



**UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA  
DE MÉXICO**

---

---

**FACULTAD DE CIENCIAS**

**Informe sobre explotación de bases de datos.  
Sociedades de Información Crediticia: análisis de la Base  
Primaria de Datos**

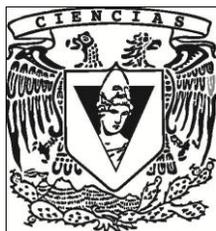
**REPORTE DE TRABAJO PROFESIONAL**

**QUE PARA OBTENER EL TÍTULO DE:**

**ACTUARIA**

**P R E S E N T A :**

**MILDRED IXEL GONZÁLEZ GARCÍA**



**DIRECTOR DE TESIS:  
M en I. LETICIA RIQUELME ARRIOLA  
2010**



Universidad Nacional  
Autónoma de México

Dirección General de Bibliotecas de la UNAM

**Biblioteca Central**



**UNAM – Dirección General de Bibliotecas**  
**Tesis Digitales**  
**Restricciones de uso**

**DERECHOS RESERVADOS ©**  
**PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL**

Todo el material contenido en esta tesis esta protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

El uso de imágenes, fragmentos de videos, y demás material que sea objeto de protección de los derechos de autor, será exclusivamente para fines educativos e informativos y deberá citar la fuente donde la obtuvo mencionando el autor o autores. Cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición o modificación, será perseguido y sancionado por el respectivo titular de los Derechos de Autor.

<p>1. Datos del alumno.  González  García  Mildred Ixel  55 49 35 37  Universidad Nacional Autónoma de México  Facultad de Ciencias  Actuaría  403051065</p>
<p>2. Datos del Tutor  M en I  Riquelme  Arriola  Leticia</p>
<p>3. Datos del Sinodal 1  M en I  Climent  Hernández  José Antonio</p>
<p>4. Datos del Sinodal 2  Act  López  Pérez Tejada  Fernando Alonso</p>
<p>5. Datos del Sinodal 3  M en C  Hernández  Rojano  Jésica</p>
<p>6. Datos del Sinodal 4  Act  Rivera  Cuevas  Quetzalli</p>
<p>7. Datos del Trabajo Escrito  Informe sobre explotación de bases de datos.  Sociedades de Información Crediticia: análisis de la Base Primaria de Datos.  37 p.  2010</p>

## AGRADECIMIENTOS

A la Universidad Nacional Autónoma de México y la Facultad de Ciencias por la preparación que me brindó.

A mis padres Ana y Abraham por ser mi ejemplo a seguir, por su amor, su confianza y su consejo.

A mis hermanas Annel y Montse por sus risas, su paciencia y por sus palabras de aliento que me animan todos los días.

A mis amigos Fanny, Citlalli, Haidee, José Maya, Carlos, Israel, Edgar y Juan por los momentos inolvidables que compartimos y su amistad incondicional.

A Eligio por su amor, por alegrar mis días con sus sonrisas y por su invaluable apoyo.

A Leticia por su amistad y su tiempo e interés por hacer este proceso de titulación posible.

## Índice

Introducción.....	I
1. Sociedades de Información Crediticia.....	1
1.1 Antecedentes y Marco Geográfico.....	1
1.1.1 Panorama internacional.....	1
1.1.2 México.....	1
1.2 Aspectos Generales.....	2
1.3 Descripción del Sector y la Naturaleza Jurídica.....	3
1.4 Eliminación de Registros.....	4
1.5 Reporte de Crédito.....	5
1.6 Reclamaciones.....	5
2. Base Primaria de Datos y Cartera Vencida.....	7
2.1 Normatividad Aplicable.....	7
3. Análisis de la Base Primaria de Datos (BPD).....	10
3.1 Marco cronológico.....	10
3.2 Planteamiento del problema (hipótesis).....	10
3.3 Metodología utilizada para comprobar hipótesis.....	11
3.3.1 Uso del software IDEA.....	11
3.3.2 Análisis estadístico.....	19
3.3.2.1 Estadística Descriptiva.....	19
3.3.2.2 Regresión Lineal.....	21
3.3.2.3 Resultados.....	22
4. Conclusiones.....	34
Bibliografía.....	37

## Introducción

El propósito del presente trabajo es describir las labores realizadas dentro de la Comisión Nacional Bancaria y de Valores (CNBV o Comisión) relacionadas con la carrera de Actuaría.

Dentro de las labores que tengo encomendadas en la Comisión, está la supervisión de las Sociedades de Información Crediticia (SIC), en la parte de revisión y explotación de bases de datos. El presente reporte se trata sobre el análisis de la Base Primaria de Datos, la cual se encuentra conformada por créditos fraudulentos y en cartera vencida, que son intercambiados mensualmente entre las SIC.

Los conocimientos adquiridos durante la carrera de Actuaría, principalmente aquellos relacionados con la explotación de bases de datos y el análisis estadístico, me permiten realizar las tareas cuantitativas y cualitativas que la empresa donde labora requiere. Dentro de las actividades profesionales que desempeño se encuentra la de fomentar la eficiencia y desarrollo incluyente del Sistema Financiero Mexicano en beneficio de la sociedad, por lo que la supervisión de las SIC, principalmente en lo que a calidad en la información se refiere, representa la práctica directa de lo aprendido en mi carrera.

Las actividades de supervisión de estas Sociedades, consisten en revisar que se apegan a lo establecido en la Ley para Regular a las Sociedades de Información Crediticia, para que la información que se integra y maneja en las bases de datos, sea información de calidad. Los usuarios finales de esa información son los otorgantes de crédito y utilizan dicha información como parte del proceso crediticio, dentro del análisis y evaluación de la capacidad de pago y comportamiento crediticio del posible acreditado. De ahí la importancia de esta labor de supervisión en beneficio de los usuarios del Sistema Financiero para también procurar la estabilidad de éste.

El trabajo recopila la metodología empleada para el análisis y explotación de bases de datos, en particular de la Base Primaria de Datos.

En el apartado "Sociedades de Información Crediticia" se hace la descripción de lo que son las SIC, Buró de Crédito y Círculo de Crédito S.A. de C.V., la normatividad que las regula (Ley para regular las Sociedades de Información Crediticia) y se define qué es la Base Primaria de Datos (información de cartera vencida).

Posteriormente, se describe el análisis que se aplica para revisar la calidad de la base de datos, su comportamiento y el apego a la Ley, con ayuda del software de análisis de bases de datos (IDEA).

Finalmente, se hace el análisis estadístico práctico sobre una base para explicar los resultados e implicaciones que tienen en la realidad y así, elaborar conclusiones sobre las variables que inciden en el comportamiento de la cartera vencida en México.

# **1. Sociedades de Información Crediticia**

## **1.1 Antecedentes / Marco Geográfico**

### **1.1.1. Panorama Internacional**

Las SIC son elementos que fomentan la inclusión financiera<sup>1</sup> y son esenciales en la estructura financiera de cualquier país. Se ha encontrado que el desarrollo de estas sociedades en mercados emergentes se ha dado en forma fragmentada, tal como se desarrolla en general el intercambio de información crediticia.

Los bancos tienen un papel central en el desarrollo de los servicios financieros y actualmente las SIC también ya que éstas ayudan a los otorgantes de crédito y de servicios a tomar decisiones en forma más precisa, rápida y a bajo costo.

### **1.1.2. México**

El objetivo de las Sociedades de Información Crediticia es el de integrar información sobre el comportamiento crediticio de las personas y las empresas, a fin de que pueda ser consultada y evaluada por terceros al momento de originar un crédito. Son hoy en día un marco de referencia para el otorgamiento de crédito en México, ya que cuentan con expedientes crediticios de personas físicas, morales y físicas con actividad empresarial.

Su principal finalidad es apoyar la actividad financiera del país, proporcionando a las empresas información que les permite mayor apertura para el otorgamiento de créditos a sus clientes, manteniendo una administración sana del negocio.

Actualmente existen tres sociedades en operación en el mercado: Trans Union de México, S.A. y Dun & Bradstreet, S.A., (que operan conjuntamente bajo el nombre comercial de Buró de Crédito) y Círculo de Crédito, S.A. de C.V.

---

<sup>1</sup> Si bien no existe aún alguna definición exacta del término, hace referencia al tema de cómo hacer inclusivos los sistemas financieros y quienes tienen acceso a ciertos servicios financieros. Se le reconoce como un componente de la estabilidad financiera y socio-económica por proveer oportunidades para los que no son privilegiados económicamente. El concepto de acceso a los servicios y productos financieros es aceptado como un primer componente de la inclusión financiera. (Referencia tomada del reporte de Inclusión Financiera del portal de la CNBV).

- Trans Union de Mexico, S.A. (TUM) inició operaciones en 1996, integrando información de personas físicas.
- Dun & Bradstreet, S.A. se creó en 1998, con servicios orientados a la información de personas morales y personas físicas con actividad empresarial.
- Círculo de Crédito, S.A. de C.V. (CdC), inició operaciones a finales de junio del 2005 para integrar la información de personas físicas, enfocado principalmente al sector popular y de las microfinanzas.

## **1.2. Aspectos Generales**

Las Sociedades de Información Crediticia únicamente pueden proporcionar información crediticia sobre una persona o empresa, en los siguientes casos:

- Cuando el titular del historial crediticio solicita su Reporte de Crédito Especial.
- Cuando algún otorgante de crédito, que tenga contratado el servicio, solicita el Reporte de Crédito de una Persona o Empresa, previa autorización de ésta.

Asimismo, las SIC están obligadas a ofrecer un servicio, mediante el cual se notifica a los clientes cuando los Usuarios consultan su historial crediticio y cuando envían información relativa a la falta de pago puntual de cualquier obligación exigible.

Las Sociedades de Información Crediticia no deciden si un crédito se debe aprobar o no, ni tampoco emiten juicio sobre si una persona es o no sujeta de crédito; únicamente proporcionan información sobre los créditos y comportamiento de pago de las Personas. Es el otorgante de Crédito quien en función al análisis que efectúa a través del Reporte de Crédito y a las políticas establecidas, el que decide si otorga o no el crédito.

Los otorgantes de crédito proporcionan información sobre sus acreditados, detallan la información de los créditos que otorgaron, así como la forma en que fueron pagados. Las SIC reciben la información y actualizan cada uno de los historiales crediticios, según corresponda.

Algunos de los otorgantes de crédito que tienen contratado el servicio de las SIC son los siguientes: instituciones bancarias, emisores de tarjetas de servicio, arrendadoras, empresas de financiamiento automotriz, hipotecario y de bienes en general, tiendas

departamentales, empresas comerciales, compañías de servicios de telecomunicación y televisión por cable.

### **1.3. Descripción del Sector y la Naturaleza Jurídica**

Conforme al artículo 5 de la Ley para Regular a las Sociedades de Información Crediticia (LRSIC<sup>2</sup>), la prestación de servicios consistentes en la recopilación, manejo y entrega o envío de información relativa al historial crediticio de personas físicas y morales, así como de operaciones crediticias y otras de naturaleza análoga, que éstas mantengan con Entidades Financieras, Empresas Comerciales o las Sofomes<sup>3</sup> Entidades No Reguladas (E.N.R.), sólo se puede llevar a cabo por sociedades de información crediticia previamente autorizadas por la Secretaría de Hacienda y Crédito Público (SHCP).

Las SIC operan al amparo de la Ley para Regular a las Sociedades de Información Crediticia y por las Reglas Generales de Banco de México<sup>4</sup> y están sujetas a la inspección y vigilancia de la CNBV.

Estas sociedades sólo pueden llevar a cabo las actividades necesarias para la realización de su objeto, incluyendo el servicio de calificación de créditos o de riesgos, el de verificación o confirmación de identidad o datos generales, así como las demás actividades análogas y conexas que autorice la Secretaría, oyendo la opinión del Banco de México y de la Comisión.

---

<sup>2</sup> Ley para Regular las Sociedades de Información Crediticia, publicada en el Diario Oficial de la Federación del 15 de enero de 2002, actualizada con las modificaciones publicadas en dicho Diario el 23 de enero de 2004, 1 de febrero de 2008, 20 de enero de 2009 y 25 de mayo de 2010.

<sup>3</sup> Sociedades Financieras de Objeto Múltiple.

<sup>4</sup> Reglas generales a las que deberán sujetarse las operaciones y actividades de las sociedades de información crediticia y sus usuarios emitidas por Banco de México a través de la Circular 27/2008, publicada en el Diario Oficial de la Federación el 1 de julio de 2008 y sus modificaciones dadas a conocer mediante las Circulares 34/2008, 44/2008 y 60/2008, publicadas en el referido Diario Oficial el 4 de agosto, 25 de septiembre y 3 de diciembre, todas de 2008, respectivamente.

## 1.4. Eliminación de Registros

Todos los clientes tienen el derecho a que sus créditos sean eliminados de acuerdo con el artículo 23 de la LRSIC, al momento en que cumplan con alguna de las condiciones siguientes:

1. Información que refleje el incumplimiento ininterrumpido de cualquier obligación exigible, se debe eliminar del historial crediticio después de 72 meses de haberse incorporado el primer incumplimiento.
2. Créditos en los que existan tanto incumplimientos como pagos, las Sociedades deben eliminar la información de cada período de incumplimiento, en el plazo señalado en el párrafo anterior, contado a partir de la fecha en que se incorpore en el historial crediticio el primer incumplimiento de cada periodo.
3. Cuando un cliente celebre un convenio de finiquito y pague lo establecido, el Usuario debe enviar a la Sociedad la información que refleja el pago. Las Sociedades deben eliminar la información relativa a estos créditos, así como las claves de observación<sup>5</sup> correspondientes, en un plazo de 72 meses, contado a partir de la fecha del primer incumplimiento.

Asimismo, las reglas de Banxico, determinan que para los créditos menores a 1,000 UDIS, las SIC deben eliminar la información relativa a cualquier crédito a partir de que haya sido reportado como vencido o desactualizado, conforme a lo siguiente:

1. Si el saldo insoluto del principal es igual o menor 25 UDIS, transcurridos doce meses.
2. Si el saldo insoluto del principal está entre 25 y 500 UDIS, transcurridos veinticuatro meses.
3. Si el saldo insoluto del principal está entre 500 y 1000 UDIS, transcurridos cuarenta y ocho meses.

---

<sup>5</sup> Las claves de observación son asignadas por el otorgante de crédito (usuarios de las SIC) para describir características anómalas particulares del crédito. La Comisión es la encargada de aprobar las referidas claves así como sus modificaciones.

## **1.5. Reporte De Crédito**

La LRSIC define lo siguiente:

1. Reporte de Crédito es la información formulada documental o electrónicamente por una Sociedad para ser proporcionada al Usuario (otorgante de crédito) que lo solicita, sin hacer mención de la denominación de las Entidades Financieras, Empresas Comerciales o Sofomes E.N.R., acreedoras; y,
2. Reporte de Crédito Especial es la información formulada documental o electrónicamente por una Sociedad que contenga el historial crediticio de un Cliente que lo solicita y que incluye la denominación de las Entidades Financieras, Empresas Comerciales o Sofomes E.N.R., acreedoras.

Los clientes pueden solicitar sus reportes de crédito especiales a través de la página de internet, mediante número telefónico gratuito, o en alguna unidad especializada de atención a clientes de la Sociedad y tendrán derecho a solicitar a las sociedades el envío gratuito de su Reporte de Crédito Especial una vez al año. Lo último, siempre que soliciten que el envío se lleve a cabo por correo electrónico o que acudan a recogerlo a la unidad especializada de la Sociedad.

Para efectos de la entrega del reporte de crédito especial, las sociedades deben, a elección del Cliente:

1. Ponerlo a su disposición en la unidad especializada de la Sociedad;
2. Enviarlo a la dirección de correo electrónico que haya señalado en la solicitud correspondiente;
3. Enviarlo en sobre cerrado con acuse de recibo a la dirección que haya señalado en la solicitud correspondiente.

## **1.6. Reclamaciones**

Cuando los Clientes no están conformes con la información contenida en su Reporte de Crédito, pueden presentar una reclamación. Las reclamaciones se deben presentar ante la unidad especializada de la Sociedad por escrito, correo, Internet, teléfono o por correo electrónico señalando con claridad los registros objeto de la reclamación en el Reporte de Crédito, adjuntando copias de la documentación en que funden su inconformidad. De no contar con la documentación correspondiente, los Clientes deben explicar esta situación en el escrito o medio electrónico que utilicen para

presentar su reclamación. Las reclamaciones que se formulen por teléfono deben ser grabadas por la Sociedad.

La Sociedad debe informar al Cliente el número de control que le asigne a la reclamación a fin de que este último esté en posibilidad de darle seguimiento.

## 2. Base Primaria de Datos y Cartera Vencida

### 2.1. Normatividad Aplicable

La Ley para Regular las Sociedades de información Crediticia define la integración de la Base Primaria de Datos (BPD):

*“Artículo 20.- Para los efectos de esta ley, se entenderá en singular o plural por:*

*I. Base Primaria de Datos, aquella que se integra con información de cartera vencida que proporcionen directamente los Usuarios a las Sociedades, en la forma y términos en que se reciba de aquéllos. Para efectos de esta ley las Sociedades considerarán como cartera vencida aquella definida como tal en las disposiciones aplicables a instituciones de crédito emitidas por la Comisión.*

*La Base Primaria de Datos también se integrará con la información de operaciones crediticias fraudulentas.*

...

*Artículo 36. Las Sociedades que por primera vez proporcionen su Base Primaria de Datos a otras Sociedades deberán transmitírselas en su totalidad, a más tardar dentro del mes siguiente a aquél en que éstas se lo soliciten.*

*A fin de mantener actualizada la información, en adición a lo señalado en el párrafo anterior, las Sociedades deberán proporcionar la información capturada cada mes en su Base Primaria de Datos a todas aquellas Sociedades que así lo hubieren solicitado. La citada información deberá ser proporcionada dentro de los quince días naturales siguientes al mes en que hayan realizado la citada captura de información.*

*Las Sociedades deberán acordar en un plazo no mayor a treinta días contados a partir del requerimiento que formule la Comisión, los estándares, condiciones, procedimientos, así como las cantidades a pagar entre sí por el intercambio de información a que se refiere este artículo. Los acuerdos respectivos deberán presentarse a la Comisión para su autorización, al igual que sus modificaciones.*

...

*Cada Sociedad, al proporcionar información a otras Sociedades, deberá evitar distorsiones en la información transmitida respecto de la que originalmente fue recibida de los Usuarios. Asimismo, las Sociedades deberán eliminar de su base de datos la información de aquellos registros que reciban en forma repetida por cualquier causa, a efecto de no duplicar información dentro de los Reportes de Crédito ni de los Reportes de Crédito Especiales que emitan.”*

De acuerdo a lo citado en el artículo 2, las disposiciones aplicables a instituciones de crédito emitidas por la CNBV definen lo siguiente:

**“Criterio B-6 CARTERA DE CRÉDITO**

*Cartera vencida.- Compuesta por créditos cuyos acreditados son declarados en concurso mercantil, o bien, cuyo principal, intereses o ambos, no han sido liquidados en los términos pactados originalmente...*

...

**Traspaso a carter vencida**

*El saldo insoluto de los créditos será registrado como carter vencida cuando:*

1. *se tenga conocimiento de que el acreditado es declarado en concurso mercantil, conforme a la Ley de Concursos Mercantiles, o*
2. *sus amortizaciones no hayan sido liquidadas en su totalidad en los términos pactados originalmente, considerando al efecto lo siguiente:*
  - a) *si los adeudos consisten en créditos con pago único de principal e intereses al vencimiento y presentan 30 o más días naturales de vencidos;*
  - b) *si los adeudos se refieren a créditos con pago único de principal al vencimiento y con pagos periódicos de intereses y presentan 90 o más días naturales de vencido el pago de intereses respectivo, o bien 30 o más días naturales de vencido el principal;*
  - c) *si los adeudos consisten en créditos con pagos periódicos parciales de principal e intereses, incluyendo los créditos a la vivienda y presentan 90 o más días naturales de vencidos;*
  - d) *si los adeudos consisten en créditos revolventes y presentan dos periodos mensuales de facturación o en su caso, 60 o más días naturales de vencidos, y*
  - e) *los sobregiros en las cuentas de cheques de los clientes, así como los documentos de cobro inmediato a que se refiere el criterio B-1 “Disponibilidades”, serán reportados como carter vencida al momento en el cual se presente dicho evento.”*

Ahora bien, las SIC han establecido los manuales operativos estandarizados que son utilizados por los diferentes tipos de Usuarios, para llevar a cabo el registro de información en su base de datos y han fijado las claves que expresan la **morosidad** de un crédito por parte del cliente. En el caso de Trans Union de México (TUM), es el campo denominado “Forma de Pago (MOP)” y Círculo de Crédito (CdC) estableció el campo “Pago Actual”. En ambos casos, se trata de un valor que define la forma de pago del cliente con base en los días de atraso o periodos de atraso, dependiendo de la SIC de que se trate, a partir de la fecha límite de pago.

**Tabla. Valores permitidos para Forma de Pago (MOP) – Trans Union de México**

VALOR	DESCRIPCIÓN
UR	Cuenta sin información. No tuvo actividad o movimientos.
00	Muy reciente para ser informada. Es de recién apertura y aún no tiene actividad o movimientos.
01	Cuenta al corriente. Paga antes o en fecha, el monto exigible o mayor.
02	Cuenta con atraso de 01 a 29 días.
03	Cuenta con atraso de 30 a 59 días.
04	Cuenta con atraso de 60 a 89 días.
05	Cuenta con atraso de 90 a 119 día.
06	Cuenta con atraso de 120 a 149 días.
07	Cuenta con atraso de 150 días hasta 12 meses.
96	Cuenta con atraso de 12 meses.
97	Cuenta con deuda parcial o total sin recuperar. Este MOP aplica para Quitas o Castigos.
99	Fraude cometido por el Consumidor.
D	Información anulada a solicitud del Otorgante.
U	Cuenta sin información.
-	Cuenta no reportada en ese periodo.

*\*Fuente: Manual para Actualización de Información, Formato INTF.*

**Tabla. Valores permitidos para Pago Actual - Círculo de Crédito**

VALOR	DESCRIPCIÓN
V	Cuenta Vigente. Pago Puntual.
01	Cuenta con un periodo de atraso.
02	Cuenta con dos periodos de atraso.
03	Cuenta con tres periodos de atraso.
...	
84	Cuenta con ochenta y cuatro periodos de atraso o más.

*\*Fuente: Guía para la Transformación y Entrega de Base de Datos a Círculo de Crédito, Esquema de Carga.*

Los Usuarios de las SIC reportan su información crediticia considerando estos valores predeterminados. Si la demás información que reportan (fechas de apertura, de último pago, de última disposición, saldos, etc.) no es congruente entre sí con los valores reportados, entonces la información es rechazada por falta de calidad.

### **3. Análisis de la Base Primaria de Datos (BPD)**

#### **3.1. Marco Cronológico**

La base de datos que se utilizó para el desarrollo del presente informe contiene información al cierre de junio de 2009. Los Usuarios (otorgantes de crédito) de las SIC les proporcionan mensualmente, en el caso de Trans Union, y semanal, quincenal o mensualmente, en el caso de Círculo de Crédito, la información sobre el comportamiento crediticio de sus clientes. Una vez recabada dicha información, cada SIC actualiza su base de datos total y posteriormente, cada SIC genera una base primaria de datos (información de cartera vencida) que es intercambiada entre ellas, en los términos en que la regulación lo indica. Por lo anterior, la BPD que generan al cierre de cualquier mes, no sólo contiene información a esa fecha, también contiene información histórica de por lo menos 6 años atrás<sup>6</sup>.

#### **3.2. Planteamiento del Problema (Hipótesis)**

El presente informe además de detallar la revisión y análisis de la BPD de junio de 2009, para asegurar su apego a los lineamientos establecidos por la normatividad, presenta un modelo que describe el comportamiento de la cartera vencida en México partiendo de la hipótesis de que los campos que explican los días de retraso en el pago de un crédito son:

1. Tipo de Cuenta y Tipo de Contrato, los cuales describen las características de la obligación crediticia.
2. Fecha de Apertura del crédito.
3. Fecha del Último Pago.
4. Clave de Observación.

El resto de la información intercambiada es la siguiente:

1. Unidad monetaria.
2. Frecuencia en el pago del crédito.

---

<sup>6</sup> 6 años es la antigüedad máxima de cualquier registro vencido de la base de datos de una SIC, ya que si el primer incumplimiento de un crédito es anterior a 6 años, contados a partir de la fecha de revisión, éste debe ser borrado bajo los términos del artículo 23 de la LRSIC, o bien, conforme a las Reglas del Banco de México (véase ELIMINACIÓN).

3. Número de pagos.
4. Crédito Máximo.
5. Monto a pagar.
6. Fecha de reporte.
7. Fecha de última compra.
8. Saldo Actual.
9. Límite de Crédito.
10. Saldo Vencido.

### **3.3. Metodología Utilizada Para Comprobar la Hipótesis**

#### **3.3.1. Uso del Software Idea.**

##### **Obtención de archivos e importación en hojas de cálculo.**

Los archivos que contienen esta base de datos, son proporcionados a la Comisión en formato de texto delimitado por comas o tabulador y con la ayuda de un Software de análisis de bases de datos denominado "IDEA" estos archivos se importan en una o varias hojas de cálculo para el análisis posterior.

Al momento de importar la información es preciso indicar el formato de cada uno de los campos, es decir, indicar si son datos de tipo Numérico, Caracter o Fecha. Lo anterior evita que cuando la importación finalice, existan registros con la leyenda "ERROR" que significa que no se definió correctamente el tipo de campo y tal registro no puede ser "leído" correctamente por IDEA. Por ser bases de datos de más de 10 millones de registros, este tipo de errores implican consumo de tiempo.

##### **Creación de Índices para un manejo más rápido de la información.**

Una vez que los registros se encuentran en formato ".IMD" de IDEA, se ordena la tabla por:

1. "Tipo de Crédito"
2. "Tipo de Contrato"

3. “Frecuencia de Pago”
4. “Fecha de Apertura”
5. “Fecha de Último Pago”
6. “Forma de Pago (MOP)” ó “Pago Actual”, según la SIC de que se trate.

El propósito de estas indizaciones consiste en facilitar el manejo de la información al momento de elaborar tablas pivote<sup>7</sup> para comparar diversos campos de la misma base de datos.

A partir de este punto el análisis para cada SIC varía, en cuanto al procedimiento, debido a que el formato, para la integración de información sobre operaciones crediticias y otras de naturaleza análoga, que cada una maneja es distinto.

- **Trans Union de México, S.A., SIC**

En el caso de esta SIC el campo de “Frecuencia de Pago” siempre es mensual porque es la periodicidad pactada en el contrato de prestación de servicios con la que cada Usuario debe reportar su información.

Una vez ordenados los MOP's, se verifica que no existan claves “00”, “01” ó “02” porque estas claves representan cuentas muy recientes para ser informadas, con pago puntual y atraso de 1 a 29 días, respectivamente, las cuales no cumplen con las características necesarias para formar parte de la BPD. Las únicas claves que deben existir son “03”, “04”, “05”, “06”, “07”, “96”, “97” ó “99”.

Posteriormente se identifican las claves de “Tipo de Cuenta” y “Tipo de Contrato” para identificar si, en combinación con el MOP asignado, cumplen con alguno de los supuestos establecidos en las disposiciones de la Comisión para ser considerados cartera vencida. Los valores permitidos para los tipos de cuenta y contrato del catálogo de TUM son:

---

<sup>7</sup> Las tablas pivote o pivot son herramientas del análisis de bases de datos que se utilizan para confrontar 2 o más campos de una misma base de datos.

**Tabla. Valores permitidos para Tipo de Cuenta – Trans Union de México**

VALOR	DESCRIPCIÓN
I	Pagos Fijos
M	Hipoteca
O	Sin límite preestablecido.
R	Revolvente

**Tabla. Valores permitidos para Tipo de Contrato - TUM (Buró de Crédito)**

VALOR	DESCRIPCIÓN	VALOR	DESCRIPCIÓN
AF	Aparatos /Muebles	OA	Otros adeudos vencidos (PFAE)
AG	Agropecuario (PFAE*)	PA	Préstamo para Personas Físicas con Actividad Empresarial (PFAE)
AL	Arrendamiento Automotriz	PB	Editorial
AP	Aviación	PG	PGUE - Préstamo como garantía de unidades industriales para PFAE
AU	Compra de Automóvil	PL	Préstamo personal
BD	Fianza	PN	Préstamo de nómina
BT	Bote / Lancha	PR	Prendario (PFAE)
CC	Tarjeta de Crédito	PQ	Quirografario (PFAE)
CE	Cartas de Crédito (PFAE)	RC	Reestructurado (PFAE)
CF	Crédito fiscal	RD	Redescuento (PFAE)
CL	Línea de Crédito	RE	Bienes Raíces
CO	Consolidación	RF	Refaccionario (PFAE)
CS	Crédito Simple (PFAE)	RN	Renovado (PFAE)
CT	Con Colateral (PFAE)	RV	Vehículo Recreativo
DE	Descuentos (PFAE)	SC	Tarjeta garantizada
EQ	Equipo	SE	Préstamo garantizado
FI	Fideicomiso (PFAE)	SG	Seguros

**Tabla. Valores permitidos para Tipo de Contrato - TUM (Buró de Crédito)**

VALOR	DESCRIPCIÓN	VALOR	DESCRIPCIÓN
FT	Factoraje	SM	Segunda hipoteca
HA	Habilitación o Avío (PFAE)	ST	Préstamo para estudiante
HE	Préstamo tipo "Home Equity"	TE	Tarjeta de Crédito Empresarial
HI	Mejoras a la casa	UK	Desconocido
LS	Arrendamiento	US	Préstamo no garantizado
MI	Otros		

\*PFAE: Personas Físicas con Actividad Empresarial.

A continuación se muestra un ejemplo de tabla pivote con las combinaciones más comunes que representan créditos vencidos de acuerdo a los catálogos de TUM:

**Tabla Pivot de las combinaciones más comunes que reflejan cartera vencida:**

TIPO CUENTA	TIPO CONTRATO	MOP								TOTAL
		03	04	05	06	07	96	97	99	
O	CC	37,795	269,721	2,716,854	1,557,623	1,156,663	246,752	978,561	48	<b>6,964,017</b>
I	AU	NA	NA	23,235	212,121	66,759	5,321	6,546	1	<b>313,983</b>
	CL	NA	NA	11,225	114,633	666,899	-	544	-	<b>793,301</b>
	PL	NA	NA	67,985	22,211	8,756	-	226	-	<b>99,178</b>
R	CC	NA	98,654	3,123	33,331	2,146	6,687	454	-	<b>144,395</b>
	CL	NA	55,976	2,211	11,456	2,236	55,476	14,894	-	<b>142,249</b>
M	RE	NA	NA	336	98,756	477	2,558	689	-	<b>102,816</b>
<b>TOTAL</b>		<b>37,795</b>	<b>424,351</b>	<b>2,824,969</b>	<b>2,050,131</b>	<b>1,903,936</b>	<b>316,794</b>	<b>1,001,914</b>	<b>49</b>	<b>8,559,939</b>

Nota: los números indican la cantidad de registros con esas características.

La tabla señala lo siguiente:

- 1) Los créditos de tarjeta de crédito (CC) sin límite preestablecido (O) tienen 30 días, o más, de atraso de la fecha límite de pago, MOP = 03.
- 2) Las tarjetas de crédito (CC) y líneas de crédito (CL) de tipo revolvente (R) tienen 60 días, o más, de atraso de la fecha límite de pago, MOP = 04.
- 3) Los créditos compra de automóvil (AU), líneas de crédito (CL) y préstamo personal (PL) de tipo pagos fijos (I) y los créditos de bienes raíces (RE) de tipo hipotecario (H) tienen 90 días, o más, de atraso de la fecha límite de pago, MOP = 05.
- 4) Existen 49 créditos con MOP = 99, fraude cometido por el consumidor.

Por lo que, conforme a los criterios establecidos en el Criterio B-6 Cartera de Crédito, en lo referente al Traspaso a Cartera Vencida, se observa que la BPD está correctamente integrada.

Finalmente, se corrobora que los créditos con MOP = 99, cuenten con la clave de observación correspondiente.

- **Círculo de Crédito, S.A. de C.V., SIC**

En el caso de esta SIC el campo de “Frecuencia de Pago” puede ser semanal, quincenal o mensual, ya que esta sociedad se adecúa a las condiciones particulares de envío de información de sus Usuarios y la recibe de forma diaria, semanal, quincenal o mensual.

Por esta razón, en el caso de la BPD de Círculo de Crédito, primero se convierte el campo “Pago Actual” a días, ya que esta SIC maneja claves con **periodos** de atraso. La fórmula utilizada es la siguiente:

```
@COMPIF( frec_pago="A", pago_actual*365, frec_pago="B", pago_actual*60, frec_pago="C" ,  
pago_actual*13, frec_pago="M", pago_actual*30, frec_pago="Q", pago_actual*15, frec_pago="S",  
pago_actual*7, frec_pago="T", pago_actual*90)
```

Donde:

La función *Compif* tiene la siguiente sintaxis @COMPIF(cadena1, acción a efectuar a la cadena1, cadena2, acción a efectuar a la cadena2, ...)

pago\_actual = periodos de atraso a partir de la fecha límite de pago y los valores por los que se multiplica en la fórmula

frec\_pago = Frecuencia de Pago, y los valores permitidos se muestran a continuación.

**Tabla. Valores permitidos para Frecuencia de Pago – Círculo de Crédito**

VALOR	DESCRIPCIÓN
A	Anual
B	Bimestral
C	Catorcenal
M	Mensual
Q	Quincenal
S	Semanal
T	Trimestral

Una vez que se tiene un campo con los **días** de atraso en el pago se verifica que no existan registros con menos de 30 días de vencido porque estos no se consideran dentro de cartera vencida de acuerdo a las disposiciones emitidas por la CNBV. Y posteriormente, se valida que de acuerdo al Tipo de Cuenta y Tipo de Contrato, los registros están adecuadamente considerados como cartera vencida.

**Tabla. Valores permitidos para Tipo de Cuenta - Círculo de Crédito**

VALOR	DESCRIPCIÓN
I	Individual (Titular)
F	Pagos Fijos
M	Mancomunado
H	Hipoteca
O	Obligatorio Solidario
L	Sin Límite Preestablecido.
A	Aval
R	Revolvente
T	Titular con Aval
M	Monitoreo
Q	Quirografario
A	Crédito de Habilitación de Avio
E	Crédito Refaccionario
P	Crédito Prendario

**Tabla. Valores permitidos para Tipo de Contrato - Círculo de Crédito**

<b>VALOR</b>	<b>DESCRIPCIÓN</b>
<b>AA</b>	Arrendamiento Automotriz.
<b>AE</b>	Persona Física con Actividad Empresarial
<b>AR</b>	Arrendamiento
<b>BC</b>	Banco Comunal
<b>BR</b>	Bienes Raíces
<b>CA</b>	Compra de Automóvil
<b>CC</b>	Crédito al Consumo
<b>CP</b>	Crédito Personal al Consumo
<b>FF</b>	Fondeo FIRA
<b>FI</b>	Fianza
<b>GS</b>	Grupo Solidario
<b>HV</b>	Hipotecario o Vivienda
<b>LC</b>	Línea de Crédito
<b>PM</b>	Préstamo Empresarial
<b>PP</b>	Préstamo Personal
<b>PC</b>	PROCAMPO
<b>TC</b>	Tarjeta de Crédito
<b>TD</b>	Tarjeta Departamental
<b>TG</b>	Tarjeta Garantizada
<b>TS</b>	Tarjeta de Servicios

A continuación se muestra un ejemplo de tabla pivote con las combinaciones más comunes por Tipo de Contrato, Tipo de Cuenta y Frecuencia de Pago, de conformidad con los catálogos de CdC:

		CONTRATO						Total	
		SEMANAL	CA	CC	GS	HV	LC		PP
CUENTA	F	942	330,499	9,092			34,262	196,739	571,534
	H					223			223
	R						514,701		514,701
	Total	942	330,499	9,092	223	548,963	196,739	1,086,458	

		CONTRATO				Total
		CATORCENAL	GS	PG	PP	
CUENTA	F	319	1,202	171	1,692	
	Total	319	1,202	171	1,692	

		CONTRATO						Total
		QUINCENAL	CA	CC	GS	LC	PP	
CUENTA	F	3,592	44,530	255	1,340	13,982	4	63,703
	L				382			382
	R				2,799			2,799
	Total	3,592	44,530	255	4,521	13,982	4	66,884

		CONTRATO														Total	
		MENSUAL	AA	AE	AM	AR	BR	CA	CC	GS	HV	LC	NC	PG	PP		TC
CUENTA	F	23		823,084	550	3	3,259	4,116	794	4	26,833	706	371	37,198	279,973	1,176,914	
	H					9,052				1						9,053	
	L										960,808					21,630	982,438
	R		1,268								642,898					258,094	902,260
	Total	23	1,268	823,084	550	9,055	3,259	4,116	794	5	1,630,539	706	371	37,198	559,697	3,070,665	

		CONTRATO			Total
		BIMESTRAL	PG	TC	
CUENTA	F	35	27	62	
	Total	35	27	62	

		CONTRATO			Total
		TRIMESTRAL	CA	TC	
CUENTA	F	1	24	25	
	Total	1	24	25	

		CONTRATO			Total
		ANUAL	PG	TC	
CUENTA	F	23	2	25	
	Total	23	2	25	

Finalmente se revisa que aquéllas cuentas que se encuentren en la BPD que no son cartera vencida representan operaciones fraudulentas.

Si se detectan registros que no son cartera vencida ni fraudulentos, el procedimiento administrativo que procede es elaborar el oficio de derecho de audiencia donde se les observa los registros que no pertenecen a la BPD y se queda en espera la respuesta de lo que al derecho de la SIC convenga, en el plazo establecido dentro del oficio de derecho de audiencia. Después se elabora el oficio de medidas correctivas donde se les dan a conocer las acciones que deben llevar a cabo las SIC a fin de que la situación de integración incorrecta de la BPD no se vuelva a presentar y finalmente se elabora el memorando de solicitud de sanción, éste último documento se turna al área de Jurídico de la CNBV.

### 3.3.2. Análisis Estadístico

#### 3.3.2.1. Estadística Descriptiva.

Se trabajó con una muestra aleatoria de 1,000 registros (créditos) de una base total de 8'559,939 con información al 30 de junio de 2009. La muestra determinada posee las características siguientes:

Tipo de Cuenta	# Registros
Pagos Fijos (I)	162
Hipotecario (M)	48
Revolvente ( R )	790
	<b>1000</b>

Tipo de Contrato	# Registros
Crédito al Consumo (CC)	790
Línea de Crédito (CL)	2
Préstamo Personal (PL)	160
Bienes Raíces (RE)	48
	<b>1000</b>

Campo	Dato más antiguo	Dato más reciente
Fecha de Apertura	01/09/1977	18/02/2009
Fecha de Último Pago	31/07/1996	01/07/2009
Fecha de Última Compra	12/05/2003	14/04/2009
Fecha de Reporte	30/07/2008	31/06/2009

Campo	Monto promedio (\$)	Monto mediano (\$)	Monto min (\$)	Monto máx (\$)
Saldo Actual	30,766.08	9,905	0	2,666,036
Saldo Vencido	7,186.44	2,125	0	339,489
Monto a Pagar	7,129,07	2,231	0	349,206
Crédito Máximo	30,564.91	11,393	0	2,430,000

El Saldo Actual corresponde al Saldo Insoluto<sup>8</sup> del crédito que el Usuario mantiene en sus sistemas y por definición, el Saldo Vencido del crédito está contenido en el Saldo Actual. El Monto a Pagar es la cantidad adeudada por el acreditado y que le corresponde liquidar conforme al periodo que el Otorgante está reportando y el Crédito Máximo equivale al monto original otorgado al acreditado o bien, en el caso de una línea de crédito, representa la cantidad máxima de la que dispuso el acreditado.

En general podemos observar que el Tipo de Cuenta “Revolvente” es la que más se presenta dentro de la BPD así como el Crédito al Consumo. De la revisión a las fechas de los registros vemos que es muy amplia si consideramos que el crédito más antiguo fue otorgado en 1977 y el crédito con actualización más antigua (Fecha de Reporte) data de julio de 2008.

Cabe aclarar que la Fecha de Reporte de un crédito es la última fecha en la que la SIC recibió información de ese crédito. Aquellos créditos que fueron reportados por última vez en julio de 2008 y no se tiene información más reciente se denominan “Cuentas Desactualizadas” y de acuerdo a nuestra experiencia de supervisión son créditos que fueron liquidados y dicha situación no fue notificada a la SIC, o bien, se trata de créditos que sufrieron alguna modificación en los campos que las SIC utilizan como *llave*<sup>4</sup> para identificar y diferenciar cada uno de los créditos recibidos.

<sup>8</sup> Conforme a la normatividad emitida por la CNBV, el saldo insoluto está conformado por el monto efectivamente otorgado al acreditado, ajustado por los intereses devengados que hayan sido reconocidos, los cobros de principal e intereses, así como por las quitas, condonaciones, bonificaciones y descuentos que en su caso se hayan otorgado.

<sup>9</sup> Cada SIC identifica la unidad de un registro con los campos: Datos Generales del Acreditado: “Nombre”, “Apellido Paterno”, “Apellido Materno” y “RFC”; Datos del Crédito: “Nombre Otorgante”, “Tipo de Cuenta”, “Tipo de Contrato”, “Número de Crédito” y “Fecha de Apertura”. Si un registro es enviado con ciertas características en un mes dado  $n$  y posteriormente, cualquiera de estos datos es modificado y se envía en el mes siguiente  $n+1$  a la SIC, sin notificarle tal situación, la SIC reconocerá este registro como nuevo dejando el anterior sin actualizar. La medida de atención de estas “Cuentas Desactualizadas” que han desarrollado las SIC, es la notificación mensual a sus Usuarios sobre las cuentas que se encuentran en ese estado y remiten un archivo con el detalle de dichas cuentas. Es obligación del Usuario revisar estas cuentas, corregirlas y comunicar el status actual de estos registros a las SIC.

### 3.3.2.2. Regresión Lineal.

A continuación se presenta un ajuste de regresión lineal simple y múltiple para relacionar el MOP con las variables independientes tipo de cuenta, tipo de contrato, fecha de apertura, fecha de última compra, fecha de reporte y clave de observación. Retomando lo establecido en el apartado “**3.2 Planteamiento del Problema (Hipótesis)**” lo que se pretende demostrar es que el MOP (se utiliza el término MOP o días de vencido indistintamente) se puede explicar a través de estas variables y veremos en qué proporción. También se muestran los resultados de las regresiones considerando el resto de las variables (información) intercambiadas<sup>10</sup> entre las SIC.

Es pertinente hacer los comentarios siguientes:

1. Los campos Tipo de Cuenta, Tipo de Contrato y Clave de Observación son variables dicotómicas. En el caso de los tipos de cuenta y de contrato, el valor 1 implica que el registro tiene asignado uno de los valores de las tablas que a continuación se presentan y 0 que tiene otro valor. Y para el campo de clave de observación el 1 representa que tiene asignada una clave y 0 que el registro no cuenta con clave de observación.

Contrato	Valor asignado
CC	1 ó 0
CL	1 ó 0
PL	1 ó 0
RE	1 ó 0

Cuenta	Valor asignado
I	1 ó 0
M	1 ó 0
O	1 ó 0
R	1 ó 0

Únicamente se consideraron los valores de tipo de cuenta y contrato realmente observados en la BPD, y no todos los del catálogo de los manuales de las SIC.

---

<sup>10</sup> “Unidad monetaria”, “Frecuencia de pagos”, “Número de pagos”, “Crédito Máximo”, “Monto a pagar”, “Fecha de reporte”, “Fecha de última compra”, “Saldo Actual”, “Límite de Crédito” y “Saldo Vencido”.

### 3.3.2.3. Resultados.

#### Validación de supuestos.

- 1) La relación entre la variable respuesta y las variables explicativas es lineal.

La prueba F-Stat indica que sí existe relación lineal entre el MOP y las distintas variables con las que se corrieron las regresiones, tanto en lo individual (regresiones lineales simples) como en conjunto (regresiones lineales múltiples).

- 2) La variable independiente (MOP) por definición es no estocástica, i.e., con valores fijos.
- 3) El término del error tiene varianza constante.

Este supuesto se validó graficando los residuos contra la variable independiente y se obtuvieron en todos los casos que las gráficas no presentan ningún patrón<sup>11</sup>, i.e., los puntos están totalmente dispersos.

- 4) Los errores no están correlacionados.

Para este supuesto se utilizó la prueba Durbin–Watson, estadístico que en todos los casos resultó con valores alrededor de 2. Lo que, de acuerdo a la teoría, implica que los residuos son variables aleatorias independientes.

- 5) Supuesto de normalidad.

Los términos de error son variables aleatorias independientes idénticamente distribuidas como una normal con media cero y varianza constante,  $\varepsilon_i \sim N(0, \sigma^2)$ . Para este supuesto se empleó la prueba Kolmogorov–Smirnov y para todas las regresiones se corroboró que el estadístico de prueba hace que no rechazemos la hipótesis de normalidad.

---

<sup>11</sup> Es de señalar que el caso de las variables dicotómicas Tipo de Cuenta, Tipo de Contrato y Clave de Observación, las gráficas resultan en sólo 2 líneas de puntos, por esto, dichas gráficas no son de mucha ayuda para el análisis de los residuos.

## 1. Regresión lineal con variable independiente Fecha de Apertura.

<i>Estadísticas de la regresión</i>	
Coefficiente de correlación múltiple	0.1190
Coefficiente de determinación R <sup>2</sup>	0.0142
R <sup>2</sup> ajustado	0.0132
Error típico	143.4190
Observaciones	1000

### ANÁLISIS DE VARIANZA

	<i>Grados de libertad</i>	<i>Suma de cuadrados</i>	<i>Promedio de los cuadrados</i>	<i>F</i>	<i>Valor crítico de F</i>
Regresión	1	295082.28	295082.28	14.35	0.00016119
Residuos	998	20527875.39	20569.01		
Total	999	20822957.67			

	<i>Coefficientes</i>	<i>Error típico</i>	<i>Estadístico t</i>	<i>probabilidad</i>	<i>Inferior 95%</i>	<i>Superior 95%</i>	<i>Inferior 95,0%</i>	<i>Superior 95,0%</i>
Intercepción	848.3194	160.6252	5.28136	1.6E-07	533.118	1163.521	533.118	1163.521
APERTURA	-0.0157	0.0041	-3.78761	0.00016	-0.02381	-0.00756	-0.02381	-0.00756

El estimador de la pendiente para esta regresión indica que en promedio los días de vencido varían en -0.015 cuando la fecha de apertura aumenta en una unidad (días en este caso). Mientras que el intercepto de 848.3 y su correspondiente probabilidad del Estadístico t menor a 5% llevan a rechazar la hipótesis nula  $H_0: \beta_0=0$ , y por lo tanto el parámetro es significativamente distinto de 0 (vemos que lo mismo ocurre para la variable explicativa). Lo cual se corrobora observando los intervalos al 95% de confianza que no contienen al 0.

La  $R^2$  indica que el modelo explica el 1.4% de la variabilidad del MOP, lo cual no es significativo al igual que la  $R^2_{aj}$  que explica en un 1.3%, sin embargo, el valor crítico de F indica una relación lineal entre el MOP y la fecha de apertura.

## 2. Regresión lineal con variable independiente Fecha de Último Pago.

<i>Estadísticas de la regresión</i>	
Coefficiente de correlación múltiple	0.1231
Coefficiente de determinación R <sup>2</sup>	0.0151
R <sup>2</sup> ajustado	0.0142
Error típico	143.3482
Observaciones	1000

### ANÁLISIS DE VARIANZA

	<i>Grados de libertad</i>	<i>Suma de cuadrados</i>	<i>Promedio de los cuadrados</i>	<i>F</i>	<i>Valor crítico de F</i>
Regresión	1	315342.71	315342.71	15.346	9.55988E-05
Residuos	998	20507614.96	20548.71		
Total	999	20822957.67			

	<i>Coefficientes</i>	<i>Error típico</i>	<i>Estadístico t</i>	<i>Probabilidad</i>	<i>Inferior 95%</i>	<i>Superior 95%</i>	<i>Inferior 95,0%</i>	<i>Superior 95,0%</i>
Intercepción	308.0576	17.9111	17.1993	2.90417E-58	272.9100	343.2053	272.9100	343.2053
ULT_PAGO	-0.0018	0.0005	-3.9174	9.55988E-05	-0.0027	-0.0009	-0.0027	-0.0009

El estimador de la pendiente indica que en promedio los días de vencido variarán en  $-0.0018$  cuando la fecha de último pago aumenta en una unidad, se ve que es menor la variación con respecto al modelo anterior. Mientras que el intercepto de 308.05 y su correspondiente probabilidad del Estadístico t menor a 5% llevan a rechazar la hipótesis nula  $H_0: \beta_0=0$ , y por lo tanto el parámetro es significativamente distinto de 0 (se observa que lo mismo ocurre para la variable explicativa). Lo cual se corrobora observando los intervalos al 95% de confianza que no contienen al 0.

La  $R^2$  indica que el modelo explica el 1.5% de la variabilidad del MOP, lo cual no es significativo al igual que la  $R^2_{aj}$  que explica en un 1.4%, sin embargo, el valor crítico de F indica una relación lineal entre el MOP y la fecha de último pago.

Este modelo con respecto al anterior no presenta mejoría.

### 3. Regresión lineal con variable independiente Fecha de Última Compra.

<i>Estadísticas de la regresión</i>	
Coefficiente de correlación múltiple	0.25101
Coefficiente de determinación R <sup>2</sup>	0.06301
R <sup>2</sup> ajustado	0.06207
Error típico	139.82144
Observaciones	1000

#### ANÁLISIS DE VARIANZA

	<i>Grados de libertad</i>	<i>Suma de cuadrados</i>	<i>Promedio de los cuadrados</i>	<i>F</i>	<i>Valor crítico de t</i>
Regresión	1	1312022.843	1312022.843	67.111	7.80597E-1
Residuos	998	19510934.83	19550.0349		
Total	999	20822957.67			

	<i>Coefficientes</i>	<i>Error típico</i>	<i>Estadístico t</i>	<i>Probabilidad</i>	<i>Inferior 95%</i>	<i>Superior 95%</i>	<i>Inferior 95,0%</i>	<i>Superior 95,0%</i>
Intercepción	193.017	7.259	26.591	3.3047E-118	178.7729	207.2614	178.7729	207.2614
ULT_COMPRA	0.002	0.000	8.192	7.80597E-16	0.0014	0.0024	0.0014	0.0024

Continuando con un análisis igual al de las 2 regresiones lineales anteriores, se observa que mejoran ligeramente la  $R^2_{aj}$  que ahora explica en un 6.2% la variabilidad de los días de vencido y el valor crítico para la prueba  $F$  que muestra una mayor relación lineal entre la fecha de última compra y el MOP, sin llegar a ser por eso un buen modelo.

### 4. Regresión lineal con variable independiente Saldo Actual.

<i>Estadísticas de la regresión</i>	
Coefficiente de correlación múltiple	0.00847
Coefficiente de determinación R <sup>2</sup>	0.00007
R <sup>2</sup> ajustado	-0.00093
Error típico	144.4410
Observaciones	1000

#### ANÁLISIS DE VARIANZA

	<i>Grados de libertad</i>	<i>Suma de cuadrados</i>	<i>Promedio de los cuadrados</i>	<i>F</i>	<i>Valor crítico de t</i>
Regresión	1	1495.388	1495.388	0.071676	0.7889
Residuos	998	20821462.28	20863.189		
Total	999	20822957.67			

	<i>Coefficientes</i>	<i>Error típico</i>	<i>Estadístico t</i>	<i>Probabilidad</i>	<i>Inferior 95%</i>	<i>Superior 95%</i>	<i>Inferior 95,0%</i>	<i>Superior 95,0%</i>
Intercepción	239.854	4.725	50.767	8.6557E-279	230.5824	249.1249	230.5824	249.1249
SALDO_ACTUAL	1.05097E-05	3.9256E-05	0.267723598	0.788967404	-6.6524E-05	8.75435E-05	-6.6524E-05	8.75435E-05

Esta regresión muestra que el modelo con la variable saldo actual explicando los días de vencido de un crédito es malo. La  $R^2$  no explica la variabilidad de los días de vencido (7.18 E-5) y el valor crítico para la prueba  $F$  que muestra que relación lineal entre el saldo actual y el MOP es muy débil. Además el intervalo de confianza para el estimador de la pendiente puede ser 0 lo cual hace un modelo nada explicativo.

**5. Regresión lineal con variable independiente Clave de Observación.**

<i>Estadísticas de la regresión</i>	
Coefficiente de correlación múltiple	0.6467
Coefficiente de determinación R <sup>2</sup>	0.4182
R <sup>2</sup> ajustado	0.4176
Error típico	110.1803
Observaciones	1000

**ANÁLISIS DE VARIANZA**

	<i>Grados de libertad</i>	<i>Suma de cuadrados</i>	<i>Promedio de los cuadrados</i>	<i>F</i>	<i>Valor crítico de F</i>
Regresión	1	8707529.099	8707529.099	717.277	1.6764E-119
Residuos	998	12115428.57	12139.7080		
Total	999	20822957.67			

	<i>Coefficientes</i>	<i>Error típico</i>	<i>Estadístico t</i>	<i>Probabilidad</i>	<i>Inferior 95%</i>	<i>Superior 95%</i>	<i>Inferior 95,0%</i>	<i>Superior 95,0%</i>
Intercepción	152.831	4.772	32.024	2.335E-155	143.466	162.196	143.466	162.196
CVE_OBS	187.036	6.984	26.782	1.6764E-119	173.332	200.740	173.332	200.740

Por el contrario, esta regresión muestra la mejor R<sup>2</sup><sub>aj</sub> que explica en un 41.7% la variabilidad de los días de vencido, el valor crítico para la prueba F cercano a cero (1.67 E-119) muestra una fuerte relación lineal entre el hecho de que un registro tiene asignada una clave de observación y que los días de vencido son suficientes para considerar al crédito como cartera vencida y por ende pertenece a la BPD). Cabe recordar que las claves de observación se asignan a créditos que presentan alguna característica irregular.

Además los intervalos de confianza para todos los estimadores indican que se rechaza la H<sub>0</sub>: β<sub>0</sub>=0, y por lo tanto todos los parámetros son significativamente distintos de 0.

**6. Regresión múltiple con variables independientes Tipo de Cuenta y Tipo de Contrato.**

<i>Estadísticas de la regresión</i>	
Coefficiente de correlación múltiple	0.1041
Coefficiente de determinación R <sup>2</sup>	0.0108
R <sup>2</sup> ajustado	0.0089
Error típico	143.7327
Observaciones	1000

**ANÁLISIS DE VARIANZA**

	<i>Grados de libertad</i>	<i>Suma de cuadrados</i>	<i>Promedio de los cuadrados</i>	<i>F</i>	<i>Valor crítico de</i>
Regresión	2	225857.6318	112928.8159	5.4663	0.004
Residuos	997	20597100.04	20659.0773		
Total	999	20822957.67			

	<i>Coefficientes</i>	<i>Error típico</i>	<i>Estadístico t</i>	<i>Probabilidad</i>	<i>Inferior 95%</i>	<i>Superior 95%</i>	<i>Inferior 95,0%</i>	<i>Superior 95,0%</i>
Intercepción	144.534	63.552	2.274	0.023	19.823	269.245	19.823	269.245
CUENTA_NUMERICO	22.872	12.699	1.801	0.072	-2.048	47.793	-2.048	47.793
CONTRATO_NUMERICO	1.402	1.661	0.844	0.399	-1.858	4.662	-1.858	4.662

En esta regresión se emplean 2 variables y se puede observar que la R<sup>2</sup> señala una explicación de la variabilidad del MOP en función del tipo de cuenta y contrato del 1.08%, sin embargo sabemos que entre más variables se añaden a un modelo, la R<sup>2</sup> siempre mejora sin importar que las variables verdaderamente puedan aportar un valor explicativo al modelo y esto se corrobora con la disminución de la R<sup>2</sup><sub>aj</sub> a 0.88%. De manera que aparentemente estas dos variables solas, no hacen mucho por explicar los días de vencido de un crédito.

Además para la probabilidad del Estadístico *t* y los intervalos de confianza para las variables tipo de cuenta y contrato, se puede observar que estos estimadores pueden ser 0, i.e., no rechazamos H<sub>0</sub>: β<sub>0</sub>=0, y en caso de que, estos estimadores tengan un valor nulo entonces el modelo no es explicativo.

7. Regresión múltiple con variables independientes Fecha de Apertura, Fecha de Última Compra y Fecha de Último Pago.

<i>Estadísticas de la regresión</i>	
Coefficiente de correlación múltiple	0.3254
Coefficiente de determinación R <sup>2</sup>	0.1059
R <sup>2</sup> ajustado	0.1032
Error típico	136.7210
Observaciones	1000

ANÁLISIS DE VARIANZA

	<i>Grados de libertad</i>	<i>Suma de cuadrados</i>	<i>Promedio de los cuadrados</i>	<i>F</i>	<i>Valor crítico de</i>
Regresión	3	2205104.63	735034.88	39.32219	5.1084E-2
Residuos	996	18617853.04	18692.62		
Total	999	20822957.67			

	<i>Coefficientes</i>	<i>Error típico</i>	<i>Estadístico t</i>	<i>Probabilidad</i>	<i>Inferior 95%</i>	<i>Superior 95%</i>	<i>Inferior 95,0%</i>	<i>Superior 95,0%</i>
Intercepción	802.3565	156.9147	5.1133	3.79493E-07	494.4351	1110.2779	494.4351	1110.2779
APERTURA	-0.0131	0.0040	-3.2961	0.001014952	-0.0209	-0.0053	-0.0209	-0.0053
ULT_COMPRA	0.0021	0.0002	9.0857	5.42442E-19	0.0017	0.0026	0.0017	0.0026
ULT_PAGO	-0.0029	0.0005	-6.2417	6.39299E-10	-0.0037	-0.0020	-0.0037	-0.0020

En esta regresión mejora respecto a la anterior. Muestra que  $R^2_{aj} = 10.32\%$  además de que todos los parámetros son significativamente diferentes de 0.

**8. Regresión múltiple con variables independientes Tipo de Cuenta, Tipo de Contrato, Fecha de Apertura, Fecha de Última Compra y Clave de Observación.**

<i>Estadísticas de la regresión</i>	
Coefficiente de correlación múltiple	0.8041
Coefficiente de determinación R <sup>2</sup>	0.6466
R <sup>2</sup> ajustado	0.6449
Error típico	86.0366
Observaciones	1000

**ANÁLISIS DE VARIANZA**

	<i>Grados de libertad</i>	<i>Suma de cuadrados</i>	<i>Promedio de los cuadrados</i>	<i>F</i>	<i>Valor crítico de</i>
Regresión	5	13465073.05	2693014.61	363.808	1.2586E-22
Residuos	994	7357884.62	7402.298		
Total	999	20822957.67			

	<i>Coefficientes</i>	<i>Error típico</i>	<i>Estadístico t</i>	<i>Probabilidad</i>	<i>Inferior 95%</i>	<i>Superior 95%</i>	<i>Inferior 95,0%</i>	<i>Superior 95,0%</i>
Intercepción	443.7430	120.4640	3.6836	0.000242347	207.3501	680.1358	207.3501	680.13
CUENTA_NUMERICO	-78.4121	8.3866	-9.3497	5.63545E-20	-94.8696	-61.9547	-94.8696	-61.95
CONTRATO_NUMERICO	-2.5770	1.0443	-2.4676	0.01377099	-4.6263	-0.5276	-4.6263	-0.52
APERTURA	-0.0034	0.0026	-1.2772	0.201841589	-0.0085	0.0018	-0.0085	0.00
ULT_COMPRA	0.0046	0.0002	24.7726	6.7837E-106	0.0042	0.0050	0.0042	0.00
CVE_OBS	241.5883	6.0206	40.1271	4.1608E-210	229.7738	253.4028	229.7738	253.40

En esta regresión la  $R^2_{aj} = 64.48\%$  lo cual supera considerablemente a los demás modelos, aquí los estimadores son significativamente diferentes de 0 para los parámetros intercepto, tipo de cuenta, tipo de contrato, fecha de última compra y clave de observación. Mientras que para el estimador de la fecha de apertura, puede ser cero, en cuyo caso la variable no aporta mucho en la explicación de la variabilidad del MOP.

9. **Regresión múltiple con variables independientes Tipo de Cuenta, Tipo de Contrato, Fecha de Apertura, Fecha de Último Pago y Clave de Observación.**

<i>Estadísticas de la regresión</i>	
Coefficiente de correlación múltiple	0.6547
Coefficiente de determinación R <sup>2</sup>	0.4287
R <sup>2</sup> ajustado	0.4258
Error típico	109.3995
Observaciones	1000

ANÁLISIS DE VARIANZA

	<i>Grados de libertad</i>	<i>Suma de cuadrados</i>	<i>Promedio de los cuadrados</i>	<i>F</i>	<i>Valor crítico de</i>
Regresión	5	8926525.871	1785305.174	149.1702195	3.4595E-11
Residuos	994	11896431.8	11968.24125		
Total	999	20822957.67			

	<i>Coefficientes</i>	<i>Error típico</i>	<i>Estadístico t</i>	<i>Probabilidad</i>	<i>Inferior 95%</i>	<i>Superior 95%</i>	<i>Inferior 95,0%</i>	<i>Superior 95,0%</i>
Intercepción	595.7711	153.9925	3.8688	0.0001	293.5834	897.9587	293.5834	897.9587
CUENTA_NUMERICO	-21.1978	10.3196	-2.0541	0.0402	-41.4485	-0.9471	-41.4485	-0.9471
CONTRATO_NUMERICO	-1.4066	1.3283	-1.0590	0.2899	-4.0132	1.2000	-4.0132	1.2000
APERTURA	-0.0094	0.0033	-2.8097	0.0051	-0.0159	-0.0028	-0.0159	-0.0028
ULT_PAGO	0.0002	0.0004	0.5847	0.5589	-0.0005	0.0010	-0.0005	0.0010
CVE_OBS	193.0037	7.4685	25.8422	0.0000	178.3478	207.6596	178.3478	207.6596

En comparación con la anterior, esta regresión disminuye la  $R^2_{aj} = 42.58\%$  lo cual aún supera considerablemente a los demás modelos (excepto al inmediato anterior), los estimadores significativamente distintos de 0 son para los parámetros intercepto, tipo de cuenta, fecha de apertura y clave de observación. Mientras que para los estimadores de tipo de contrato y fecha de último pago, pueden ser cero, en cuyo caso las variables no aportan mucho en la explicación de la variabilidad del MOP.

En el modelo anterior el estimador que puede ser 0 fue la fecha de apertura y en este modelo el tipo de contrato y la fecha de último pago.

10. **Regresión múltiple con variables independientes Tipo de Cuenta, Tipo de Contrato, Fecha de Apertura, Fecha de Última Compra, Clave de Observación y Fecha de Reporte.**

<i>Estadísticas de la regresión</i>	
Coefficiente de correlación múltiple	0.8068
Coefficiente de determinación R <sup>2</sup>	0.6509
R <sup>2</sup> ajustado	0.6488
Error típico	85.5598
Observaciones	1000

ANÁLISIS DE VARIANZA

	<i>Grados de libertad</i>	<i>Suma de cuadrados</i>	<i>Promedio de los cuadrados</i>	<i>F</i>	<i>Valor crítico de</i>
Regresión	6	13553718.19	2258953.032	308.5798	6.2282E-22
Residuos	993	7269239.479	7320.4829		
Total	999	20822957.67			

	<i>Coefficientes</i>	<i>Error típico</i>	<i>Estadístico t</i>	<i>Probabilidad</i>	<i>Inferior 95%</i>	<i>Superior 95%</i>	<i>Inferior 95,0%</i>	<i>Superior 95,0%</i>
Intercepción	304.504	126.302	2.411	0.016093	56.654	552.354	56.654	552.354
CUENTA_NUMERICO	-89.552	8.933	-10.024	1.35361E-22	-107.082	-72.021	-107.082	-72.021
CONTRATO_NUMERICO	-3.867	1.103	-3.507	0.000474	-6.031	-1.703	-6.031	-1.703
APERTURA	-0.004	0.003	-1.618	0.105898	-0.009	0.001	-0.009	0.001
ULT_COMPRA	0.005	0.000	25.152	2.0916E-108	0.004	0.005	0.004	0.005
CVE_OBS	242.335	5.991	40.450	3.564E-212	230.579	254.092	230.579	254.092
REPORTE_F	0.006	0.002	3.480	0.000523538	0.002	0.009	0.002	0.009

En esta regresión la  $R^2_{aj} = 64.87\%$  los estimadores son significativamente diferentes de 0 para los parámetros intercepto, tipo de cuenta, tipo de contrato, fecha de última compra, clave de observación y fecha de reporte. Al igual que el modelo que incluye las variables Tipo de Cuenta, Tipo de Contrato, Fecha de Apertura, Fecha de Última Compra y Clave de Observación (2 regresiones atrás), el estimador correspondiente al parámetro de fecha de apertura puede ser 0.

**11. Regresión múltiple con variables independientes Tipo de Cuenta, Tipo de Contrato, Fecha de Apertura, Fecha de Última Compra, Fecha de Último Pago, Clave de Observación y Fecha de Reporte.**

<i>Estadísticas de la regresión</i>	
Coefficiente de correlación múltiple	0.8069
Coefficiente de determinación R <sup>2</sup>	0.6510
R <sup>2</sup> ajustado	0.6485
Error típico	85.5897
Observaciones	1000

**ANÁLISIS DE VARIANZA**

	<i>Grados de libertad</i>	<i>Suma de cuadrados</i>	<i>Promedio de los cuadrados</i>	<i>F</i>	<i>Valor crítico de F</i>
Regresión	7	13555957.6	1936565.372	264.3556944	9.7997E-22
Residuos	992	7267000.068	7325.604907		
Total	999	20822957.67			

	<i>Coefficientes</i>	<i>Error típico</i>	<i>Estadístico t</i>	<i>Probabilidad</i>	<i>Inferior 95%</i>	<i>Superior 95%</i>	<i>Inferior 95,0%</i>	<i>Superior 95,0%</i>
Intercepción	312.8505	127.2450	2.4586	0.01412	63.15	562.55	63.15	562.55
CUENTA_NUMERICO	-89.0093	8.9901	-9.9008	4.20314E-22	-106.6512	-71.3675	-106.6512	-71.3675
CONTRATO_NUMERICO	-3.8314	1.1051	-3.4672	0.0005486	-5.9999	-1.6629	-5.9999	-1.6629
APERTURA	-0.0043	0.0026	-1.6456	0.1001550	-0.0095	0.0008	-0.0095	0.0008
ULT_COMPRA	0.0047	0.0002	25.1382	2.7332E-108	0.0043	0.0051	0.0043	0.0051
CVE_OBS	241.562	6.154	39.2523	3.9791E-204	229.486	253.639	229.486	253.639
ULT_PAGO	-0.0002	0.0003	-0.5529	0.580458	-0.0007	0.0004	-0.0007	0.0004
REPORTE_F	0.0056	0.0016	3.4566	0.000570	0.0024	0.0088	0.0024	0.0088

Finalmente, esta regresión cuya  $R^2_{aj} = 64.85\%$  es ligeramente inferior a la del ejercicio con  $R^2_{aj} = 64.87\%$  anterior, también representa una buena aproximación en la explicación de la variabilidad del MOP. Aquí vemos que el estimador de la fecha de apertura nuevamente puede ser 0 al igual que para el de la fecha de último pago.

## 4. Conclusiones

El modelo que mejor explica la variación de los días de vencido (MOP) es la regresión múltiple con las variables explicativas Tipo de Cuenta, Tipo de Contrato, Fecha de Apertura, Fecha de Última Compra, Clave de Observación y Fecha de Reporte. Queda de la siguiente manera:

$$\hat{Y} = 304.5 - 89.55X_1 - 3.86X_2 - 0.004X_3 + 0.004X_4 + 242.33X_5 + 0.005X_6 + \varepsilon$$

El intercepto  $\hat{\beta}_0 = 304.5$  representa la ordenada al origen del modelo de regresión lineal, como es múltiple entonces es la intersección del plano de regresión. Este estimador tiene interpretación física siempre que  $X_1 = X_2 = \dots = X_6 = 0$  sea posible, siendo entonces la media de "Y". Dentro del contexto, representa la media de los días de vencido si el rango de los datos incluye que los tipo de cuenta y contrato, fechas de apertura, de última compra y de reporte, y clave de observación sean igual a cero.

En general los parámetros  $\hat{\beta}_j$ ,  $\forall j=1,\dots,6$  representan el cambio esperado en la variable respuesta Y por unidad de cambio en  $X_j$  cuando todas las demás variables independientes  $X_i$  ( $i \neq j$ ) son constantes.

El estimador  $\hat{\beta}_1 = -89.55$  indica que en promedio, el MOP se reducirá 89.55 unidades cuando el tipo de cuenta (el valor numérico asignado) aumente en una unidad y el resto de las variables permanezcan constantes.

Observamos que el estimador más significativo es  $\hat{\beta}_5 = 242.33$  que se interpreta de la misma manera, el MOP variará 242.33 unidades cuando un registro presente clave de observación y las demás variables no varíen.

De la significancia de la regresión se observa que  $\sigma^2 = 7,320.48$ , lo que implica que  $\sigma = 85.55$  es la desviación estándar de los datos, misma que se considera pequeña en comparación con los datos utilizados en la regresión (en promedio). Como es sabido mide el grado de dispersión de los datos de la regresión y generalmente se prefiere un modelo con varianza en los errores baja.

Para probar  $H_0: \beta_1 = \beta_2 = \beta_3 = \beta_4 = \beta_5 = \beta_6 = 0$  se utiliza la prueba F cuyo valor es  $6.22 E - 223 \approx 0$  y por lo tanto rechazamos<sup>12</sup> la hipótesis nula y concluimos que la relación lineal entre los días de vencido de un crédito y las variables explicativas tipo de cuenta y contrato, fechas de apertura, de última compra y de reporte, y la clave de observación es altamente significativa.

Para evaluar la contribución de cada variable independiente al modelo se emplean las pruebas t. Las pruebas son a un nivel de significancia del 5%:

- Para la hipótesis  $H_0: \beta_1 = 0$ , el estadístico de prueba  $t_0 = -10.02$  y su p-valor es  $1.35E-22 < 0.05$ , por lo que rechazamos la hipótesis nula diciendo que el parámetro  $\beta_1$  es significativamente distinto de 0. Entonces la aportación del tipo de cuenta para explicar el modelo de la variabilidad en los días de vencido de un crédito es altamente significativa.

---

<sup>12</sup> Rechazar  $H_0$  implica que al menos una de las  $X_j$ ,  $j=1,\dots,6$  contribuye significativamente al modelo.

- Para la hipótesis  $H_0: \beta_2 = 0$ , el estadístico de prueba  $t_0 = -3.5$  y su p-valor es  $0.0004 < 0.05$ , por lo que rechazamos la hipótesis nula diciendo que el parámetro  $\beta_2$  es significativamente distinto de 0. Entonces la aportación del tipo de contrato para explicar el modelo de la variabilidad en los días de vencido de un crédito es altamente significativa.
- Para la hipótesis  $H_0: \beta_3 = 0$ , el estadístico de prueba  $t_0 = -1.6$  y su p-valor es  $0.105 > 0.05$ , por lo que no rechazamos la hipótesis nula diciendo que el parámetro  $\beta_3$  podría ser 0. Entonces la aportación de la fecha de apertura al modelo es nula y podría prescindirse de ella. Esto se ratifica con el hecho de que el intervalo de confianza contiene al 0.
- Para la hipótesis  $H_0: \beta_4 = 0$ , el estadístico de prueba  $t_0 = 25.15$  y su p-valor es  $2.09E-108 < 0.05$ , por lo que rechazamos la hipótesis nula diciendo que el parámetro  $\beta_4$  es significativamente distinto de 0. Entonces la aportación de la fecha de última compra para explicar el modelo de la variabilidad en los días de vencido de un crédito es altamente significativa.
- Para la hipótesis  $H_0: \beta_5 = 0$ , el estadístico de prueba  $t_0 = 40.44$  y su p-valor es  $3.56E-212 < 0.05$ , por lo que rechazamos la hipótesis nula diciendo que el parámetro  $\beta_5$  es significativamente distinto de 0. Entonces la aportación de la fecha de última compra para explicar el modelo de la variabilidad en los días de vencido de un crédito es altamente significativa.
- Para la hipótesis  $H_0: \beta_6 = 0$ , el estadístico de prueba  $t_0 = 3.47$  y su p-valor es  $0.0005 < 0.05$ , por lo que rechazamos la hipótesis nula diciendo que el parámetro  $\beta_6$  es significativamente distinto de 0. Entonces la aportación de la fecha de última compra para explicar el modelo de la variabilidad en los días de vencido de un crédito es altamente significativa.
- Para el caso de  $H_0: \beta_0 = 0$  cuyo estadístico de prueba es  $t_0 = 2.41$  y su p-valor es  $0.016 < 0.05$ , por lo que rechazamos la hipótesis nula diciendo que  $\beta_0$  es significativamente distinto de 0 de modo que no es necesaria una regresión por el origen.

Recordando la hipótesis que había propuesto, a pesar que las regresiones señalan que la fecha de apertura y la fecha de último pago no ayudan a explicar la variación en el MOP de un crédito, en la experiencia sabemos que un crédito con mayor antigüedad tiene mayor probabilidad de caer en cartera vencida que uno de apertura reciente, al igual que un crédito que presenta una fecha de último pago antigua.

Por lo que se concluye que el modelo de regresión lineal múltiple:

$$\hat{Y} = 304.5 - 89.55X_1 - 3.86X_2 - 0.004X_3 + 0.004X_4 + 242.33X_5 + 0.005X_6 + \varepsilon$$

es adecuado para explicar los días de mora de un crédito.

Ahora bien, el proceso crediticio en general involucra tanto a los otorgantes de crédito como a los solicitantes de crédito. Dentro del análisis que realiza el otorgante, previo al otorgamiento del crédito, éste evalúa la capacidad de pago de los posibles acreditados para determinar si son o no sujetos de crédito.

Los otorgantes determinan la capacidad crediticia de los posibles clientes con base en los Reportes de Crédito proporcionados por las SIC. Las variables que consideran en su evaluación son el MOP, el historial crediticio, las claves de observación o prevención y la cantidad de créditos que tienen, a la fecha de la solicitud del crédito, con otra institución.

Tanto el MOP como las claves de observación se consideraron dentro de la regresión lineal, sin embargo el historial crediticio y el número de créditos que posee el solicitante de crédito son variables que no se consideran en la BPD. La importancia de éstas se basa principalmente en que constituyen otra razón de morosidad, que es el sobreendeudamiento de los clientes. Hay muchas formas de llegar a esta situación como son:

- Personas desempleadas por períodos largos y que recurren a líneas de crédito, tarjetas de crédito y créditos de consumo para solventar sus gastos durante esos períodos, o bien,
- iniciaron un negocio que no prosperó, por lo que adquirieron deudas que excedieron su capacidad de pago, o,
- no saben cómo funcionan los instrumentos financieros y usan las tarjetas sin un adecuado control.

Esta situación puede ser prevenida por ambas partes, sin embargo existen algunos otorgantes que poseen un débil análisis de crédito o bien, que debido a los ingresos que les proporcionan la cantidad de créditos colocados, los autorizan a personas que ya cuentan con créditos y que de recibir otro, los pone en una condición de sobreendeudamiento. Lo que concluye en la imposibilidad de cumplir con las obligaciones crediticias contraídas tanto con el nuevo acreedor como con las de otras instituciones.

Finalmente, en lo que respecta al cliente, una mala práctica observada es que financia sus pasivos a corto plazo con tarjetas de crédito<sup>13</sup>. Éste se ve afectado cuando el otorgante le concede aumentos en la línea de crédito sin la evaluación previa de su nueva capacidad crediticia, que puede haber disminuido desde la fecha en que inicialmente solicitó el crédito, lo que contribuye a un mayor endeudamiento del cliente y finalmente, en la mayoría de los casos, causa la mora del cliente.

---

<sup>13</sup> Actualmente, en México la mayor proporción de cartera vencida (en cuanto a número de créditos) está asociada a las tarjetas de crédito.

## Bibliografía

- Herramientas estadísticas básicas para el mejoramiento de la calidad, Hitoshi Kume, Editorial Norma, Bogotá Colombia, 2002.
- A course in Business Statistics, Mendenhall, William, Editorial Duxbury Press, USA, 1996.
- Econometría: Modelos y pronósticos, Pindyck R. Rubinfeld, Ed. Mc Graw Hill, Madrid España, 1998.
- Econometría, Gujarati, Damodar N., Editorial McGraw Hill, 4ª Edición, México 2003.
- Ley para Regular Sociedades de Información Crediticia.
- Reglas generales a las que deberán sujetarse las operaciones y actividades de las sociedades de información crediticia y sus usuarios emitidas por Banxico en su Circular 60/2008.
- Credit Bureau Knowledge Guide, International Finance Corporation, Washington D.C., USA, September 2006.