos y la base de Marzo 2010 con 16864 datos, al cruzar las bases quitando las operaciones canceladas, el número de operaciones que fueron aptos para la estimación fue de 10991.

Las matrices resultantes para este periodo estimadas a través del método discreto son las siguientes:

	A	B	C	D	E	Total general
A	10099	139	213	54	172	10677
B	32	7	9	7	22	77
C	30	3	10	7	58	108
D	3		4		45	52
E	1		1		75	77
Total general	10165	149	237	68	372	10991

	A	B	C	D	E
A	94.59%	1.30%	1.99%	0.51%	1.61%
B	41.56%	9.09%	11.69%	9.09%	28.57%
C	27.78%	2.78%	9.26%	6.48%	53.70%
D	5.77%	0.00%	7.69%	0.00%	86.54%
E	1.30%	0.00%	1.30%	0.00%	97.40%

RESULTADOS DE LOS DATOS DE ABRIL 2009 A ABRIL 2010

Para esta matriz se utilizaron las bases de Abril 2009 con 15542 datos y la base de Abril 2010 con 16940 datos, al cruzar las bases quitando las operaciones canceladas, el número de operaciones que fueron aptos para la estimación fue de 11154.

La matriz resultante para este periodo estimada a través del método discreto es la siguiente:

	A	B	C	D	E	Total general
A	10319	48	249	57	146	10819
B	33	7	14	10	20	84
C	31	1	13	3	55	103
D	2		1		40	43
E	4		2	2	97	105
Total general	10389	56	279	72	358	11154

	A	B	C	D	E
A	95.38%	0.44%	2.30%	0.53%	1.35%
B	39.29%	8.33%	16.67%	11.90%	23.81%
C	30.10%	0.97%	12.62%	2.91%	53.40%
D	4.65%	0.00%	2.33%	0.00%	93.02%
E	3.81%	0.00%	1.90%	1.90%	92.38%

RESULTADOS DE LOS DATOS DE MAYO 2009 A MAYO 2010

Para esta matriz se utilizaron las bases de Mayo 2009 con 15761 datos y la base de Mayo 2010 con 17117 datos, al cruzar las bases quitando las operaciones canceladas, el número de operaciones que fueron aptos para la estimación fue de 11340.

La matriz resultante para este periodo estimada a través del método discreto es la siguiente:

	A	B	C	D	E	Total general
A	10429	67	294	52	158	11000
B	35	3	13	6	19	76
C	26	4	7	8	64	109
D	1		1		26	28
E	3		1	1	122	127
Total general	10494	74	316	67	389	11340

	A	B	C	D	E
A	94.81%	0.61%	2.67%	0.47%	1.44%
B	46.05%	3.95%	17.11%	7.89%	25.00%
C	23.85%	3.67%	6.42%	7.34%	58.72%
D	3.57%	0.00%	3.57%	0.00%	92.86%
E	2.36%	0.00%	0.79%	0.79%	96.06%

RESULTADOS DE LOS DATOS DE JUNIO 2009 A JUNIO 2010

Para esta matriz se utilizaron las bases de Junio 2009 con 15913 datos y la base de Junio 2010 con 17311 datos, al cruzar las bases quitando las operaciones canceladas, el número de operaciones que fueron aptos para la estimación fue de 11476.

La matriz resultante para este periodo estimada a través del método discreto es la siguiente:

	A	B	C	D	E	Total general
A	10687	56	220	51	154	11168
B	6	9	3	2	8	28
C	47	2	16	5	70	140
D	4		1		33	38
E	1				101	102
Total general	10745	67	240	58	366	11476

	A	B	C	D	E
A	95.69%	0.50%	1.97%	0.46%	1.38%
B	21.43%	32.14%	10.71%	7.14%	28.57%
C	33.57%	1.43%	11.43%	3.57%	50.00%
D	10.53%	0.00%	2.63%	0.00%	86.84%
E	0.98%	0.00%	0.00%	0.00%	99.02%

RESULTADOS DE LOS DATOS DE JULIO 2009 A JULIO 2010

Para esta matriz se utilizaron las bases de Julio 2009 con 16120 datos y la base de Julio 2010 con 17609 datos, al cruzar las bases quitando las operaciones canceladas, el número de operaciones que fueron aptos para la estimación fue de 11683.

La matriz resultante para este periodo estimada a través del método discreto es la siguiente:

	A	B	C	D	E	Total general
A	10913	88	208	53	151	11413
B	11	4	3	2	15	35
C	43	6	22	6	54	131
D	4				39	43
E	1				60	61
Total general	10972	98	233	61	319	11683

	A	B	C	D	E
A	95.62%	0.77%	1.82%	0.46%	1.32%
B	31.43%	11.43%	8.57%	5.71%	42.86%
C	32.82%	4.58%	16.79%	4.58%	41.22%
D	9.30%	0.00%	0.00%	0.00%	90.70%
E	1.64%	0.00%	0.00%	0.00%	98.36%

RESULTADOS DE LOS DATOS DE AGOSTO 2009 A AGOSTO 2010

Para esta matriz se utilizaron las bases de Agosto 2009 con 16275 datos y la base de Agosto 2010 con 17997 datos, al cruzar las bases quitando las operaciones canceladas, el número de operaciones que fueron aptos para la estimación fue de 11833.

La matriz resultante para este periodo estimada a través del método discreto es la siguiente:

	A	B	C	D	E	Total general
A	11022	48	247	53	122	11492
B	21	5	3	4	12	45
C	63	1	34	7	87	192
D	7		2		32	41
E	1				62	63
Total general	11114	54	286	64	315	11833

	A	B	C	D	E
A	95.91%	0.42%	2.15%	0.46%	1.06%
B	46.67%	11.11%	6.67%	8.89%	26.67%
C	32.81%	0.52%	17.71%	3.65%	45.31%
D	17.07%	0.00%	4.88%	0.00%	78.05%
E	1.59%	0.00%	0.00%	0.00%	98.41%

RESULTADOS DE LOS DATOS DE SEPTIEMBRE 2009 A SEPTIEMBRE 2010

Para esta matriz se utilizaron las bases de Septiembre 2009 con 16336 datos y la base de Septiembre 2010 con 18265 datos, al cruzar las bases quitando las operaciones canceladas, el número de operaciones que fueron aptos para la estimación fue de 11883.

La matriz resultante para este periodo estimada a través del método discreto es la siguiente:

	A	B	C	D	E	Total general
A	11182	43	210	53	127	11615
B	19	6	2	6	10	43
C	49	1	30	5	58	143
D	4	1	1		35	41
E	1		2		38	41
Total general	11255	51	245	64	268	11883

	A	B	C	D	E
A	96.27%	0.37%	1.81%	0.46%	1.09%
B	44.19%	13.95%	4.65%	13.95%	23.26%
C	34.27%	0.70%	20.98%	3.50%	40.56%
D	9.76%	2.44%	2.44%	0.00%	85.37%
E	2.44%	0.00%	4.88%	0.00%	92.68%

RESULTADOS DE LOS DATOS DE OCTUBRE 2009 A OCTUBRE 2010

Para esta matriz se utilizaron las bases de Octubre 2009 con 16480 datos y la base de Octubre 2010 con 18696 datos, al cruzar las bases quitando las operaciones canceladas, el número de operaciones que fueron aptos para la estimación fue de 12040.

La matriz resultante para este periodo estimada a través del método discreto es la siguiente:

	A	B	C	D	E	Total general
A	11288	42	218	60	118	11726
B	42	10	8	8	11	79
C	45		33	6	66	150
D	6		4	1	25	36
E	1		1		47	49
Total general	11382	52	264	75	267	12040

	A	B	C	D	E
A	96.26%	0.36%	1.86%	0.51%	1.01%
B	53.16%	12.66%	10.13%	10.13%	13.92%
C	30.00%	0.00%	22.00%	4.00%	44.00%
D	16.67%	0.00%	11.11%	2.78%	69.44%
E	2.04%	0.00%	2.04%	0.00%	95.92%

RESULTADOS DE LOS DATOS DE NOVIEMBRE 2009 A NOVIEMBRE 2010

Para esta matriz se utilizaron las bases de Noviembre 2009 con 16481 datos y la base de Noviembre 2010 con 18989 datos, al cruzar las bases quitando las operaciones canceladas, el número de operaciones que fueron aptos para la estimación fue de 11986.

La matriz resultante para este periodo estimada a través del método discreto es la siguiente:

	A	B	C	D	E	Total general
A	11154	51	258	50	134	11647
B	20	8	6	2	10	46
C	80		53	8	79	220
D	6		2	3	23	34
E	2		1	1	35	39
Total general	11262	59	320	64	281	11986

	A	B	C	D	E
A	95.77%	0.44%	2.22%	0.43%	1.15%
B	43.48%	17.39%	13.04%	4.35%	21.74%
C	36.36%	0.00%	24.09%	3.64%	35.91%
D	17.65%	0.00%	5.88%	8.82%	67.65%
E	5.13%	0.00%	2.56%	2.56%	89.74%

RESULTADOS DE LOS DATOS DE DICIEMBRE 2009 A DICIEMBRE 2010

Para esta matriz se utilizaron las bases de Diciembre 2009 con 16713 datos y la base de Diciembre 2010 con 19557 datos, al cruzar las bases quitando las operaciones canceladas, el número de operaciones que fueron aptos para la estimación fue de 12113.

La matriz resultante para este periodo estimada a través del método discreto es la siguiente:

	A	B	C	D	E	Total general
A	11450	44	161	42	137	11834
B	44	6	5	3	19	77
C	37		13	6	56	112
D	7	1	1	2	29	40
E			1	1	48	50
Total general	11538	51	181	54	289	12113

	A	B	C	D	E
A	96.76%	0.37%	1.36%	0.35%	1.16%
B	57.14%	7.79%	6.49%	3.90%	24.68%
C	33.04%	0.00%	11.61%	5.36%	50.00%
D	17.50%	2.50%	2.50%	5.00%	72.50%
E	0.00%	0.00%	2.00%	2.00%	96.00%

RESULTADOS DE LOS DATOS DE ENERO 2010 A ENERO 2011

Para esta matriz se utilizaron las bases de Enero 2010 con 16722 datos y la base de Enero 2011 con 19927 datos, al cruzar las bases quitando las operaciones canceladas, el número de operaciones que fueron aptos para la estimación fue de 12000.

La matriz resultante para este periodo estimada a través del método discreto es la siguiente:

	A	B	C	D	E	Total general
A	11232	42	244	50	148	11716
B	11	10	3	3	7	34
C	57	2	34	1	49	143
D	6		2	1	29	38
E	4		1	2	62	69
Total general	11310	54	284	57	295	12000

	A	B	C	D	E
A	95.87%	0.36%	2.08%	0.43%	1.26%
B	32.35%	29.41%	8.82%	8.82%	20.59%
C	39.86%	1.40%	23.78%	0.70%	34.27%
D	15.79%	0.00%	5.26%	2.63%	76.32%
E	5.80%	0.00%	1.45%	2.90%	89.86%

RESULTADOS DE LOS DATOS DE FEBRERO 2010 A FEBRERO 2011

Para esta matriz se utilizaron las bases de Febrero 2010 con 16744 datos y la base de Febrero 2011 con 20181 datos, al cruzar las bases quitando las operaciones canceladas, el número de operaciones que fueron aptos para la estimación fue de 11938.

La matriz resultante para este periodo estimada a través del método discreto es la siguiente:

	A	B	C	D	E	Total general
A	11136	55	245	43	145	11624
B	13	9	9	1	10	42
C	68	2	25	11	46	152
D	3		2		27	32
E	5		4	1	78	88
Total general	11225	66	285	56	306	11938

	A	B	C	D	E
A	95.80%	0.47%	2.11%	0.37%	1.25%
B	30.95%	21.43%	21.43%	2.38%	23.81%
C	44.74%	1.32%	16.45%	7.24%	30.26%
D	9.38%	0.00%	6.25%	0.00%	84.38%
E	5.68%	0.00%	4.55%	1.14%	88.64%

RESULTADOS DE LOS DATOS DE MARZO 2010 A MARZO 2011

Para esta matriz se utilizaron las bases de Marzo 2010 con 16864 datos y la base de Marzo 2011 con 20446 datos, al cruzar las bases quitando las operaciones canceladas, el número de operaciones que fueron aptos para la estimación fue de 12019.

La matriz resultante para este periodo estimada a través del método discreto es la siguiente:

	A	B	C	D	E	Total general
A	11227	41	199	56	135	11658
B	61	3	13	2	23	102
C	74		16	5	57	152
D	7		1	1	29	38
E	6		2	3	58	69
Total general	11375	44	231	67	302	12019

	A	B	C	D	E
A	96.30%	0.35%	1.71%	0.48%	1.16%
B	59.80%	2.94%	12.75%	1.96%	22.55%
C	48.68%	0.00%	10.53%	3.29%	37.50%
D	18.42%	0.00%	2.63%	2.63%	76.32%
E	8.70%	0.00%	2.90%	4.35%	84.06%

RESULTADOS DE LOS DATOS DE ABRIL 2010 A ABRIL 2011

Para esta matriz se utilizaron las bases de Abril 2010 con 16940 datos y la base de Abril 2011 con 20761 datos, al cruzar las bases quitando las operaciones canceladas, el número de operaciones que fueron aptos para la estimación fue de 12024.

La matriz resultante para este periodo estimada a través del método discreto es la siguiente:

	A	B	C	D	E	Total general
A	11224	27	243	40	146	11680
B	8	7	5		4	24
C	90		30	17	65	202
D	10		1		27	38
E	3		1	2	74	80
Total general	11335	34	280	59	316	12024

	A	B	C	D	E
A	96.10%	0.23%	2.08%	0.34%	1.25%
B	33.33%	29.17%	20.83%	0.00%	16.67%
C	44.55%	0.00%	14.85%	8.42%	32.18%
D	26.32%	0.00%	2.63%	0.00%	71.05%
E	3.75%	0.00%	1.25%	2.50%	92.50%

RESULTADOS DE LOS DATOS DE MAYO 2010 A MAYO 2011

Para esta matriz se utilizaron las bases de Mayo 2010 con 17117 datos y la base de Mayo 2011 con 20909 datos, al cruzar las bases quitando las operaciones canceladas, el número de operaciones que fueron aptos para la estimación fue de 12017.

La matriz resultante para este periodo estimada a través del método discreto es la siguiente:

	A	B	C	D	E	Total general
A	11154	35	260	62	124	11635
B	11	6	7	2	9	35
C	86	2	37	15	72	212
D	10		2	1	24	37
E	5		2	2	89	98
Total general	11266	43	308	82	318	12017

	A	B	C	D	E
A	95.87%	0.30%	2.23%	0.53%	1.07%
B	31.43%	17.14%	20.00%	5.71%	25.71%
C	40.57%	0.94%	17.45%	7.08%	33.96%
D	27.03%	0.00%	5.41%	2.70%	64.86%
E	5.10%	0.00%	2.04%	2.04%	90.82%

RESULTADOS DE LOS DATOS DE JUNIO 2010 A JUNIO 2011

Para esta matriz se utilizaron las bases de Junio 2010 con 17311 datos y la base de Junio 2011 con 21030 datos, al cruzar las bases quitando las operaciones canceladas, el número de operaciones que fueron aptos para la estimación fue de 12081.

La matriz resultante para este periodo estimada a través del método discreto es la siguiente:

	A	B	C	D	E	Total general
A	11312	32	201	67	157	11769
B	8	6	3	3	7	27
C	59	1	16	11	56	143
D	6		2		28	36
E	5		2	2	97	106
Total general	11390	39	224	83	345	12081

	A	B	C	D	E
A	96.12%	0.27%	1.71%	0.57%	1.33%
B	29.63%	22.22%	11.11%	11.11%	25.93%
C	41.26%	0.70%	11.19%	7.69%	39.16%
D	16.67%	0.00%	5.56%	0.00%	77.78%
E	4.72%	0.00%	1.89%	1.89%	91.51%

RESULTADOS DE LOS DATOS DE JULIO 2010 A JULIO 2011

Para esta matriz se utilizaron las bases de Julio 2010 con 17609 datos y la base de Julio 2011 con 21143 datos, al cruzar las bases quitando las operaciones canceladas, el número de operaciones que fueron aptos para la estimación fue de 12200.

La matriz resultante para este periodo estimada a través del método discreto es la siguiente:

	A	B	C	D	E	Total general
A	11340	32	234	63	169	11838
B	32	3	8	4	9	56
C	52		38	12	51	153
D	6		2		28	36
E	4		2		111	117
Total general	11434	35	284	79	368	12200

	A	B	C	D	E
A	95.79%	0.27%	1.98%	0.53%	1.43%
B	57.14%	5.36%	14.29%	7.14%	16.07%
C	33.99%	0.00%	24.84%	7.84%	33.33%
D	16.67%	0.00%	5.56%	0.00%	77.78%
E	3.42%	0.00%	1.71%	0.00%	94.87%

RESULTADOS DE LOS DATOS DE AGOSTO 2010 AGOSTO 2011

Para esta matriz se utilizaron las bases de Agosto 2010 con 17997 datos y la base de Agosto 2011 con 21309 datos, al cruzar las bases quitando las operaciones canceladas, el número de operaciones que fueron aptos para la estimación fue de 12341.

La matriz resultante para este periodo estimada a través del método discreto es la siguiente:

	A	B	C	D	E	Total general
A	11507	24	208	53	167	11959
B	6	2	4	4	5	21
C	67	3	44	13	66	193
D	5			1	32	38
E	5		3	1	121	130
Total general	11590	29	259	72	391	12341

	A	B	C	D	E
A	96.22%	0.20%	1.74%	0.44%	1.40%
B	28.57%	9.52%	19.05%	19.05%	23.81%
C	34.72%	1.55%	22.80%	6.74%	34.20%
D	13.16%	0.00%	0.00%	2.63%	84.21%
E	3.85%	0.00%	2.31%	0.77%	93.08%

RESULTADOS DE LOS DATOS DE SEPTIEMBRE 2010 SEPTIEMBRE 2011

Para esta matriz se utilizaron las bases de Septiembre 2010 con 18265 datos y la base de Septiembre 2011 con 21495 datos, al cruzar las bases quitando las operaciones canceladas, el número de operaciones que fueron aptos para la estimación fue de 12385.

La matriz resultante para este periodo estimada a través del método discreto es la siguiente:

	A	B	C	D	E	Total general
A	11527	27	273	51	166	12044
B	7	4	2	3	5	21
C	50	1	21	3	65	140
D	5		2		33	40
E	4	1	1		134	140
Total general	11593	33	299	57	403	12385

	A	B	C	D	E
A	95.71%	0.22%	2.27%	0.42%	1.38%
B	33.33%	19.05%	9.52%	14.29%	23.81%
C	35.71%	0.71%	15.00%	2.14%	46.43%
D	12.50%	0.00%	5.00%	0.00%	82.50%
E	2.86%	0.71%	0.71%	0.00%	95.71%

RESULTADOS DE LOS DATOS DE OCTUBRE 2010 OCTUBRE 2011

Para esta matriz se utilizaron las bases de Octubre 2010 con 18696 datos y la base de Octubre 2011 con 21618 datos, al cruzar las bases quitando las operaciones canceladas, el número de operaciones que fueron aptos para la estimación fue de 12535.

La matriz resultante para este periodo estimada a través del método discreto es la siguiente:

	A	B	C	D	E	Total general
A	11689	23	248	45	166	12171
B	5	2	1	4	6	18
C	52	2	29	10	57	150
D	5		1	5	31	42
E	4	1	1	1	147	154
Total general	11755	28	280	65	407	12535

	A	B	C	D	E
A	96.04%	0.19%	2.04%	0.37%	1.36%
B	27.78%	11.11%	5.56%	22.22%	33.33%
C	34.67%	1.33%	19.33%	6.67%	38.00%
D	11.90%	0.00%	2.38%	11.90%	73.81%
E	2.60%	0.65%	0.65%	0.65%	95.45%

RESULTADOS DE LOS DATOS DE NOVIEMBRE 2010 NOVIEMBRE 2011

Para esta matriz se utilizaron las bases de Noviembre 2010 con 18989 datos y la base de Noviembre 2011 con 21519 datos, al cruzar las bases quitando las operaciones canceladas, el número de operaciones que fueron aptos para la estimación fue de 12605.

La matriz resultante para este periodo estimada a través del método discreto es la siguiente:

	A	B	C	D	E	Total general
A	11753	21	188	63	156	12181
B	5	1	7	2	7	22
C	82		32	10	60	184
D	5			1	35	41
E	9		1	2	165	177
Total general	11854	22	228	78	423	12605

	A	B	C	D	E
A	96.49%	0.17%	1.54%	0.52%	1.28%
B	22.73%	4.55%	31.82%	9.09%	31.82%
C	44.57%	0.00%	17.39%	5.43%	32.61%
D	12.20%	0.00%	0.00%	2.44%	85.37%
E	5.08%	0.00%	0.56%	1.13%	93.22%

RESULTADOS DE LOS DATOS DE DICIEMBRE 2010 DICIEMBRE 2011

Para esta matriz se utilizaron las bases de Diciembre 2010 con 19557 datos y la base de Diciembre 2011 con 21535 datos, al cruzar las bases quitando las operaciones canceladas, el número de operaciones que fueron aptos para la estimación fue de 12873.

La matriz resultante para este periodo estimada a través del método discreto es la siguiente:

	A	B	C	D	E	Total general
A	12110	17	171	55	180	12533
B	5	2	3		5	15
C	28	1	13	4	51	97
D	5	1	1	1	30	38
E	7		1		182	190
Total general	12155	21	189	60	448	12873

	A	B	C	D	E
A	96.62%	0.14%	1.36%	0.44%	1.44%
B	33.33%	13.33%	20.00%	0.00%	33.33%
C	28.87%	1.03%	13.40%	4.12%	52.58%
D	13.16%	2.63%	2.63%	2.63%	78.95%
E	3.68%	0.00%	0.53%	0.00%	95.79%

RESULTADOS DE LOS DATOS DE ENERO 2011 ENERO 2012

Para esta matriz se utilizaron las bases de Enero 2011 con 18892 datos y la base de Enero 2012 con 21436 datos, al cruzar las bases quitando las operaciones canceladas, el número de operaciones que fueron aptos para la estimación fue de 13005.

La matriz resultante para este periodo estimada a través del método discreto es la siguiente:

	A	B	C	D	E	Total general
A	12283	28	103	70	180	12664
B	3	3	3	1	4	14
C	83		14	6	61	164
D	4		3	1	31	39
E	4		3		117	124
Total general	12377	31	126	78	393	13005

	A	B	C	D	E
A	96.99%	0.22%	0.81%	0.55%	1.42%
B	21.43%	21.43%	21.43%	7.14%	28.57%
C	50.61%	0.00%	8.54%	3.66%	37.20%
D	10.26%	0.00%	7.69%	2.56%	79.49%
E	3.23%	0.00%	2.42%	0.00%	94.35%

RESULTADOS DE LOS DATOS DE FEBRERO 2011 FEBRERO 2012

Para esta matriz se utilizaron las bases de Febrero 2011 con 19036 datos y la base de febrero 2012 con 21281 datos, al cruzar las bases quitando los castigos y cancelaciones, el número de operaciones que fueron aptos para la estimación fue de 13027.

La matriz resultante para este periodo estimada a través del método discreto es la siguiente:

	A	B	C	D	E	Total general
A	12252	23	143	62	181	12661
B	8	5	1	2	8	24
C	78	1	16	7	68	170
D	5		1		27	33
E	6		1	4	128	139
Total general	12349	29	162	75	412	13027

	A	B	C	D	E
A	96.77%	0.18%	1.13%	0.49%	1.43%
B	33.33%	20.83%	4.17%	8.33%	33.33%
C	45.88%	0.59%	9.41%	4.12%	40.00%
D	15.15%	0.00%	3.03%	0.00%	81.82%
E	4.32%	0.00%	0.72%	2.88%	92.09%

BIBLIOGRAFÍA.

- Elizondo, A. y Altman, E. (2004). Medición Integral del Riesgo de Crédito. Modelos de pérdida esperada, Editorial Limusa, 43-76.
- Superintendencia de Bancos y Seguros. Normas Generales para la aplicación de la ley general de instituciones del Sistema Financiero, Súper Intendencia de Bancos y Seguros, libro I, título IX, capítulo II, [Web en línea].<>. <http://www.superban.gov.ec>. [Consulta: 15 - 4 - 2012].
- De Miguel Domínguez, J., Miranda, F., Pallas, J. y Peraza, C. La medición del Riesgo de crédito y el nuevo acuerdo de capital del Comité Basilea, [n.d]. <> <http://www.uv.es/asepuma/XI/31.pdf>, [Consulta: 22- 4 - 2012].
- Zapata, A. (2002). Modelando el Riesgo de Crédito en Colombia: Matrices de transición para la cartera Comercial, Apuntes de Banca y Finanzas N°6, [n.d]. Asociación Bancaria de Colombia.<> http://www.asobancaria.com/upload/docs/docPub1633_2.pdf. [Consulta: 25 - 4 – 2012]
- Samaniego, R., (2008). El riesgo de crédito en el marco del Acuerdo Basilea II, Publicaciones Delta. 3-30.
- De Lara, A., (2005). Medición y control de riesgos financieros., Editorial Limusa, 11-20, 161-169