

## “Cálculo de la Probabilidad de Default para una cartera de créditos Vehiculares”

Valeria Valencia Rentería

Jorge Zambrano Valencia.

Magister en Seguros y Riesgos Financieros.

Instituto de Ciencias Matemáticas

Escuela superior Politécnica del Litoral (ESPOL)

Campus Gustavo Galindo, Km 30.5 vía Perimetral

Apartado 09-01-5863. Guayaquil, Ecuador

[vdpvalencia@hotmail.com](mailto:vdpvalencia@hotmail.com)

[jorzambran@hotmail.com](mailto:jorzambran@hotmail.com)

### Resumen

*El trabajo consiste en calcular la probabilidad de default de una cartera de créditos vehiculares aplicando el modelo de matrices de transición. El objetivo es dar a conocer cómo se mide el riesgo de crédito a través del cálculo de la probabilidad de default, para determinar la calidad y estabilidad de la cartera vigente así como también conocer la calidad de cartera de vehículos que permita evaluar la eficiencia en colocación y 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. Enseguida se describen los riesgos financieros, sus objetivos y clasificación, dentro de la cual encontramos al riesgo de crédito cuyo principal elemento es la pérdida esperada que tiene como componentes: la severidad, la exposición al momento de default y la probabilidad de default.*

*Posteriormente se analizan las diferentes metodologías para el cálculo de la probabilidad de default entre las cuales se destaca el modelo de matrices de transición.*

*Se procede luego a la descripción del proceso a seguir para la creación de las matrices de transición partiendo de una base de cartera de clientes aplicando el uso de tablas dinámicas. Una vez explicado el proceso continua la aplicación del mismo en la base de datos descrita de la que se obtendrán los porcentajes de probabilidad de incumplimiento de acuerdo a las calificaciones de crédito que tenga cada operación, determinando que el punto de default es la calificación E más los castigos. Finalmente se obtiene una segmentación por zona geográfica y por oficinas.*

**Palabras Claves:** *Default, Matrices de transición, Severidad, Pérdida Esperada.*

### Summary

*The work is to calculate the probability of default of a credit portfolio model vehicle using transition matrices. The aim is to show how to measure credit risk through the calculation of the probability of default, to determine the quality and stability of the current portfolio as well as to know the quality of portfolio of vehicles to assess the efficiency of placement and perform monitoring of the critical months and different cities with the highest probability of default, to determine the geographical areas in which it is distributed to the loan portfolio should have more control of policy compliance. Then describes the financial risks, its objectives and the classification, within which we find to credit risk which is the main element of which is expected loss components: severity, exposure at default and the probability of default.*

*Then we analyze the different methodologies for calculating the probability of default among which stands out the transition matrix model.*

*It then proceeds to the description of the process for creating transition matrices from a base of client application using PivotTables. Having explained the process continues its application in the database described to be derived from the probability of default rates according to credit ratings have each operation, determining the point of default is the rating E more punishment. Finally you get segmentation by geographical area and offices.*

## 1. Introducción

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.

## 2. Marco Teórico

### 2.1 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.

- **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 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.

- **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.

- **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.

- **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.

### 2.2 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.

### 2.3 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 del pago de una deuda vencida. Es la medida de qué tan probable es que un acreditado deje de cumplir con sus obligaciones contractuales.

### 2.4 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.

## 3. Metodología.

### 3.1 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.

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 Súper Intendencia de Bancos y Seguros (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.

### 3.2 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.

Se estima una matriz de transición  $P_t$  por cada periodo 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 periodo 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  $p_{ij}$  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 ( $p_{ij}$  promedio), de la siguiente manera:

$$p_{ijpromedio} = \sum_{t=0}^T w_t p_{ijt}$$

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

En este método, las probabilidades de transición son estimadas como

$$p_{ij} = \frac{N_{ij}}{N_i}$$

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.

$p_{ij}$ : 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.

$N_{ij}$ : 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.

$N_i$ : 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,  $p_{ij} \geq 0$  (No hay probabilidades negativas)

La suma de los elementos de cada fila es igual a la unidad, es decir,  $\sum p_{ij} = 1$ , para todo i (100%).

### 3.3 Procedimiento para crear matrices de transición.

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:

**Tabla 1 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

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:

**Tabla 2 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	

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

**Tabla 3 Pares Generados**

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

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.

**Tabla 4 Ejemplo de conteo de pares**

	t+1					
	A	B	C	D	E	TOTAL
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

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.

2) 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  $P_t$ :

**Tabla 5 Ejemplo matriz de probabilidades de transición.**

	t+1				
	A	B	C	D	E
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%

### 3.4 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.

## 4. Análisis de Resultados.

### 4.1 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 ecuatoriana, 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.

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.

#### 4.2 Procedimiento de Cálculo

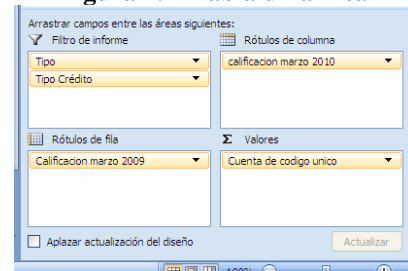
Las bases se extrajeron de formato TXT y se exportaron al software Microsoft Excel.

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 del 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 4.1 Tabla dinámica



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 PT, en la que los porcentajes ubicados en la calificación E, serán considerados la Probabilidad de Default de la cartera de vehículos.

#### 4.3 Presentación de Resultados.

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

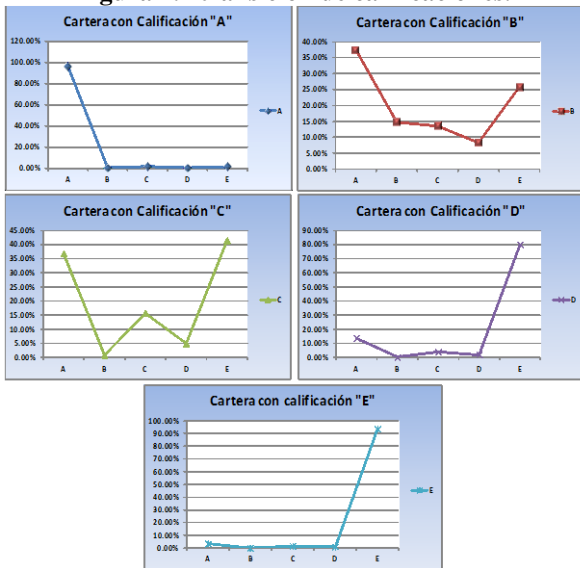
#### MATRIZ TOTAL RESULTADO PERIODO MARZO 2009 – FEBRERO 2011.

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 4.2 transición de calificaciones.**



#### 4.4 Interpretación de Resultados.

- 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 tienen 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.

#### 4.5 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 parciales, 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

**Figura 4.3 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%
<b>Total general</b>	<b>172</b>	<b>10677</b>	<b>1.61%</b>	<b>100.00%</b>

**Figura 4.4 Probabilidad de Default por Plaza.**

REGION/PLAZA	E (marzo 2010)	A (marzo 2009)	% DEFAULT	% PARTICIPACION
<b>Centro</b>	<b>54</b>	<b>3542</b>	<b>1.52%</b>	<b>31.40%</b>
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%
<b>Norte</b>	<b>100</b>	<b>5355</b>	<b>1.87%</b>	<b>58.14%</b>
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%
<b>Sur</b>	<b>18</b>	<b>1780</b>	<b>1.01%</b>	<b>10.47%</b>
MACHALA	11	634	1.74%	6.40%
LOJA	3	460	0.65%	1.74%
CUENCA	4	686	0.58%	2.33%
<b>Total general</b>	<b>172</b>	<b>10677</b>	<b>1.61%</b>	<b>100.00%</b>

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

**Figura 4.5 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%
<b>Total general</b>	<b>15</b>	<b>35</b>	<b>42.86%</b>	<b>100.00%</b>

**Figura 4.6 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%
<b>Norte</b>	<b>6</b>	<b>18</b>	<b>33.33%</b>	<b>40.00%</b>
QUITO	4	10	40.00%	26.67%
AMBATO	1	3	33.33%	6.67%
S.DOMINGO	1	4	25.00%	6.67%
<b>Total general</b>	<b>15</b>	<b>35</b>	<b>42.86%</b>	<b>100.00%</b>

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

**Figura 4.7 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%
<b>Total general</b>	<b>64</b>	<b>109</b>	<b>58.72%</b>	<b>100.00%</b>

**Figura 4.8 Probabilidad de Default por Plaza.**

REGION/PLAZA	E (mayo 2010)	C (mayo 2009)	% DEFAULT	% PARTICIPACION
Centro	17	29	58.62%	26.56%
PORTOVIJE	2	2	100.00%	3.13%
GUAYAQUIL	13	22	59.09%	20.31%
MANTA	2	5	40.00%	3.13%
<b>Norte</b>	<b>42</b>	<b>68</b>	<b>61.76%</b>	<b>65.63%</b>
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%
<b>Sur</b>	<b>5</b>	<b>12</b>	<b>41.67%</b>	<b>7.81%</b>
CUENCA	3	4	75.00%	4.69%
MACHALA	2	7	28.57%	3.13%
<b>Total general</b>	<b>64</b>	<b>109</b>	<b>58.72%</b>	<b>100.00%</b>

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

**Figura 4.9 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%
<b>Total general</b>	<b>40</b>	<b>43</b>	<b>93.02%</b>	<b>100.00%</b>

**Figura 4.9 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%
<b>Norte</b>	<b>20</b>	<b>22</b>	<b>90.91%</b>	<b>50.00%</b>
AMBATO	4	4	100.00%	10.00%
QUITO	16	18	88.89%	40.00%
<b>Sur</b>	<b>7</b>	<b>8</b>	<b>87.50%</b>	<b>17.50%</b>
CUENCA	4	4	100.00%	10.00%
MACHALA	1	1	100.00%	2.50%
LOJA	2	3	66.67%	5.00%
<b>Total general</b>	<b>40</b>	<b>43</b>	<b>93.02%</b>	<b>100.00%</b>

## 5. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

### 5.1 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.

## 5.2 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 al 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.

## 6. BIBLIOGRAFÍA

- [1] 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].
- [2] 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].
- [3] Elizondo, A. y Altman, E. (2004). Medición Integral del Riesgo de Crédito. Modelos de pérdida esperada, Editorial Limusa, 43-76.
- [4] 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](http://www.asobancaria.com/upload/docs/docPub1633_2.pdf). [Consulta: 25 - 4 - 2012]
- [5] Samaniego, R., (2008). El riesgo de crédito en el marco del Acuerdo Basilea II, Publicaciones Delta. 3-30.
- [6] De Lara, A., (2005). Medición y control de riesgos financieros., Editorial Limusa, 11-20, 161-169