MODELO DE PREAPROBACIÓN DE CRÉDITO HIPOTECARIO EN COLOMBIA, VÍA TELEFONÍA CELULAR.

GERMÁN ALEXANDER BELTRÁN

PEDRAZA

UNIVERSIDAD PILOTO DE COLOMBIA

PROGRAMA DE INGENIERÍA FINANCIERA

FACULTAD DE INGENIERÍA

BOGOTA D.C.

2015

MODELO DE PREAPROBACIÓN DE CRÉDITO HIPOTECARIO EN COLOMBIA, VÍA TELEFONÍA CELULAR.

GERMÁN ALEXANDER BELTRÁN

PEDRAZA

Trabajo de investigación para optar por el título de Ingeniero Financiero

Director, Miller Janny Ariza Garzón, MsC (c), Estd. Profesor.

UNIVERSIDAD PILOTO DE COLOMBIA

PROGRAMA DE INGENIERÍA FINANCIERA

FACULTAD DE INGENIERÍA

BOGOTA D.C.

2015

Nota de Aceptación:

_____

_____

_____

_____

_____

_____

_____

Firma del presidente del jurado

_____

Firma del jurado

_____

Firma del jurado

Bogotá D.C., 10 de Febrero de 2015

AGRADECIMIENTOS

El agradecimiento más grande es con mi madre, quien con su sabiduría siempre tuvo las palabras precisas para ayudarme a afrontar los momentos más difíciles de mi carrera, profesional y educativa. Los cuales llevaron a dilatar mi proceso de formación académica, su dedicación me fortaleció, su ímpetu me acompaño siempre, de igual forma le dio gracias a Dios por los hijos que tengo quienes con su edad han visto mi motivación de estudio y de salir adelante, ellos son mi motor de vida en los que recae mi ejemplo y tenacidad.

De mi parte quedo muy agradecido con la Universidad Piloto de Colombia por el gran esfuerzo que ha realizado para tener una excelente biblioteca, la cual no tiene nada que envidiar a universidades de alta trayectoria y porque me fue de gran ayuda, para el desarrollo de este trabajo de investigación y aún más quiero resaltar la importancia en la adquisición de tecnología que la universidad pone a nuestra disposición, como lo son las bases de datos de consulta académica, tales como Jstor, Proques y ebrary, siendo excelentes para el desarrollo de investigaciones académicas de alto nivel ya que es muy completa y sencilla de manejar, de igual forma resalto los aportes en la cohesión textual realizados por el docente Miller Ariza Garzón, quien siempre me motivo a dar lo mejor de mí, para que mi proyecto sobresaliera en las investigaciones realizadas y a la continuidad de la idea de creación de este artículo sugerida por la Decana del Programa de Ingeniería Financiera, Dra. Elisa Piedrahita Castillo, como parte del plan de la inclusión de la investigación como componente fundamental en la formación de sus estudiantes, egresados y docentes del Programa.

Germán Alexander Beltrán Pedraza

TABLA DE CONTENIDO

Página

1. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA.....10

1.1. JUSTIFICACION.....10

1.2. FORMULACIÓN DEL PROBLEMA.....12

1.3. DESCRIPCIÓN DEL PROBLEMA.....12

2. OBJETIVOS.....16

2.1. Objetivo General…….....16

2.2. Objetivo Especifico…….....16

3. INTRODUCCION.....17

4. MARCO CONCEPTUAL.....20

4.1. La bancarización en Colombia crédito.....24

4.1.1. Innovación en Bancolombia.....25

4.1.2. Innovación en Davivienda.....28

5. EVALUACIÓN DEL RIESGO DE CREDITO CON RESPECTO A BASILEA.....37

6. PROBLEMATICA OBJETO DE INVESTIGACIÓN.....42

7. DESCRIPCIÓN DETALLADA DE LA INFORMACIÓN A UTILIZAR.....46

8. ANALISIS DESCRIPTIVO…….....48

9. DESCRIPCIÓN DE LA METODOLOGIA EMPLEADA.....48

9.1. Variables Sociodemograficas…….....49

9.2. Variables Financieros.....50

9.3. Indicadores Financieros…….....50

9.4. Persona Natural…….......51

9.5. Completitud……... 51

9.6. Ventajas.....59

10. EXPLICACIÓN Y APLICABILIDAD DEL MODELO REALIZADO.....62

- Ingresos demostrados.....62
- Cliente con Crédito hipotecario.....62
- Cuota sector financiero.....62
- Cuota sector hipotecario.....62
- Cuota.....63
- % de cuota / Ingresos demostrdos.....63
- Excedente.....63
- % Endeudamiento Máximo…….....63
- Endeudamiento Máximo …….....63
- Cuota sector financiero.....63
- Cuota Máximo de credito.....63
- Cuota Máxima por Ley…….....64
- Cuota por millón…….....64
- Monto máximo crédito hipotecario…….....64
- Cupo a otorgar crédito hipotecario.....64
- Cuota real crédito hipotecario.....64
- Relación cuota / Ingresos demostrados.....64

11. EXPLICACIÓN Y APLICABILIDAD DEL MODELO…….....66

12. UTILIDAD DEL MODELO PLANTEADO Y APLICACIÓN FINANCIERA.....73

13. CONCLUSIONES.....74

14. RECOMENDACIONES.....75

REFERENCIAS.....77

ANEXOS..... 84

NOTAS AL PIE.....101

LISTA DE TABLAS

Página

Tabla 1. Prueba de escritorio.....54

Tabla 2. Default y no Default.....56

Tabla 3.. Validación de moras…….....72

LISTA DE FIGURAS

Página

Figura 1. Participación de las entidades en la colocación de crédito…..24

Figura 2 Análisis variables explicativas……..55

Figura 3. Variable “x” y Variable “y” en el modelo…….56

Figura 4. Comparativo.....71

LISTA DE ANEXOS

Página

Anexo 1. SALIDAS SPSS …….....84

Anexo 2. MATRICES DE MARKOV…….....101

Anexo 3. TABLA DE CONVENCIONES.....101

1. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

1.1. JUSTIFICACION

La bancarización es un fenómeno global, con la cual las personas hoy en día tienen a su disposición medios transaccionales que facilitan la interacción de la banca con su cliente, lo cual ha ido evolucionando con la masificación del internet y la creación de redes sociales con las que interactúan no solo personas, sino también las entidades financieras y de sector real, con el fin de ser más llamativos y ocupar un buen posicionamiento en un nuevo servicio como lo es la baca digital y de comercialización de productos, esto es reconocido por la marca "Accenture[1]", quienes indican que se trata de un vínculo emocional y de confianza con cada cliente, donde la confianza en las instituciones bancarias se convierte en un gran activo que estas organizaciones deben gestionar de la manera correcta, para obtener los beneficios que la relación con el cliente les puede otorgar.

La banca tiene la necesidad de integrar nuevas soluciones que le permitan acelerar este objetivo, y para ello se apoya en la tecnología digital para ganar cada vez más la confianza de los clientes y modernizar la experiencia del consumidor de servicios financieros.

Dados los aspectos anteriores es que quiero dar a entender la relevancia de la presente investigación y de la integración de la tecnología con la baca personal, la cual dada la experiencia laboral es de gran importancia, ya que si retrocedemos un poco y miramos la forma transaccional o simplemente como era la percepción de las personas para el manejo bancario, encontramos que en Colombia no existía una familiarización de los clientes a los bancos ya que no existía un vínculo de servicio.

Uno de los grandes desconocimientos que poseen las personas, es la falta de asesoramiento financiero que existía en Colombia hasta hace unos años atrás, las personas no veían a los bancos como canales de ahorro sino para crédito únicamente, para solventar un aspecto de primera necesidad como lo es la vivienda propia, tema de investigación de este trabajo.

Nunca se buscaron herramientas u opciones que mostraran al cliente de forma agradable y concisa los diferentes escenarios en los que su crédito se podría legalizar, dando a conocer el mejor de ellos para el cliente, dependiendo de su situación financiera actual, datos básicos como cuál es su mejor horizonte de crédito en cuanto a la tasa que debo pagar por mi préstamo con referencia al plazo del crédito y sistema de amortización del mismo, variables muy importantes en el cálculo de la cuota a la que va a quedar atado el cliente por la vigencia de su crédito.

Por lo cual solo se pensaba en que fuera aprobado, pero era el tiempo quien le mostraba al cliente que su crédito no bajaba de monto por los pagos realizados ya que el interés cobrado es bastante alto y es en ese momento en que la tasa empezaba a jugar un papel muy importante, ya que sin reglamentación necesaria las tasas podrían ser bastante altas y dado a que eran mostradas a los clientes en diferentes formas de cálculo y periodicidad, y por desconocimiento financiero las personas no sabían en cuanto les iba a quedar su cuota y cuánto tiempo les llevaría a cabo pagar sus viviendas, es por lo cual muchas personas desconfiaban de la tasa y las catalogaban como usura[2].

Adicionalmente las secuelas que dejó en la mente de los Colombianos el sistema UPAC, “Unidad de Poder Adquisitivo Constante”, no fue de las más agradables, dado que muchas de las personas que tomaron créditos de vivienda bajo este sistema de amortización, perdieron

sus casas por las altas cuotas con las que debían lidiar y la situación del país no era la mejor, como muestra de ello se adjunta la tabla No.1 con el histórico de la variación de la UPAC a manera de información en la que se observa el incremente tan grande entre año y año dado el cálculo con el que se realizaba, es de anotar que por no ser este motivo de investigación del presente trabajo, no se profundiza en el tema.

1.2. Formulación del problema

¿Cómo construir un modelo de otorgamiento de crédito para la adquisición de vivienda en Colombia por intermedio del banco Davivienda, que se enfoque básicamente en saber cuál es la capacidad máxima de endeudamiento de un cliente con respecto a su capacidad actual de pago, utilizando la telefonía celular móvil como canal transaccional por el aplicativo Daviplata?

1.3. Descripción del problema

Dado que hoy en día existen varios estímulos financiaros y estrategias sectoriales para la adquisición de vivienda propia por parte del actual gobierno colombiano, dichos estímulos están definidos como ayudas en cobertura de tasa para ser manejados por las entidades financieras o subsidios de familia para ser entregados por las cajas de compensación de vivienda familiar, estos entes deben velar que estos recursos e incentivos sean entregados a los clientes que cumplan con los requisitos específicos del perfil dado por la estrategia de la línea de vivienda establecida por el gobierno y a la política interna de cada entidad.

En pocas palabras y para el caso objeto de estudio, veo que para el banco Davivienda es indispensable poder utilizar al máximo su tradicional nombre y prestigio en el campo de la

vivienda y lograr dar una respuesta oportuna y concisa para la persona que lo requiera en el momento determinado.

Lo cual no es viable dado que la fuerza comercial únicamente se encuentra en oficina y estas en muchas ocasiones se encuentran abarrotadas de personas que requieren asesoría en otros campos ajenos a la colocación de crédito hipotecario o simplemente en las fechas de recaudo de impuestos, pagos de nóminas y servicios empresariales es casi que imposible llegar a tener una correcta asesoría para la preaprobación de un crédito hipotecario.

Uno de los problemas más constantes es que el cliente por desconocimiento de su cupo máximo de crédito, no logra realizar una búsqueda de inmueble bajo las condiciones de su capacidad de pago y por ende incumple en arras de negociación en la promesa de compra venta, por factores tales como gastos ajenos propios al otorgamiento de crédito, como lo son los actos propios de la escrituración, abogados y registro y control.

Bajo las condiciones normales de un crédito bajo el esquema normal de estudio de crédito hipotecario por el banco Davivienda, se evidencia los siguientes factores en los que se puede ver inmerso el cliente, desde el punto de vista de la preaprobación:

- Es el cliente quien busca el tiempo para ir a la oficina para manifestar su interés en la financiación de un crédito hipotecario.
- En muchas ocasiones tan solo cuenta con un tiempo limitado para realizar sus diligencias y por ende no logra solucionar todas sus dudas.

- El asesor no logra tener una base de seguimiento de los clientes que puede atender que podrían ser sujetos de crédito.

- En la recopilación de documentos soportes de crédito que debe realizar el cliente, en cuento a validación de ingresos y soportes necesarios para la parte legal de la operación, puede pasar más de 15 días en promedio antes de que estos puedan ser enviados a la fábrica de crédito del banco.

- Para poder dar una oferta de crédito el banco Davivienda utiliza las centrales de riesgo de CIFIN y Datacredito como medios externos de información crediticio de los clientes objetos de estudio, por lo cual cada una de ellas realiza un cobro al banco por este servicio mensualmente con las consultas realizadas en este periodo, si en condiciones normales el cliente posee el cupo de crédito o simplemente toma el crédito pues se estaría cubriendo este gasto, pero en muchas ocasiones los clientes pasan sus operaciones en varias oficinas y si en ninguna de las preaprobaciones se logra cumplir con las expectativas del cliente, deciden no tomar el crédito.

- No existe una respuesta inmediata ni soporte del banco donde se asegure que el cliente cuenta con un cupo preaprobado para la legalización de una futura operación, tan solo la fábrica es la única quien puede asegurar esto por medio de una carta y tan solo hasta que se ven los soportes de la operación.

- El banco realiza anualmente en corferias la feria inmobiliaria donde reúne un gran número de constructoras en las que estas muestran sus proyectos a los clientes, pero por la gran cantidad de personas que nos visitan no cuenta con la infraestructura tecnología en cuanto a las estaciones para poder realizar el estudio de crédito del cliente.

Dado a que no existe una correcta comunicación o buena publicidad por parte del gobierno para indicar que los recursos de beneficios dados para la adquisición de vivienda ya están en poder de los bancos, no se logra dar con el impacto que genera esta ayuda para las familias que buscan la adquisición de una vivienda VIP[2] o VIS[3].

Uno de los grandes riesgo que se pueden presentar en realizar un pre estudio de crédito bajo las condiciones de cobertura de tasa y que en dado caso se lleguen a terminar los recursos, es decir el cupo dado por el gobierno al banco regulador es que muy seguramente el cupo a desembolsar sea menor al ya ofrecido y por ende las condiciones del crédito cambiaran considerablemente e impactará al cliente en el valor de la cuota de su crédito.

2. OBJETIVOS

2.1. Objetivo General

Diseñar un modelo de riesgo de crédito de asignación de cupos para la adquisición de vivienda en Colombia, para determinar la capacidad de endeudamiento de los clientes del banco Davivienda.

2.2. Objetivos Específicos

- Clasificación de los perfiles de clientes que deseen tomar el crédito hipotecario, teniendo en cuenta su historia crediticia.
- Calcular el cupo de crédito hipotecario máximo de endeudamiento que el cliente obtenga una vez se corra el modelo, teniendo como primera medida de control su capacidad de pago.
- Establecer las distancias de default que ha tenido el cliente en los últimos años para su categorización en el modelo.
- Proponer cómo canal de divulgación de los resultados del presente modelo, la telefonía móvil celular por intermedio del servicio Daviplata.

3. INTRODUCCION

Teniendo en cuenta la gran demanda de vivienda que existe en Colombia y el apoyo que el gobierno da mediante sus incentivos económicos, se quiere aprovechar este segmento económico y unirlo con el servicio que presta la telefonía celular, la cual hoy en día no solo presta un servicio de comunicación de voz, sino que también se está vinculando a la parte transaccional de las entidades financieras, agilizando el pago de servicios y la consulta de saldos, es por esto que, se pretende diseñar un modelo de preaprobación de Crédito hipotecario por telefonía celular, de esta manera el cliente obtendrá de manera ágil y oportuna su capacidad de cupo de endeudamiento o el rechazo del mismo sin desplazarse a una oficina de Davivienda.

Quiero resaltar que el modelo será importante puesto que prestará un servicio innovador y de bajo costo, puesto que el cliente se concentrará en su objetivo primordial, que consiste en ubicar su vivienda teniendo en cuenta sus necesidades y ya no tendrá que gastar tiempo presentando documentos a diferentes bancos para que se realice su estudio de viabilidad financiera en otorgamiento de crédito.

Un aspecto base que tendrá como validación el modelo, es que La clasificación del cliente, le dará prioridad al estudio de su comportamiento histórico crediticio de dos años corridos a la fecha de la consulta en su móvil, con lo que se logrará ubicarlo o categorizarlo. Claro está que si el cliente en ese momento está empezando su vida crediticia, el sistema validará otros tipos de variables para su cálculo, las cuales se obtendrán en el desarrollo de este proyecto.

Gracias a esto, el cliente en realidad estará en capacidad de aceptar un cupo de crédito que en definitiva pueda pagar, teniendo en cuenta que se validarán las actuales cuotas que posee

en el sector ya sea real o financiero sin distinción, por otro lado, para el banco Davivienda reducirá tiempos de respuesta y la posible pérdida de documentos físicos que hoy en día se envían por parte de las oficinas a la fábrica, sin mencionar el aporte a la conservación de la naturaleza disminuyendo la utilización del papel.

Teniendo en cuenta el pilar por el cual se regirá el presente modelo, el cual llamamos anteriormente “clasificación del cliente”, se lograra entrar a validar con el área de riesgo del banco, que nivel o rango será aceptable para el banco Davivienda y una vez realizado el análisis del modelo, pueda vincular o no a un cliente que durante el periodo de los dos años evaluados halla estado en mora.

Para llevar a cabo lo anterior, se quiere resaltar el plus adicional con el que el modelo se proyectara, el cual es que el cliente no tendrá que estar atado a un plan de datos, ni estar conectado a un servicio de internet para poder utilizar el servicio, ya que hoy en día en el banco se está haciendo uso de la herramienta “Daviplata” el cual ha sido categorizado como un monedero virtual, con el cual se realizan transacciones por medio de la tarjeta SIM, con la que hoy en día cuentan todos las unidades móviles, “celulares” independientemente de la marca o plan que posea el usuario.

Por último, teniendo en cuenta que el modelo buscara cubrir un aspecto de primera necesidad para las familias en Colombia, como lo es tener vivienda propia, y que se cuenta con una amplia gama de publicidad de telefonía móvil impulsada por los operadores vigentes, se enfocara a que el impacto del modelo este atado a la divulgación de los resultados del mismo mediante la utilización del servicio móvil de cualquier operador vigente en Colombia, sin distinción social o económica.

Como se puede observar en el presente estudio de investigación, que la primera parte está diseñada para mostrar la descripción de la problemática que llevo a cabo la necesidad de la creación de un modelo que cumpla con los requisitos y necesidades propuestas, basados en las principales referentes teóricos y conceptuales para una correcta construcción del modelo, llevando consigo la descripción de la base objeto de trabajo con la que se busca soportar las diferentes variables que comprenden la construcción del modelo y lograr así plasmar las generalidades de la propuesta, junto con los aspectos esenciales de la metodología empleada para llegar al análisis y dar las conclusiones de lo que se evidencio con el estudio de estas metodologías.

4. MARCO CONCEPTUAL

La apertura económica experimentada por los países latinoamericanos desde finales de la década de los ochenta marcó no solo el ingreso de grandes bancos transnacionales, sino también la aparición de financieras y empresas comerciales de crédito de consumo que han venido restando a los bancos comerciales mercado y rentabilidad. Es en este contexto que la banca comercial, o como se le denomina ahora, "banca múltiple" debe poner especial interés en el desarrollo de productos innovadores de banca electrónica, que permitan diferenciarlos y convertirse en una fuente generadora de ingresos a través de la captación de segmentos de mercado poco atendidos hasta el momento.

De acuerdo al diccionario de términos bancarios, la banca electrónica o banca por Internet se define como aquellos servicios financieros a los cuales se accede vía Internet, sin la intervención de oficinas o infraestructura física, excepto el hardware o software necesario para facilitar la transacción. Un eficiente sistema de banca electrónica puede hacer que los clientes simplemente no necesiten acercarse a las oficinas del banco, ya que podrán manejar todas sus transacciones (consulta de saldos, transferencias, pagos de servicios y solicitud de créditos) desde una computadora instalada en la casa o la oficina[4].

A través de la eliminación de los gastos generales usuales en los que se incurre a través de una transacción financiera tradicional, la banca electrónica puede generar no solo importantes ahorros a los bancos, sino también ingresos por medio de productos innovadores que capten nuevos segmentos del mercado. Un ejemplo de esto último lo constituyen los sistemas de pago de servicios a través de Internet.

En este caso, el banco desarrolla una plataforma en la cual el cliente puede pagar fácilmente y de forma segura servicios tales como agua, energía o teléfono a través de una computadora

con acceso a Internet. Por dicha transacción el banco podría cobrar una pequeña comisión, la cual mucha gente estará dispuesta a asumir debido a que el costo de realizar la operación físicamente (traslado a la oficina del banco, tiempo invertido en la transacción, etc.) es bastante más alto que el importe que la comisión cobrada representa.

Sin duda, son los países desarrollados, tales como Estados Unidos, Japón y el Reino Unido, los que mejor han desarrollado los sistemas de banca electrónica. En estos países se han desarrollado inclusive "bancos virtuales", tales como CompuBank y Net.Bank que no poseen sucursales ni agencias y solamente operan a través de Internet, reemplazando la infraestructura de un banco tradicional con tecnologías de información. En estos países, el negocio de la banca electrónica casi se ha quintuplicado en los últimos cinco años.

La evolución de la banca ha sido mucho más rápida en países como Reino unido, Estados Unidos y Japón donde operan hoy en día bancos virtuales tales como; commbank y CompuBank, las cuales no poseen agencias ni sucursales, solo operan a través de Internet, y según sus resultados estos bancos mueven cantidades interesantes de dinero.

De acuerdo con la información que maneja la Superfinanciera, las transacciones por internet ya representan 26% del total transado por los bancos en Colombia y más de 60% dentro de la categoría específica de banca electrónica, en la cual le siguen el sistema ACH (Automated Clearing House), con 29%; los cajeros automáticos, con 5,7%; el datáfono (POS), con 2,3%; los pagos automáticos, con 1,4%, y los corresponsales no bancarios (0,4%), la audio respuesta (0,4%) y, por último, pero con enorme potencial, la telefonía móvil[5].

La confianza es la clave, en el portafolio de banca electrónica de las entidades financieras, además de la banca móvil figuran alternativas importantes de mencionar. Es el caso de las

notificaciones y alertas transaccionales, que permiten al usuario enterarse al instante de los movimientos de sus productos financieros, mediante el celular y el correo electrónico; la tarjeta con chip, con mayor capacidad de almacenamiento y menor riesgo de clonación; los cajeros monederos, que permiten depósitos en efectivo y cheque para hacer pagos o consignaciones, y hasta la devolución de dinero en monedas; el crédito al instante, con tecnología que permite aprobaciones y desembolsos en tiempo récord; los corresponsales no bancarios con celular, que facilitan la inclusión financiera de poblaciones de menores estratos, y las oficinas bancarias en internet, con todos los servicios del lugar físico, entre muchas otras alternativas existentes y por crear.

La importancia de la confianza para su masificación es fundamental y en Colombia ese proceso ha sido lento pero seguro. Para las instituciones financieras, garantizar la seguridad es esencial en aras de proteger a los clientes y sus activos. Para los clientes, que están cada vez más informados y preocupados por la seguridad en internet, la confianza que perciben es clave para continuar utilizando la red en más actividades bancarias y de pago[6].

A nivel mundial, el uso de la banca en línea (eBanking) y el comercio electrónico (eCommerce) han crecido exponencialmente. Sin embargo, aun cuando se observa incremento en la referencia por el acceso remoto a cuentas bancarias y compras en línea, en la región de Latinoamérica continúan siendo cautelosos con respecto a estas nuevas herramientas. En Colombia, la participación de la banca móvil muestra un crecimiento de 75,3 por ciento en relación con el año anterior, al pasar de 0,73 por ciento en el total de operaciones durante el segundo semestre del 2011, a 1,28 por ciento en el mismo periodo del 2012, según cifras reportadas por la Superintendencia Financiera de Colombia[7].

Se estima que para el 2015 existan 23 millones de usuarios utilizando los canales transaccionales de internet. Para responder a las necesidades de los consumidores, quienes buscan una mayor seguridad en el momento de realizar transacciones financieras en línea, los bancos y los operadores financieros se encuentran en un proceso de afianzamiento en la relación de confianza que existe entre ellos y sus clientes, mediante la implementación de soluciones de seguridad más robustas.

En Colombia, se ha incrementado las operaciones por internet llegando a un 51.6 por ciento en los últimos 3 años, lo cual ha impactado en una consolidación positiva de empresas dedicadas a proveer de tecnología y desarrollar en términos de seguridad soluciones digitales para ampliar los servicios de los bancos y crear más oferta.

Una es Gemalto (líder mundial en seguridad digital), que adquirió entre 2009 y 2010 diferentes compañías especializadas en esa área, lo que le ha permitido dedicar toda una línea completa de negocios de eBanking y soluciones de eCommerce, reforzando sus inversiones en investigación, desarrollo y mercadeo, para mantenerse un paso delante de quienes operan con fraudes cada vez más sofisticados a través de Internet y los portales de banca móvil.

En términos de regulación y esquemas de protección en línea, Brasil y México llevan la delantera, mientras que Panamá, Colombia y Venezuela empezarán a aplicar leyes este año.

En Colombia hay alto potencial de desarrollo, y los esfuerzos que ya están en marcha se han visto reflejados en el ascenso del uso de esta herramienta en los últimos cinco años. Los bancos deben trabajar más duro o centrar sus esfuerzos para solucionar los posibles fraudes, los bancos deben considerar aspectos como el equilibrio entre seguridad y comodidad al usuario, buscando soluciones más sencillas.

En este sentido, Gemalto ha ayudado a sus clientes a encontrar este balance, incluyendo factores de segmentación de usuarios, facilidad de uso y diferentes candados adecuados a necesidades específicas. Internamente, el banco debe tener en cuenta que la solución seleccionada sea fácil de implementar, personalizar y desplegar, lo cual en ocasiones se convierte en un gran reto, si no se cuenta con un adecuado socio tecnológico, Así se determinará si la solución de seguridad está pensada para el futuro y evoluciona más rápido que fraude.

4.1. La bancarización en Colombia

Para poder empezar con nuestro proyecto y una vez traído a colación todo lo expuesto, quisiera mostrar unos ejemplos de cómo se ha implementado en Colombia esta clase de servicios y que bancos los han llevado a cabo:

Imagen tomada de la página: http://www.larepublica.co/finanzas

Figura 1. Participación de créditos.
Fuente: http://www.larepublica.co/finanzas

Las empresas se deben caracterizar por una preocupación constante por la innovación: “Al detallar las cifras se tiene que en el mes de mayo se otorgaron créditos por $ 615.186 millones de los cuales $152.785 millones los dio Bancolombia y $181.113 millones el banco español, es decir que en participación la pelea va entre 25% y 29% para cada entidad”

4.1.1. Innovación en Bancolombia

En cuanto a innovación se refiere la Unidad de Servicios Transaccionales de TODO1 generó su Reporte de Resultados Transaccionales de 2012, el cual indica que el año pasado su solución de Banca en Línea Personas fue utilizada por 3.800.000 Usuarios. Esta cifra representa un crecimiento del 8.6% comparado con el año anterior. Por su parte, el número de Clientes de la Banca en Línea Empresas llegó a 150.000, esto representa 18.000 usuarios adicionales usando activamente este servicio comparado con 2011.

El Número de Transacciones Anuales Exitosas en la plataforma de Banca en Línea fue de 2.400.000.000, 100.000.000 más que en 2011. Asimismo, la Venta de Productos presentó un aumento del 13% con respecto a 2011, logrando un total de 283.000 productos vendidos.

2012 fue el año de despegue de nuestras soluciones de Banca Móvil y su desempeño fue bastante importante. El número de Usuarios de la Banca Móvil llegó a 450.000, las Transacciones desde Dispositivos Móviles registraron un total de 55.000.000, mientras que las Descargas de nuestras APPS Nativas desde las tiendas de Apple, Android y BlackBerry alcanzaron las 600.000.

Por primera vez en su amplia trayectoria de reconocimientos otorgados por la prestigiosa revista Global Finance, Bancolombia se hizo merecedora de un Premio Global: “Best in Mobile Banking”, una Solución habilitada por TODO1.

En la decimotercera entrega de los Premios a los Mejores Bancos en Internet del Mundo que otorga Global Finance, la Banca Móvil de Bancolombia se llevó el premio en la subcategoría de Los Mejores Bancos de Consumo en Internet, donde se impuso sobre los ganadores de la subcategoría en cada región:

- Asia: HSBC
- Europa del Este: OTP Bank
- Medio Oriente y África: Bank Hapoalim
- Europa: Pireaus Bank
- Norte América: Royal Bank of Canada (RBC)
- Latinoamérica: Bancolombia

Los jurados encargados de evaluar a los participantes y de seleccionar al ganador tuvieron en cuenta varios temas:

Las fortalezas de los bancos para ofrecer servicios de Mobile Banking con servicios de valor agregado a sus clientes.

1. El portafolio de servicios no solo transaccionales sino de contenidos que tenemos disponible para nuestros clientes. Entre otros: consultar la ubicación de los puntos de atención del Grupo Bancolombia (ATM´s, Sucursales Banco, Corresponsales Bancarios, Centros de Pago y Sucursales Valores Bancolombia), acceder a las noticias e informes de Investigaciones Económicas y conocer el comportamiento minuto a minuto de las principales cotizaciones del mercado financiero.

2. La comunidad de clientes activos que utilizan los servicios financieros móviles del Banco. Esto comparado con la comunidad de clientes del canal Internet.

3. La cantidad de transacciones que se realizan y cómo ha sido su evolución año a año.

4. La oferta de canales disponible para nuestros clientes: Banca Móvil tradicional - tecnología SIM Browsing (solución no provista por TODO1), Portal Móvil + Sucursal Virtual en su Celular (WAP), Aplicaciones nativas APP en los principales sistemas operativos (iOS, Android y BlackBerry).

5. Nuestra metodología de implementación de nuevas soluciones que fortalezcan la oferta de los servicios móviles.

6. Los mecanismos de seguridad que se tienen implementados para garantizarle a nuestros clientes la seguridad en sus transacciones.

7. Los procesos de monitoreo y de soporte técnico de los canales.

Desde hace más de una década, Global Finance viene reconociendo las estrategias de Bancolombia para llevar el negocio de la banca en Internet, Soluciones provistas por TODO1 que han hecho de Bancolombia la institución financiera líder en Colombia y en Latinoamérica y que hoy por hoy lo está siendo a nivel mundial.

4.1.2. Innovación en Davivienda

Expuesto lo anterior y pensando en nuestro problema de investigación propuesto, se espera como hipótesis de investigación, las variables sociodemográficas y financieras de las personas naturales escogidas como muestra poblacional, puedan explicar de manera significativa el estado de Default o no Default de un cliente, dado que se busca con un buen modelo, solo vincular al banco, clientes que efectivamente puedan responder por la cuota de su crédito, sin el riesgo que puedan entrar en mora y que con esto conlleven a provisiones innecesarias de crédito.

Al realizar la búsqueda de material académico sobre mi problema de investigación, me fue un poco complejo encontrar que incidencias tendría en las utilidades del banco Davivienda la utilización del modelo, ya que las teorías que investigue no tiene un foco especifico sino es un poco más global, es por esto que para empezar quiero señalar que quise partir en la búsqueda de quienes habían maneja investigaciones o propuesta de otorgamiento de crédito que para nuestro caso de investigación es el tema hipotecario, para la cual encontré en el libro “Aspectos básicos para el otorgamiento de Crédito”

maneja unos lineamientos y unos procedimientos paso a paso para la concesión de un crédito. En este libro pude encontrar que explica antecedentes generales del crédito, su riesgo y para estos dos me quiero enfocar un poco, para plantear las similitudes que existen ya que este libro es de un autor Argentino.

Basado en que en mi propuesta de modelo tema de investigación del presente contexto, estoy plasmando aspectos que en su unión lograran dar un resultado de aprobación o negación de cupo de crédito hipotecario, quiero mencionar unas similitudes del contexto del libro con el actual manejo de estudio de crédito por parte del banco Davivienda, como el caso de nuestro proyecto es la mercado de vivienda, ese será nuestro mercado objetivo, toda persona natural que esté interesada en la adquisición de vivienda ya sea para uso personal o uso comercial. El uso que se le da a una vivienda definirá la tasa de interese que el banco cobrara al momento de su desembolso, no es tema de nuestra investigación pero si se quiere resaltar para efectos de entendimiento del literal anterior.

En cuanto a la evaluación del crédito es importante resaltar que cada dato suministrado por nuestro cliente es de vital importancia ya que nos ayudara a clasificarlo teniendo en cuenta aspectos tales como sexo, edad, vinculación laboral, personas a cargo, activos, pasivos entro muchas otras, es aquí donde cada entidad financiera dependiendo de su estudio estadístico da unos puntajes relevantes a cada una de estas variables y dependiendo de este estudio es que se empieza a encaminar el tipo de cliente, su riesgo y su capacidad de endeudamiento, con una probabilidad de incumplimiento.

La Probabilidad de incumplimiento «Es la medida de qué tan probable es que un acreditado deje de cumplir con sus obligaciones contractuales. Su mínimo valor es cero, lo cual indicaría que es imposible que incumpla con sus obligaciones, y su máximo valor es uno cuando es seguro que incumpla. Por tipo de crédito, normalmente se estima a partir.

De la tasa de incumplimiento observada en cada tipo de crédito, que es la proporción de deudores o créditos que dejan de pagar en un periodo de tiempo dado, respecto de los que estaban vigentes en el periodo anterior. » Definiciones Básicas de Riesgos[8], noviembre 2005 Banco de México.

Si el crédito es aprobado existe el riesgo de que el cliente incurra en el no pago del mismo, haciendo que el banco llegue a realizar aprovisionamientos de cartera elevados y que si se hubiese realizado una buena medición del cliente, se hubiese podido prevenir, es por esto que en la aprobación se deben dejar muy claras las alternativas a las que puede acceder el cliente una vez sea aprobado, me explico es importante que si a un cliente se le aprueba un crédito y este está bajo unos lineamientos específicos máximos, tales como; plazo, sistema de amortización y monto, en un futuro no se puedan cambiar para el caso del plazo, este sea disminuirlo y para el caso del monto “aumentarlo”, ya que como lo mencionamos son las máximas flexibilizaciones a las que puede acceder el cliente, por el ingreso demostrado.

Claro está que esto no es una camisa de fuerza durante la vigencia del crédito si existen sustentos, soportes que certifiquen que los cambios a realizar en el crédito son valederos, y esto únicamente se logra demostrando un ingreso mayor al cual se había

demostrado inicialmente, ya sea por el ejercicio de su profesión en el caso de los independientes, o por el pago de sus labores diarias en una empresa, “salario”.

Una investigación que me llamo la atención es la clasificación que realiza el autor del libro “Condiciones permisivas y factores limitativos de la oferta de crédito bancario” el señor Fernando Velásquez Vadillo, ya que en su contexto trata de los aspectos fundamentales que tienen los bancos para la creación monetaria, no queriendo decir que sean las entidades financieras las que generen o creen el dinero sino que buscan herramientas para que crezcan sus utilidades, herramientas como esta que presentamos en nuestra introducción y con la cual queremos responder nuestro problema de investigación, buscan disminuir el riesgo en el otorgamiento de crédito en la vinculación de clientes al sector financiero que no tengan un buen perfil y que desmejoren la cartera del banco.

Los factores limitativos para el banco Davivienda han sido pocos en la vinculación de clientes, ya que ha sido reconocido como una entidad financiera que impulsa la adquisición de vivienda y por ello tiene un gran respaldo por constructoras propias de la familia bolívar o que poseen convenio con el banco para facilitar dicha vinculación, generando estrategias comerciales se ha consagrado en un fuerte rival para el sector financiero, tanto así que ya hace tres años contamos con un plan de negocio el cual ha sido llamado expofamilia.

Expofamilia es una innovación con la cual hemos podido llamar la atención no solo de empresarios con los que hemos realizado convenio sino que las familias Colombianas

han encontrado en este servicio algo llamativo y seguro para la adquisición o cumplimiento de ese sueño al cual quieren aspirar.

En el presente trabajo les hablo de expofamilia Davivienda, porque es un medio por el cual se colocan a disposición todas las opciones financieras que posee el banco para los clientes e innovaciones de bancarización que puedan hacer un vínculo más fácil entre el banco y el cliente, por lo cual esta exposición de lo que trata es de mostrar a las familias colombianas una amplia oferta de inmuebles, vehículos, viajes y artículos para la decoración y la remodelación del hogar. Y no sólo eso. Expofamilia Davivienda presenta a sus visitantes los productos y servicios financieros de los que dispone la entidad bancaria colombiana para que puedan materializar sus compras.

Lo cual para el caso de vivienda es muy Bueno ya que más de 50 constructoras tienen un pabellón completo en corferias para presentar sus modelos de inmuebles que se encuentran construyendo en Bogotá, por lo cual queremos hacer énfasis en como hoy en día se presenta la feria y como un cliente puede hacer negocio en el banco por intermedio de Expofamilia.

El cliente se acerca al pabellón de vivienda y busca el inmueble que se acomode a sus necesidades como ubicación, especificaciones técnicas y valor de la vivienda, una vez el cliente tenga claro cuál es el inmueble que desea y que constructora es la que le brinda este servicio, un asesor de Davivienda lo atenderán y realizaran negocio en ese mismo instante, para lo cual lo primero que se valida es la viabilidad de cupo de crédito que el cliente posee para dicha operación.

Como la acogida es bastante amplia, la cantidad de asesores comerciales no da abasto con la demanda del negocio y en el pabellón existen limitaciones de recursos tecnológicos como lo son los equipos de cómputo, por eso los clientes deben esperar a ser atendidos y no siempre está dispuesto a esperar, una vez el cliente decide esperar son atendidos y empiezan con el perfilamiento del cliente el cual es que el cliente debe indicar datos que son necesarios para el estudio, como son los datos que explicaremos a continuación los cuales replicaremos en la descripción de la información.

1. Tipo de mercado, en el encontramos opciones como; Libranza, este se utiliza cuando el cliente es empleado de unas de las empresas vinculadas con el pago de su nómina por intermedio del banco, el segundo es Natural este es para todo cliente que en el ejercicio de su actividad no se encuentre el pago de su nómina por medio del banco.

   1.1. Es necesario saber la modalidad de sistema de amortización que el cliente desea, para el caso de vivienda existen dos como lo son UVR o Pesos, en este campo los clientes no poseen la información y buscan una orientación ya que con lo que dejo el UPAC hace unos años anteriores y por el cual se creó la Unidad de Valor Real UVR, son un poco desconfiados y por lo cual es necesario indicarles sus diferencias.

   1.2. Como lo mencionamos en la introducción el banco Davivienda hace parte de las entidades que cuentan con un subsidio de vivienda que da el gobierno llamado cobertura, el cual es ayudar al cliente a cubrir parte de su cuota, lo cual más adelante indicaremos como es la parametrización de dicha ayuda.

1.3. Tipo de identificación del cliente y número. En el banco Davivienda pueden realizar operaciones de crédito tanto personas Colombianas como extranjeras, para este último el banco realizará unas validaciones documentales, diferentes y siempre los documentos deben estar apostillados. “con autenticación en notaria”.

1.4. Fecha de nacimiento y fecha de expedición del documento de identificación, para este caso se cumple lo solicitado por la superintendencia financiera en la identificación del cliente ante sistema de información financiera, como lo son; Datacredito y CIFIN, cada Colombiano al cumplir si mayoría de edad y gestionar su documento ante la registraduria, automáticamente esta última institución deberá reportar sus datos ante datacredito o Cifin, para crear su historial crediticio.

1.5. Para el Banco Davivienda es importante dentro de su modelo de scoring dar prioridad en la evaluación a los siguientes datos:

1.5.1. Estado Civil.

1.5.2. Ciudad de Residencia.

1.5.3. Actividad Económica.

1.5.4. Ingresos Mensuales.

1.5.5. Activos.

1.5.6. Pasivos.

1.5.7. Numero teléfono Fijo.

1.5.8. Numero de Celular.

1.5.9. E-mail.

1.6. De igual forma es importante saber los datos de la vivienda que nuestro cliente desea obtener ya que se validaran con su nivel de ingresos.

1.6.1. Tipo de Inmueble. “Apartamento o Casa.

1.6.2. Valor Comercial de Inmueble.

1.6.3. Estrato del inmueble.

1.6.4. Ciudad ubicación del Inmueble.

1.6.5. Tiene Subsidio de Vivienda Aprobado

1.6.6. Cupo solicitado, máximo se financiara el 70% del valor comercial de la vivienda.

1.6.7. Plazo, este dependerá del sistema de amortización solicitado, si es en pesos máximo será hasta 180 meses y en UVR máximo serán hasta 360 meses.

Con estos datos se realizara la evaluación de su capacidad pero solo para darle una idea, ya que estos estarán sujetos a la validación de los mismos ante los documentos soportes que el banco a criterio este en necesidad de solicitar para comprobación de los mismos y así poder ratificar el monto pre aprobado.

Expuesto lo anterior queremos mostrar como la propuesta de implementación del modelo de preaprobación de crédito hipotecario en Colombia vía telefonía Celular, mejoraría el actual procedimiento el trámite de los clientes ante el banco Davivienda para este caso puntual en el otorgamiento de cupos de crédito para la adquisición de vivienda ante el banco Davivienda.

Es tan sencillo como decir que el cliente solo deberá tener con un celular que cuente con tecnología SIM, la cual es conceptualizando un poco este término una tarjeta inteligente desmontable usada en teléfonos móviles la cual almacena de forma segura el número de identificación de servicio del suscriptor ante la red, la cual debe ser GSM. Esta representa el desarrollo de la tecnología móvil pensada en beneficio del público y del mercado, por lo que el desarrollo de esta misma y sus funcionalidades irán creciendo según las necesidades vayan apareciendo en la sociedad, es por esto que esta tecnología permite que hoy en día varias entidades financieras realicen operaciones de consulta de saldo y pago de servicios públicos ya que se une la identificación de la red y los datos previos que el cliente ha realizado ante su entidad financiera para realizar operaciones en nombre propio mediante este medio.

Para el caso de Davivienda hoy en día se encuentra operando un servició transaccional mediante la tecnología móvil, llamado Daviplata, esta es una herramienta en la cual el usuario podrá realizar operaciones de:

- ✓ Sacar Plata
- ✓ Pagar servicios públicos
- ✓ Recargar minutos
- ✓ Pasar plata a otro daviplata y a una cuenta / Hacer Giros
- ✓ Hacer compras con Daviplata

Lo que se busca es que se integre un nuevo servicio en el menú anterior el cual diga:

- ✓ Que cupo tengo.

Por aquí el cliente entrara a manejar la herramienta objeto de estudio del presente seminario el cual es que el cliente por medio de su celular sin desplazarse a ninguna oficina pueda saber el cupo al cual puede acceder a realizar negociaciones de crédito con el banco, para adquisición de vivienda.

Los datos a solicitar son los mismos que se mencionaron anteriormente en los literales (1 al 1.6.7), pero adicionalmente la herramienta mostrara dos resultados unos al cliente en su celular y otros al banco para que vea el perfilamiento que le dio y la posibilidad de incumplimiento de cartera que el cliente podría tener teniendo en cuenta su historial crediticio.

Siempre que se habla de utilidad pensamos en un negocio que sea lo suficientemente bueno para pagar costos y generar ese valor agregado de todo negocio busca, que es permanencia, constante crecimiento, recordación y practicidad para quienes lo consumen o utilicen, lo cual para nuestro caso buscamos encerrar todo esto y con el plus adicional de que toda persona busca tener vivienda propia y saber su capacidad de endeudamiento.

5. EVALUACIÓN DEL RIESGO DE CRÉDITO, CON RESPECTO A BASILEA

Antes de empezar quiero hacer énfasis en que Basilea es reglamentación sobre regulación bancaria, la cual ha ido cambiando no solo con el tiempo sino con los medios transaccionales con los que los clientes operan ante sus banco locales, pero es importante indicar porque hoy en día ya se ordenó entrar con regulación de Basilea III cuando existen países que aún se encuentran en Basilea I o II, lo que entendí es que para que

surja una nueva reglamentación bancaria es porque existió un problema a nivel global que afecto las finanzas y la percepción de cómo se encontraba la banca ante los ojos de los consumidores financieros y eso conllevo a un nuevo marco de regulación.

Basilea II ignoraba que las crisis se generan cuando los bancos sufren paradas repentinas de liquidez, cuando no tienen la suficiente liquidez para atender los pasivos que tienen en sus balances. Y como esto no estaba regulado por eso es que en la crisis del 2008 en los estados Unidos, existió este deterioro en la cartera generando una crisis financiera bastante grave.

De igual forma en Basilea II la regulación era altamente pro cíclica, esto quiere decir que en buenas épocas si el mundo crece, pues todo crece en términos financieros el capital, los prestamos buenos y los ratios son buenos indicadores pero en malos tiempos no cambia la regulación, en Basilea II el requerimiento de capital es 8% tanto en tiempos buenos como en tiempos malos.

Quiere decir que en tiempos malos los clientes dejan de pagar sus obligaciones, convirtiendo sus créditos en carteras morosas y el banco debe continuar respondiendo con el 8% reglamentado en Capital. El ratio de Capital es Capital sobre Activos ponderado por riesgo, los bancos como pueden continuar cubriendo ese 8% requerido si su cartera se está deteriorando, ya que en épocas malas es muy difícil levantar capital, es por lo que se decide ajustar el denominar el cual es activos “disminuir el crédito” muestra de ello es el famoso credit crunch y el problema de acción colectiva que indica que si algo es bueno a nivel de la sociedad, puede ser malo a nivel personal, por eso los bancos seguían tomando riesgos pero no podían parar porque si paraban las utilidades lo

hacían de igual forma y los accionistas de los bancos les iban a reclamar y por ende el regulador tampoco los paro ya que no tenía los instrumentos para parar esa toma excesiva de riesgo que estaban tomando los bancos. Es por esto que el marco regulatorio que existía en ese momento era inadecuado y por lo que Basilea II no podría seguir operando en algunos contextos.

Por esto el regulador estaba siento muy micro analítico con los datos que le validaba a los bancos como los ratio de liquidez, ratio de capital etc., lo cual nos lleva a analizar un poco más lo que mencionábamos anteriormente, lo que es bueno para muchos es malo para un individual, es decir si se sigue validando o regulando el mercado financiero de manera unitaria es decir por banco y a su vez por su indicadores, no se va a ver nunca el deterioro que tiene ya que estamos hablando de un problema macroeconómico.

Esto llevo a la regulación Macro prudencial y está en ningún caso ignorara las regulaciones micro prudenciales sino que se agrega el concepto y es evitar los Credit Crunch, recordemos que se dé esto es que exista una latente burbuja y que está en algún momento determinado reviente y caiga de manera vertiginosa llevándose consigo no solo su mercado principal sino la economía en sí.

Basilea II contribuyo no solo a la crisis de estados unidos sino a la deuda soberana de Europa dado que daba una ponderación Cero al riesgo en mantener el papel gubernamental. Explicando un poco esto es que si el banco presta a una empresa la ponderación de riesgo es 100% quiere decir que del 100% del 8% de capital que por el crédito que da debe guarda el 8%, pero si compro un crédito de capital o le presta al gobierno la ponderación es 0%. Si entendemos bien en el negocio de un banco lo más

costoso es el capital por ende y aprovechando la regulación de Basilea II, se llenaron de papel gubernamental hablando de Europa claramente y por ende si el papel gubernamental entra en problemas los bancos también lo harán, dado que este es un activo muy importante en el balance bancario.

Basilea III se concentra en el Numerador y no en el ratio, se define el capital más seguro son las utilidades no distribuidas que se vuelven capital y las acciones comunes y por ende lo ponderan en un 6% y adicionalmente aparece el colchón contra cíclico que no es más que la instrucción hacia los bancos que les indica que en buenos tiempos debe provisionar más para que en tiempos malos pueda solventar lo que no alcance a resguardar y lo puedan utilizar.

Por lo cual ese rango contra cíclico va desde cero debido a que obviamente en tiempos malos los bancos deben haber utilizado sus provisiones de tiempos buenos a 2.5 que es el máximo y se entiende que está creciendo mucho la economía y debe guardar más capital, lo que muestra que para fines máximos de capital será de 10.5 a 13 de acuerdo a Basilea.

Otra instrucción que se da en Basilea III es que se deben tener en cuenta cualquier señal que muestre cualquier dato financiero interno de medición ya que en la crisis de estados unidos el único indicador que mostro o dio señales de la falla y origen del credit crunch fue el más sencillo, apalancamiento “capital entre activos totales “por lo cual, es el nuevo indicador que en la regulación de Basilea III ordena estar reglamento y se debe ponderar al 3%.

Quiero mencionar como opera estados unidos con el tema de las provisiones, el cual es con el modelo de perdidas incurridas, lo que quiere decir es que lo único que veían los reguladores es cuantos días tiene de mora un préstamo para ver si provisionaban o no y por ende yo no voy a captar alguna crisis si obviamente lo que estoy viendo es el pasado. Lo que debe hacer el banco es tener un entendimiento de la economía, es decir validar al sector al que le estoy prestando y este como se encuentra en el mundo, porque no es normal que le preste a un sector que a nivel global sus exportaciones estén decayendo.

Lo que genero las provisiones contra cíclicas y es nuestro país uno de los que se encuentra implementando este modelo lo que nos muestra es que antes del 2008 se decía que Colombia estaba entrando en una burbuja crediticia y las provisiones contra cíclicas obligaron a los bancos a provisionar más y esta provisión la define el regulador lo que lleva a provisionar por 3 préstamos mas aunque no sean malos, lo cual nos ha servido ya que el crecimiento anual del crédito que estaba en 27% en el 2006 se redujo al 13% en el 2008, es decir la burbuja se desaceleró en su crecimiento.

Todo esto lleva a que los bancos además de tener capital de alta calidad, tengan liquidez de alta calidad, es decir posean activos sumamente líquidos, por lo que el primer ratio que dicen que es un stock de activos líquidos de alta calidad y que también se consideran líquidos son los bonos del gobierno. Basilea III también habla del fondeo estable que no es más que la captación de dineros del público, el ejemplo base es que se puedan hacer pagos de nómina por medio electrónico y para ello la empresa debe estar vinculada con la entidad financiera.

Por lo cual parte de los créditos serán financiados con los depósitos recogidos de los clientes, lo cual es el negocio primordial del banco recibir dinero a una tasa y prestar dinero a otra tasa.

De acuerdo a la Superintendencia Financiera Colombia, Circular Básica Contable y Financiera (Circular Externa 100 de 1995, Carta Circular 31 de 2002, Circular externa 11 de 2002, y demás concordantes que la amplíen o modifiquen) define el riesgo de crédito, "como la posibilidad de que una entidad incurra en pérdidas y se disminuya el valor de sus activos, como consecuencia de que un deudor o contraparte incumpla sus obligaciones"[5].

6. PROBLEMÁTICA OBJETO DE INVESTIGACIÓN.

Para la definición del problema de investigación me fue necesario plantear como se encuentra el banco Davivienda frente al acuerdo de lo ordenado por Basilea II y su situación frente a los demás bancos del sector, para esto se adjunta la última publicación dada por la superintendencia financiera de Colombia en cuanto a su PyG del mes de Abril de 2013, lo cual muestra un buen manejo de lo que ordena el ente regulador, pero lo que hay que señalar y recordando un poco el parágrafo 3. Del marco Legal, en el cual tratamos que porque si ya existía un documento regulador como lo era Basilea II se creó Basilea III, esto es por la época critica que tuvo Estados Unidos con lo que se disminuyó el crédito, como había que mantener el ratio de capital del 8% de activos de riesgo, pero como mantenerlos si la cartera que estaban manejando estaba morosa, lo cual para no violar este decreto regulador decide disminuir el crédito. Esa es una de las fallas de Basilea II, no se diferenciaba los ciclos buenos de los ciclos malos, es por esto que era

imposible mantener una cobertura de riesgo del 8%, cuando no había de donde tomar dinero para cubrirlo si cada vez la cartera era más alta en morosidad.

En cuanto a su descripción del proyecto que se realizó les puedo contar que tiene en cuenta cada variable explicativa mostrada en SPSS, dados unos datos demográficos y financieros que el cliente que desea acceder al crédito expone para su estudio de capacidad de crédito, las bondades del modelo es la flexibilización de la oferta, lo que indica que no solo el cliente que solicita determinado monto para financiación de su vivienda, una vez evaluada su capacidad le sea negado, le está generando una posible oferta o le indicara a que máximo monto está en capacidad de tomar, valiéndonos de su experiencia y hábitos de pago, por lo cual su mayor alcance no solo será que el cliente sepa de su capacidad lo cual hoy en día lo podrá hacer desde cualquier banco, sino que su alcance estará dado en que lo podrá hacer el mismo desde cualquier ubicación y tan solo tendrá como requerimiento que el cliente tenga un celular con línea vigente y que utilice tecnología SIM.

El Banco Davivienda objeto de esta investigación es una de las marcas más queridas y recordadas por los colombianos. El desarrollo del concepto publicitario “en estos momentos su dinero puede estar en el lugar equivocado” ha sido uno de los más exitosos en Colombia, merecedor de importantes premios y reconocimientos.

El objeto social del banco, es el autorizado a los bancos comerciales debidamente establecidos en el país. En atención a lo anterior, la Entidad Emisora está autorizada para captar y colocar recursos del público. El detalle de las operaciones activas y pasivas

autorizadas a la Entidad Emisora, se encuentra previsto en el Estatuto Orgánico del Sistema Financiero.

Por lo cual su misión es Generar Valor para nuestros accionistas, clientes, colaboradores y terceros relacionados, apoyados en las siguientes destrezas tales como; Conocimiento del Cliente, Manejo del Riesgo, Tecnología y Procesos, Innovación, Sinergia Empresarial, Conocimiento del negocio.

Davivienda ha ido incursionando en el mercado con la adquisición de otras empresas del sector tales como:

i) Fiduciaria DAVIVIENDA S.A.

ii) Fiduciaria FiduSuperior (liquidada)

iii) Fiduciaria FiduSuperior (liquidada)

iv) Confinanciera S.A.

v) Davivalores S.A. – Comisionista de Bolsa

vi) Fiduciaria Cafetera S.A.

vii) Bancafé Panamá

viii) Bancafé.

Por ahora más que el problema de investigación de la empresa es el aprovechamiento de una herramienta de innovación que ya se encuentra operando dentro del portafolio

financiero del banco el cual es el monedero virtual Daviplata, el cual queremos convertir en una herramienta gratuita pero que lleve a los clientes a fidelizarse con el banco y que al vincularlos con su crédito de vivienda puedan a partir de este tener o traer todo su portafolio de créditos con el banco.

7. DESCRIPCIÓN DETALLADA DE LA INFORMACIÓN A UTILIZAR

En este modelo se están utilizando datos de clientes persona natural que para nuestro objetivo son los que están interesados en adquirir vivienda para uso personal o comercial, el diferencial que se dará a este uso de vivienda estará dado en la tasa a aplicar una vez sea liquidado el crédito de vivienda, pero este caso no es el tema de nuestra investigación, los datos relevantes y teniendo en cuenta que se trata de personas naturales que serán objeto de estudio de cupo de crédito, serán necesarios datos tales como;

7.1. Número de identificación del cliente; Este campo será validado contra centrales y documento físico para confrontar fecha de expedición.

7.2. Fecha en que se realiza la consulta, con este dato se podrá dar un plazo máximo de vigencia a la preaprobación de 30 días calendario para hacer efectivo el preaprobado y legalizar la operación con documentos.

7.3. Oficina o sucursal para el caso de los aspectos socio demográficos, ya que no es lo mismo otorgar un crédito a un cliente ubicado en Bogotá a un cliente que se encuentre ubicado en la parte rural.

7.4. El monto de la deuda actual, será el que indique DataCredito o Cifin al monto de realizar la consulta de la capacidad de cupo del cliente, este dato será el global es decir la sumatoria de todas las deudas que posee el cliente vigentes, al igual Datacrédito y Cifin nos indicara el valor de cada cuota de estos créditos vigentes y su modalidad de cobro, ya sea mensual o cualquier otra, esto nos podrá permitir realizar flexibilizaciones de cuotas las cuales trata básicamente de que si al cliente le quedan por cancelar su deuda dos veces el valor de su saldo, no se tendrá en cuenta para el estudio.

7.5. La tasa de interés será la vigente al momento de la liquidación del crédito, lo cual mencionábamos anteriormente, no es tema de nuestra investigación.

7.6. Nombre del Documento, para el caso del tipo de identificación, ya que el banco está en la capacidad de otorgar créditos a Colombianos residentes en el exterior, o a extranjeros nacionalizados.

7.7. Genero del cliente

7.8. Estrato económico

7.9. Estado Civil

7.10. Nivel de Educación

7.11. Número de personas a Cargo

7.12. Tipo de vinculación laboral

7.13. Edad

7.14. Tipo de Vivienda

7.15. Ingreso Salario

7.16. Gastos Familiares

7.17. Activos

7.18. Pasivos

7.19. Ingresos Totales

7.20. Gastos Totales

7.21. Deuda Cliente. “Cuando Aplique”, esto es para los temas de compras de carteras hipotecarias las cuales el banco también está en capacidad de ofrecer, pero que para nuestro trabajo, no serán tomadas en cuenta, dado que no es tema de nuestra investigación.

8. ANALISIS DESCRIPTIVO

Al validar el conjunto de datos que sirvieron para la validación del modelo y que serán parte vital para la descripción metodológica del mismo, se indica que por medio del programa probabilístico SPSS, se logró validar cada variable y su incidencia en el modelo.

Teniendo así claro cuáles son las variables que en realidad nos dan una mejor perspectiva de cómo están nuestras variables con respecto a nuestro caso de investigación, vamos a tratar de indicar el proceso por el cual se determinó que efectivamente son las que mejor nos llevan a ese horizonte que queremos.

9. DESCRIPCIÓN DE LA METODOLOGIA EMPLEADA

La descripción de la metodología para el desarrollo del presente modelo fue en base a la regresión logística en la gestión del riesgo de crédito en la cual validaremos su

aplicación y sus ventajas, mediante la aplicación mencionada anteriormente en el análisis descriptivo como lo es SPSS. Su metodología en esta clase de modelos de rating y scoring busca obtener una función lineal de las variables independiente o predictores que para nuestro caso es denominada “Y días de mora”. De tal manera que sea posible clasificar los individuos de la variable dependiente (la cual es dicotómica en nuestro caso), teniendo como insumo un conjunto de una o más variables independientes (cuantitativas o cualitativas). Con el fin de pronosticar el comportamiento futuro de un cliente de tal manera que sea posible clasificarlos como clientes en default y clientes buenos, entendiéndose como clientes en default aquellos clientes que han alcanzado alguna periodicidad de mora a la que el banco tenga estimada como aprovisionamiento de cartera el cual para el área de riesgo del banco está dada para el portafolio de crédito de vivienda en un lapso de 180 días.

En ese orden de ideas esos elementos serán los que nosotros vamos a tratar de estimar en fututo con base en unas variables independientes predictores, lo que quiere decir que en esencia la regresión logística parte de una filosofía muy similar a la que maneja la regresión lineal, es decir que vamos a tener una variable que va a hacer explicada a través de otras con la condición y la connotación especifica que en este caso nuestra variable dependiente va hacer una variable categórica.

Los insumos que trabajamos para el presente modelo y predicción del mismo, van a estar dados principalmente dependiendo del tipo de persona, ya que para el caso de persona natural se requieren unas variables puntuales, y para casos de personas jurídicas se requieren otros tipos de variables.

Como objeto de este estudio son las personas naturales, las variables que se requieren para el modelamiento del proyecto son sociodemográficas, las cuales buscamos nos sirvan para poder anticipar ese comportamiento o ese estado de default o no default de nuestro cliente:

9.1. Variables Sociodemográficas

- ✓ Edad.
- ✓ Genero
- ✓ Estado Civil
- ✓ N° de Personas a Cargo
- ✓ Tipo de Contrato

9.2. Variables Financieras

- ✓ Actividad económica
- ✓ Ingreso Familiar
- ✓ Gastos Familiares
- ✓ Endeudamiento
- ✓ Hábitos de Pago

Para el caso de hábito de pago, se utilizaran las validaciones internas en el caso de que el cliente ya posea crédito con el banco y podamos realizar esas validaciones

internas y para el caso de clientes nuevos, se validaran los reportes de centrales de información crediticia, “centrales de riesgo”, como lo son CIFIN y Datacredito.

A manera de anotación quisiera realizar un diferencial de las variables que se utilizan en un modelo de rating score de persona natural:

9.3. Indicadores Financieros

- ✓ Liquidez
- ✓ Endeudamiento
- ✓ Solidez
- ✓ Rentabilidad
- ✓ Eficiencia
- ✓ Hábitos de Pago
- ✓ Antigüedad
- ✓ Actividad Económica

9.4. Volviendo al caso de persona natural, lo que se realizó en primera instancia con la base que se nos otorgó por parte del banco Davivienda, fue realizar la verificación de la Calidad de la información en los siguientes apartados puntualmente.

9.5. Completitud: En esta validación lo que se busco fue que la base a trabajar contara con todos los datos que se requieren para su ejecución, es decir se realizaron búsquedas de campos vacíos y se comparó que tantos de estos había en la base y

si era representativo retirarlos o si era posible realizar un promedio del ítem que no se conocía o que se encontraba vacío.

- ✓ Representatividad.
- ✓ Cobertura
- ✓ Calidad

Para lograr esto y teniendo presente que ya se explicó la parte de completitud, se indica que adicionalmente se realizaron los siguientes análisis:

- Análisis de datos atípicos.
- Análisis de datos ilógicos o incoherentes
- Análisis de patrones de diligenciamiento de datos
- Análisis descriptivo de las variables
- Diseño de tablas de contingencia, que nos lleven a validar la idoneidad de las variables que estamos validando.

- ✓ Volviendo al caso de persona natural, lo que se realizó en primera instancia con la base que se nos otorgó por parte del banco Davivienda, fue realizar la verificación de la Calidad de la información en los siguientes apartados puntualmente.

- ✓ Completitud: En esta validación lo que se busco fue que la base a trabajar contara con todos los datos que se requieren para su ejecución, es decir se realizaron búsquedas de campos vacíos y se comparó que tantos de estos

había en la base y si era representativo retirarlos o si era posible realizar un promedio del ítem que no se conocía o que se encontraba vacío.

- ✓ Representatividad.

- ✓ Cobertura

- ✓ Calidad

Para lograr esto y teniendo presente que ya se explicó la parte de completitud, se indica que adicionalmente se realizaron los siguientes análisis:

- Análisis de datos atípicos.
- Análisis de datos ilógicos o incoherentes
- Análisis de patrones de diligenciamiento de datos
- Análisis descriptivo de las variables
- Diseño de tablas de contingencia, que nos lleven a validar la idoneidad de las variables que estamos validando.

Es de anotar que si nosotros en nuestro modelo tenemos información adecuada y variables adecuadas vamos a tener un modelo robusto, pero si nosotros incluimos ruido o datos innecesarios en el modelo el resultado no va hacer diferente que el reflejo de los insumos que estamos utilizando.

Una vez realizadas todas las verificaciones o análisis a la base se procedió a la identificación de las variables predictivas en el modelo.

Con las cuales se realizó un análisis de resultados estadístico, es decir vamos a mirar si las variables en realidad son significativas o no.

Vamos a hacer un análisis de lógica de negocios de las variables en el modelo, si el resultado de esa variable dentro del modelo se desempeña de acuerdo a la lógica que nosotros esperamos de ella, ya que no es lógico por ejemplo que el cliente entre mayor nivel de endeudamiento tenga es menos riesgoso y tiene mayor probabilidad de ser clasificado en no default, de igual forma no es lógico indicar que un cliente entre más días de mora tenga va a tener una mayor probabilidad de calificarse como no default o de clasificarse como no default y estas se validaran con el signo que acompañan cada una de las variables que ha sido seleccionadas.

Adicionalmente se realizara un análisis de estabilidad del modelo, a través de una muestra de validación de bootstrap.

Análisis de sensibilidad del modelo, que tan sensible es al realizar un cambio en las variables.

Pruebas de escritorio.

Por lo cual el modelo va más allá de simplemente de la selección de las variables si no que se extiende también a un tema de validaciones.

El problema de la clasificación en grupos debe abordarse o en este caso introduciendo una variable categórica nueva que toma dos valores:

1	Si cumple el atributo
0	Si no cumple el atributo

Construcción propia

El atributo que se espera poder pronosticar es a que el cliente este en default, es decir que llegue a estar en default.

Por lo cual en nuestra base definimos default como todos los clientes que han tenido una mora mayor a 180 días, de igual forma se dará automáticamente si el cliente posee marcaciones como:

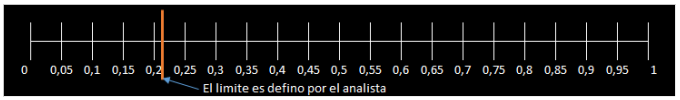
- ✓ Castigos
- ✓ Reestructuraciones
- ✓ Daciones en Pago
- ✓ Cobro jurídico
- ✓ Cualquier otro comportamiento adverso que podamos identificar.

Un ejemplo de ello, es si se desea discriminar entre los créditos que presentan problemas validados para su cobro, se podría añadir a la base de datos de una nueva variable representativa que tome un valor que puede ser cero “0”, cuando el crédito se devuelve sin ningún problema y el valor uno “1” en dado caso que sea al contrario.

El problema de discriminación es equivalente a la previsión del valor de la variable categórica que en nuestro caso llamamos “y”. Si el valor estimado por el modelo esta más próximo a 0 que a 1, se clasificara al cliente en la primera población y si es de otro modo lo haremos en la segunda. Se construye un modelo que permita prever el valor de la variable categórica binaria de un elemento de una población, en función de ciertas características medibles x. Supongamos.

Que se dispone de una muestra de n elementos del tipo (yi,xi), donde (yi) es igual a 0 cuando el elemento pertenece a la primera población (P1) y 1 cuando pertenece a la segunda (P2).

A su vez, xi es un vector de variables explicativas



Construcción propia

Si ŷ > que el limite;

Lo clasificara como uno “1” caso contario lo clasificara como cero “0”.

Dado lo anterior y trayendo al contexto del modelo vamos a contar con unas variables históricas predictores las cuales llamaremos X con las cuales vamos a querer estimar nuestro comportamiento futuro de nuestra variable Y.

Construcción propia

Tengamos presente que el objetivo de nuestro modelo es que con estas variables históricas podamos explicar y predecir el momento futuro y presente del comportamiento de esa variable “y” la cual es nuestra variable dicotómica o categórica que para nuestro caso tomara valores de cero “0” y uno “1”, pasando por un punto de referencia el cual nos va a indicar el momento exacto a través del cual al validar momentos pasados tomar las variables predictores “x” y mirando hacia adelante voy a poder construir y predecir mi variable “y”.

A partir de la regresión logística es posible estimar la probabilidad de que un individuo pertenezca a uno de los grupos diferenciados en la variable dependiente, en este caso:

No Default	(0)
Default	(1)

Construcción propia

Con esto al dar un resultado que esta entre 0 y 1, se entiende como una probabilidad condicional, condicional de que el cliente sea default o no default sujeto al valor que tienen las variables predictoras, para nuestro caso son variables “x”.

Entonces tomando una fórmula matemática que está dada por una función logística que para nuestro caso es:

$$p_i = \frac{1}{1 + e^{-(\beta_0 + \beta^{\cdot\cdot}{}_1 x_i)}}$$

Nota: $e^{-(\beta_0+\beta^{\cdot\cdot}{}_1 x_i)} = e^{-z}$ que es una construcción lineal que está en función de nuestras variables explicativas

$$g_i = log\frac{p_i}{1-p_i} = \log\left(\frac{\frac{1}{1+e^{-(\beta_0+\beta^{\cdot\cdot}{}_1 x_i)}}}{\frac{e^{-(\beta_0+\beta^{\cdot\cdot}{}_1 x_i)}}{1+e^{-(\beta_0+\beta^{\cdot\cdot}{}_1 x_i)}}}\right)$$

$$= log\left(\frac{1}{e^{-(\beta_0+\beta^{\cdot\cdot}{}_1 x_i)}}\right) = \beta_0 + \beta^{\cdot\cdot}{}_1 x_i$$

Pero esta función lineal puede darme cualquier valor no necesariamente entre un intervalo de 0 y 1, por lo tanto al realizar la construcción y la transformación de la función logística como tal, podremos estar seguros que el valor que tenemos esta entre 0 y 1 y como lo mencionamos anteriormente es una probabilidad condicional.

La variable g representa en una escala logarítmica la diferencia entre las probabilidades de pertenecer a ambas poblaciones, con la cual se puede capturar el comportamiento de las variables y además permite realizar la probabilidad de que mi cliente entre en default como la de no default de mi cliente.

Entendiendo entonces que pasara con un incremento en una unidad de alguna de nuestra variables independientes, sobre el valor de la probabilidad.

Esta función lineal de las variables explicativas facilita la estimación y la interpretación del modelo, porque es mucho más fácil trabajar con una ecuación lineal tanto en los parámetros como en las variables, dado que podemos entenderla relación que tiene esta variable con respecto a su probabilidad solamente por ejemplo dependiendo del signo del coeficiente.

Es decir que la probabilidad de que un individuo pertenezca a uno de los grupos o subpoblaciones se obtiene de:

$$PI = \frac{e^z}{1 + e^z}$$

Con:

$$Z = \beta_0 + \beta_1 * X_1 + \beta_2 * X_2 + \beta_3 * X_3 + \cdots + \beta_n * X_n$$

Con esta ecuación es que se estima la probabilidad de incumplimiento, la cual la muestra el aplicativo estadístico SPSS, solo que quiero resaltar el procedimiento interno que realiza y porque es importante saber interpretar sus salidas con el fin de un correcto ajuste en el modelo.

Por esto los parámetros que serán estimados por el modelo son:

β_0, la cual es la ordenada en el origen del modelo y un vector de $\beta_i = (\beta_{1,\ldots,}\beta_k)$, estos son cada uno de los estimadores o cada uno de los coeficientes que acompañaran a cada una de las variables predictoras que han sido seleccionadas por su adecuado nivel de significancia dentro del modelo.

A veces también se utilizan parámetros $exp(\beta_0)\ y\ exp(\beta_i)$, que se denominan los ratios de probabilidades, estos son la comparación de la probabilidad de default sobre la probabilidad de no default respecto de un incremento marginal en una unidad de nuestra variable independiente, es decir cómo se va a afectar la probabilidad de incumplimiento por un incremento por ejemplo en un día de mora si la variable que estoy evaluando es la

mora. Otra forma de verlo es como se afectara la probabilidad de incumplimiento si se incrementa en una persona la variable de personas a cargo, si lo que estoy evaluando son el número de personas a cargo.

Estos valores indican cuanto se modifican las probabilidades por unidad de cambio en las variables x, entiéndanse las variables explicativas para el caso del modelo.

Debido a lo anterior y a las siguientes ventajas fue que se tomó la decisión de realizar el modelo con la regresión logística, frente a otros modelos tales como la regresión lineal.

9.6. Ventajas

.6.1. Se obtiene una fórmula con la combinación de variable que marcan la mayor diferencia entre los grupos de la variable dependiente (0,1). Lo que quiere decir que son las que marcan la mayor significancia, puesto que con la construcción de un modelo de regresión logística es posible seleccionar de 70 o 600 variables, aquellas que realmente están aportando para construir o replicar la variable dependiente que es Default.

.6.2. A partir de esta fórmula se estima directamente la probabilidad de incumplimiento del cliente, es una ventaja sobre la regresión lineal, ya que teníamos puntajes y para volverlos en probabilidades era necesario hacer una transformación adicional, en cambio aquí la metodología me está entregando

directamente cual es la probabilidad de que mi cliente se encuentre en el grupo de los incumplidos.

.6.3. Fácil clasificación de un nuevo individuo en uno de los subgrupos de la variable dependiente, es decir que si un cliente al pasar los papeles para su validación de crédito, al momento de capturar la información, el sistema estará en la capacidad de dar una probabilidad de incumplimiento, dado que tendrá en cuenta las variables relevantes del modelo y del punto limite, podemos decir a partir de que probabilidad ya mirando por el panorámico y no por el parabrisas, la probabilidad de que mi cliente no sea aceptado, dado que con el modelo nos indicara la tendencia que tiene el cliente a ser incumplido.

.6.4. Adicionalmente algo muy importante es que se puede modelar con variables cualitativas, ya que son estas la base fundamental para realizar modelos de scoring aplicados a personas naturales, como lo mencionamos al inicio de la descripción metodológica las cuales en una regresión lineal deben modelarse haciendo variables sintéticas, mientras que aquí en la regresión logística se les puede conservar ese atributo y el internamente reconoce esa naturaleza de esa variable y por ello es mucho más potente al momento de asignarnos una probabilidad y así estimar el mejor modelo.

.6.5. Adicionalmente es posible utilizar una gran cantidad de variables cualitativas y cuantitativas que en comparación por ejemplo en las cadenas de Markov no podíamos utilizar, puesto que estas cadenas de Markov se construyen

únicamente con las moras que ha tenido un cliente durante la vigencia de su crédito, por lo anterior se satisface un poco las directrices y las expectativas que crean cuando en Basilea se menciona la necesidad de estudiar como tal el comportamiento e identificar el perfil de riesgo como tal de nuestros clientes, ya que como comprobaremos el perfil de riesgo no solo está dado por sus hábitos de pago, sino por otro tipo de variables y de elementos que son inherentes a nuestro cliente. Por lo cual al momento de realizar la siguiente transformación, el primer enfoque es formular el siguiente modelo de regresión:

$$y = \beta_0 + \ddot{\beta}_1 x + u$$

En este apartado se describe la metodología (regresión logística, estimación de volatilidades, análisis discriminante, entre otras) utilizada para abordar y solucionar el problema planteado.

10. EXPLICACIÓN Y APLICABILIDAD DEL MODELO REALIZADO

Para pode exponer el modelo que se realizó, quisiera conceptualizar la metodología de asignación de cupos de crédito que se tiene en cuenta hoy en día en el banco Davivienda para el caso de créditos hipotecarios. .

En primera instancia el cálculo de cupo está dado por unas variables que se describieron en el marco conceptual y que con base a unas operaciones matemáticas realizadas y dadas la estimación que a criterio del banco se deben realizar, se obtiene un resultado el cual explicaremos. .

10.1. Ingresos Demostrados: En esta variable se coloca el ingreso que el cliente esté en condiciones de demostrar por su actividad.

10.2. Cliente con Crédito Hipotecario: En esta variable se indicara si el cliente posee créditos vigentes hipotecarios que estén registrando alguna clase de cuota, es decir “Si” o “NO”.

10.3. Cuotas Sector Financiero: En este campo se indicara el valor de las cuotas que el cliente adeude en el sector financiero o real.

10.4. Cuota(s) Crédito(s) Hipotecario (Vivienda): Si en la Variable “Cliente con crédito hipotecario” se indicó “Si”, en este campo se deberá colocar el monto de la cuota mensual que el cliente debe pagar por su crédito.

10.5. Cuotas: Esta variable será automática y lo que mostrara será el resultado de tomar las Cuotas Sector Financiero y resaltarlas de las Cuota(s) Crédito(s) Hipotecario (Vivienda).

10.6. % Cuota Hip. / Ingresos Demostrados: Calculo automático dado por tomar las Cuota(s) Crédito(s) Hipotecario (Vivienda) y dividirlas por el ingreso demostrado del cliente, dando como resultado un porcentaje, “%”.

10.7. Excedente: Si la variable “% Cuota Hip. / Ingresos Demostrados” es mayor al 20%, entonces la cuota del crédito hipotecario se restara del ingreso por el 20%, de lo contrario no se realizara ninguna operación.

10.8. % Endeudamiento Máximo: Si el ingreso es menor o igual a $1.500.000 se tomara un endeudamiento máximo del 50%, de no ser así se tomara el 70%.

10.9. Endeudamiento Máximo: Dado lo anterior se tomara el porcentaje resultante de la variable “% Endeudamiento Máximo” y se multiplicara por el ingreso demostrado.

10.10. Cuotas Sector Financiero (1): en este campo se tomaran las cuotas más lo registrado en la variable excedente.

10.11. Cuota Máxima Crédito: estará dada por el endeudamiento máximo menos las cuotas del sector financiero.

10.12. Cuota Máxima Por Ley: será tomar el ingreso por lo establecido por la ley que es el 30%, lo que indicar que el cliente no deberá endeudarse más allá del 30% de su ingreso demostrado.

10.13. Cuota por Millón: Esta cuota será la vigente para el banco Davivienda la cual será publicada por la línea de negocio del banco, lo que indica es que por cada millón prestado se deberá dar un valor que cambiara por condiciones tales como; el plazo, sistema de amortización y modalidad del crédito. “libranza, leasing o hipotecario”.

10.14. Monto Máximo Crédito Hipotecario Titulares: se tomara el menor valor dado entre las variables “Cuota Máxima Crédito” y “Cuota Máxima Por Ley” y se dividirá por la cuota por millón.

10.15. Cupo a Otorgar Crédito de Hipotecario: en este campo el cliente si lo desea podrá indicar el monto al cual aspira.

10.16. Cuota Real Crédito de Hipotecario: Se dará con el “Cupo a Otorgar Crédito de Hipotecario” dado por el cliente por la cuota por millón que esté vigente.

10.17. Relación Cuota / Ingresos Demostrados: con la “Cuota Real Crédito de Hipotecario” dividido entre el “ingreso demostrado”, se validara que no se pase el 30% máximo que la superintendencia financiera exige.

Teniendo en cuenta que el modelo se realiza para operaciones de crédito que se operen por medios móviles, es decir desde el celular, se mostraran dos resultados uno para el banco y otro para el cliente. .

En el caso del cliente y como se mencionó anteriormente en la parte teórica de la investigación, el resultado de este estudio no dependerá de la clase de celular con la que cuente el cliente y tampoco del plan que posea con su operador móvil para realizar transacciones, solo debe estar registrado en Davivienda, por medio de su canal virtual móvil, Daviplata. .

Para poder explicar este tema se realizó un cálculo de cupo con el modelaje de las variables antes expuestas donde se muestra como sería la operatividad del celular y como este daría su respuesta si se pusiese en marcha. .

Es de anotar que este modelaje se realiza bajo la aplicabilidad de Visual Basic de Excel para poder validar si el cupo ofrecido se ajusta a la parametrización interna del banco Davivienda en cuanto a su política de crédito, ya que esta juega un papel muy importante en el otorgamiento del cupo preaprobado por el banco.

11. EXPLICACIÓN Y APLICABILIDAD DEL MODELO REALIZADO

Estos anexos de imágenes están soportados por el modelo que se adjunta a la presentación de la sustentación de la investigación.

Asumiendo que el cliente ya realizo su inscripción ante el banco y puede ya ser parte del grupo de clientes que son beneficiarios del portafolio de servicios de Daviplata, el sistema le realizara las validaciones de las variables que debe llenar para obtener su estudio de viabilidad de crédito para la adquisición de vivienda.

Una vez el cliente ha diligenciado todos los campos que solicita la herramienta, oprimirá el botón “Calcular Cupo” y el resultado que llevara será la aprobación o negación del cupo.

Una vez las datos introducidos son evaluados tal cual y como se mostró anteriormente, el sistema arrojara un cupo máximo de financiación y mensajes de alerta, tales como Si el cliente aplica para el crédito, y el porcentaje en cuando a la relación cuota ingresos ley, la cual recordemos no puede ser superior a 30% sobre el valor de los ingresos.

Con este resultado el cliente ya se encontrara en la base de clientes del banco, ya sea que la respuesta que haya entregado el sistema sea favorable, en el caso que le aprobara algún cupo de crédito para adquisición de vivienda, o en el caso contrario de haberlo negado.

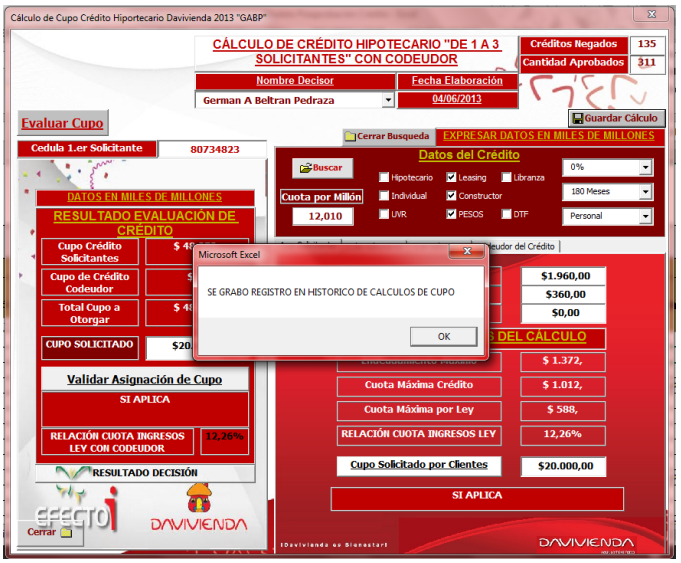
Hasta este momento se puede decir que el modelo de preaprobación de crédito hipotecario en Colombia, vía telefonía celular, cumplió con su objetivo el cual es dar una respuesta al cliente que está interesado en comprar vivienda y no sabe cuál es su capacidad de pago. .

Pero como lo mencionamos para saber que incidencia tendrá este modelo con su implementación en las utilidades del banco Davivienda, es necesario que validemos que tipo de clientes estamos vinculando con la entidad. .

Es por esto que a continuación mostraremos los resultados del análisis de las variables financieras y sociodemográficas del cliente.

Dado que al realizar la búsqueda de la cedula del cliente en la base de cupos de créditos en línea para adquisición de vivienda, nos muestra los resultados que el cliente obtuvo una vez culmino el proceso por su celular.

Si los datos son correctos gravaremos dichos cambios en el sistema y realizaremos las validaciones de la clasificación del cliente, con los aportes propios, los cuales se busca se tengan en cuenta al momento de evaluar al cliente y ofrecer un cupo de crédito.

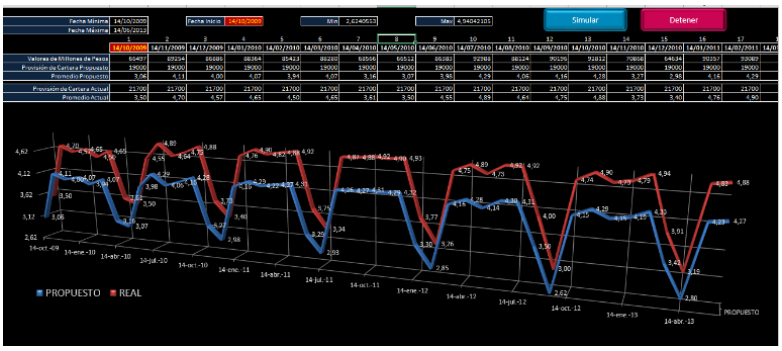


A continuación mostraremos un diseño en Excel de cómo se comportaría la variación de la provisión de la cartera con respecto a lo aprobado mes por mes con un historial de 45 meses “3.75 años”.

Lo que se muestra en este archivo, son los desembolsos que se han realizado para la línea de crédito hipotecario, junto con la provisión que el banco realiza la cual para nuestro caso cambia mes a mes dado que los clientes caen en moras por el no pago de sus obligaciones o se ponen al día por la gestión de recuperación de cartera que realiza el banco, lo que conlleva a provisionar más o menos cada mes. .

Dado que gracias al modelo de regresión logística realizado se logró ubicar las variables sociodemográficas y financieras que justifican la relación de que un cliente entre en default o no default, se da una propuesta al banco Davivienda para vincular únicamente los clientes que estén en capacidad de responder por su cuota de crédito, lo que conllevara a que en un futuro las proviciones sean estáticas, es decir que gracias a su buena cartera se pueda cumplir lo que menciona Basilea III, que para tiempos buenos se provisione más del ratio exigido, con el fin de que en tiempos malos se pueda cubrir lo que falta.

Con lo anterior se podría decir que mediante la gráfica, se podrá visualizar el mejoramiento en cuanto a la menor provisión de cartera, si se logra clasificar al cliente de manera beneficiosa.



Fuentes= Procesos Propios

De igual manera y teniendo en cuenta la experiencia con la que he contado durante estos 11 años en entidades bancarias y por el proceso de evaluación de perfiles de crédito para el otorgamiento de cupos para la adquisición de vivienda y teniendo en cuenta que he sido parte del perfeccionamiento de las variables que se deben tener en cuenta para el cálculo de cupo de un cliente natural, quiero mostrar la propuesta que se pasó al grupo de riesgo para ser evaluado y buscar que sea una nueva política para la validación de centrales de riesgo. .

La cual consiste en lo siguiente, como lo vimos en Basilea III, existen ciclos económicos que pueden ser causados tanto por variables microeconómicas como macroeconómicas.

Si estas variables afectan la economía global, por ende afectan los diferentes sectores industriales a los cuales corresponde un cliente persona natural, esos mismos ciclos se ven reflejados en el comportamiento económico de una persona, por tal razón lo que buscamos es que como hoy en día se valida el histórico de una persona con dos años de vigencia, de igual forma se valida la incidencia de que un cliente haya tenido una mora en el mismo mes dado en el año en que pide el crédito y el año inmediatamente anterior.
.

Me explico; si un cliente desea un crédito hipotecario y pasa papeles en el mes de junio de 2013, mes en el que termina nuestro diplomado, el sistema deberá evaluar como se muestra en la presente grafica los meses anteriores, que para el caso del presente ejemplo será; mayo/2013 frente a mayo/2012 si el cliente posee mora ya sea de un solo día en esos mismos meses, se consideraría que pasa algo en ese ciclo económico que

estará clasificando al cliente como no elegible, ya que su probabilidad de default para ese periodo de tiempo tiende a ser cíclica. .

En el cuadro adjunto se puede observar que el cliente solo tuvo una mora de 30 días en el mes de junio/2011 pero en junio/2012 no tuvo mora, lo cual indica que no es significativo para este periodo de tiempo aprobarle un crédito, ya que en el periodo de los dos años tan solo tuvo una mora de máximo 30 días, frente a 23 meses que estuvo con su cartera en buenas condiciones, por lo cual el sistema lo clasifica como bueno, es de anotar, que existen 3 clasificaciones de clientes, tales como; malo, bueno y excelente. A manera de excepción se da una cuarta clasificación que es comité, con la cual se busca rescatar aquellos perfiles de clientes que son en cuanto a su ingreso muy buenos, pero por alguna causa presentaron una mora la cual está perjudicando su clasificación.

jun-12	jul-12	ago-12	sep-12	oct-12	nov-12	dic-12	ene-13	feb-13	mar-13	abr-13	may-13
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
jun-11	jul-11	ago-11	sep-11	oct-11	nov-11	dic-11	ene-12	feb-12	mar-12	abr-12	may-12
30	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
jun	jul	ago	sep	oct	nov	dic	ene	feb	mar	abr	may
NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO

Cant_Moras	Total_Días_Mora	Cant_Meses_Bien	Clasificación
1	30	23	Bueno

Fuentes= Procesos Propios

12. UTILIDAD DEL MODELO PLANTEADO Y APLICACIÓN FINANCIERA.

Con los resultados que el modelo obtuvo, gracias a los ajustes realizados y a que la muestra era bastante significativa con respecto a las variables estudiadas, se puede decir que se clasifica como un buen Modelo de Probabilidad de Incumplimiento, con el cual es posible calcular los niveles de provisión ante la pérdida esperada de una cartera crediticia, además podrá indicar la probabilidad que posee un cliente que tenga ciertas

características en sus datos demográficos y financieros, junto con su historia de pago para que este clasificado según el modelo como cliente default o no default. .

La utilidad que representa el modelo es bastante amplio, ya que cada cliente será el analista de su propio crédito, con lo que se agilizaran tiempos de respuesta, y el banco Davivienda en si se dedicara a realizar operaciones de crédito en firme, ya que si el cupo de crédito es negado por la herramienta, el cliente no deberá pasar documentos por medio de una oficina, lo cual disminuirá la cantidad de casos negados por capacidad o comportamiento de pago.

Y así la carga de operaciones que ve un analista en el día se podrá incrementar ya que la herramienta facilitara el cálculo del cupo del cliente, sin tener que pasar por la radicación de los datos en el sistema, puesto que esto genera carga operativa y estaríamos utilizando personal calificado para una tarea que como lo indica el presente estudio, podría recaer en el mismo cliente.

13. CONCLUSIONES

Dados los resultados del modelo podemos indicar que como primera instancia se está cumpliendo con lo que ordena el banco Davivienda, en cuanto a las validaciones financieras que se hacen para cada cambio en una variable dada por el actual modelo scoring de cálculo de cupo, es decir se logró replicar de forma exacta el cálculo de cupo que se posee en el sistema del banco, con el cual únicamente cuenta el área de la Vicepresidencia de Crédito, lo que nos lleva a la practicidad de manejo del modelo, ya

que cuenta con los atributos de seguridad necesarios para poder ser manipulado por los clientes sin que exista perjuicio en la calificación o puntaje que se da a un cliente, es decir, como todos sabemos no es de buena práctica que se pasen solicitudes de crédito a varios bancos ya que esto afectara en su puntaje, puntaje que es dado por varios ítems durante el periodo crediticio del cliente ante las centrales de información. .

Como primera conclusión se muestra que el modelo cumple lo descrito por los autores del libro “principios básicos para crédito”, ya que como lo comentaba en inicio de esta investigación en la parte de marco teórico, la política de crédito del banco Davivienda, es muy similar en lo que respecta a otras instituciones. .

La segunda conclusión a la que nos lleva este modelo, es que el tratado de Basilea I, II y III, han mostrado una reglamentación bancaria que es de vital importancia para estar amparados frente a riesgo que se han presentado en el mundo. .

La tercer conclusión es que para el caso de las personas naturales que pretendan adquirir un crédito independientemente de su modalidad, entre más datos se tenga nos ayudaran a categorizarlas y a validar que significancia posee la una frente a la otra, con el objeto de explicar la variable objeto de estudio. .

Por último la conclusión más relevante es que con todas las investigaciones que hay en el mundo sobre modelos de crédito, no existe una para estudiar el crédito de vivienda, la cual para mi concepto puede dejar para una entidad financiera, altos niveles de ganancia, ya que recordemos que el promedio de créditos que se solicitan poseen plazos mayores a 10 años lo que genera una permanencia y vinculo del cliente hacia la entidad,

que si por parte de una entidad lograra aprovechar estos niños de mercado, podría no solo vincular a su cliente con el crédito hipotecario, sino que podría realizar compras de carteras de los créditos que ese cliente posea en el mercado con el fin de fidelizarlo, con tasas atractivas y cumpliendo ese objetivo que todo ser humano tiene, el cual es adquirir vivienda propia, o expandir sus activos, ya que la tierra es el único activo no depreciable.

.

14. RECOMENDACIONES.

Es importante para quien este en capacidad de continuar con esta investigación que tenga en cuenta que el modelo de cartera para cada entidad financiera depende del riesgo que este en capacidad de adquirir, motivo por el cual sería una buena estrategia poder brindar al sector financiero un dato más óptimo, el cual indique que perfiles en un tiempo específico son de alto riesgo en cuanto al otorgamiento del crédito y me están generando una mayor provisión de la cartera, pero no solo a nivel del banco que se esté evaluando, sino a nivel más global, poder tener claro cómo se encuentra cada sector económico en el País y a su vez este como está a nivel mundial con eso no se tendría que realizar provisiones por días de mora sino que sería una buena práctica poder anticiparse a ese escenario de no pago, con la ayuda de modelos de probabilidades generados directamente para Colombia, bajo sus actuales indicadores económicos. .

De igual forma más que una recomendación es una invitación para poder vincular la banca a las redes sociales y poder crear una atención más personalizada y generar satisfacción por medio de la tecnología a los clientes, ya que es un medio por el cual todos nos estamos rigiendo, debido a las necesidades del ser humano las cuales son

cambiantes, es por este motivo que en este momento quise aprovechar el servicio móvil celular y unirlo con el otorgamiento de cupos preaprobados para la adquisición de vivienda, pero el día de mañana podrá funcionar para todo tipo de cartera y por esto es que se debe continuar con el estudio de las probabilidades de default de cada uno de estos segmentos, ya que poseen comportamiento y periodicidades diferentes las cuales necesariamente deben ser evaluadas para encontrar un muy buen medidor de riesgo y poder brindar a los bancos una mejor cartera.

REFERENCIAS

(2010,12). Principios básicos para crédito. BuenasTareas.com. Recuperado 12.2010, de http://www.buenastareas.com/ensayos/Principios-Basicos-Para-Crédito/1291641.html.

Miguel, D. R. (2005, May 12). Calificadoras condicionan crédito a aprobación de presupuesto 2005-2006; source: El nuevo dia].*NoticiasFinancieras* Retrieved from http://ezproxy.unipiloto.edu.co/docview/468048480?accountid=50440.

Aprobación de créditos son más restrictivas; [source: El mercurio]. (2008, Jan 24). NoticiasFinancieras. Retrieved from http://ezproxy.unipiloto.edu.co/docview/465549026?accountid=50440

McCarthy, J., Minsky, M. L., Rochester, N., & Shannon, C. E. (2006). A proposal for the dartmouth summer research project on artificial intelligence: August 31, 1955. *AI Magazine, 27*(4), 12-14. Retrieved from http://ezproxy.unipiloto.edu.co/docview/208121208?accountid=50440.

Reyes, V. R. (2005, May 16). Expertos remarcan importancia de acuerdos bancarios basilea II; source: El economista].*NoticiasFinancieras* Retrieved from http://ezproxy.unipiloto.edu.co/docview/468051189?accountid=50440.

Casado, R. (2008, Apr 24). Coger por los cuernos el toro de la vivienda. Actualidad Economica, Retrieved from http://ezproxy.unipiloto.edu.co/docview/335530829?accountid=50440.

Agencia nacional de vivienda presenta modelo de nota de crédito hipotecario; source: El pais]. (2007, Aug 09). *NoticiasFinancieras* Retrieved from http://ezproxy.unipiloto.edu.co/docview/465630921?accountid=50440

Hipotecaria su casita lanza nueva herramienta de aprobación inmediata de crédito; source: El economista]. (2007, Aug 22).*NoticiasFinancieras* Retrieved from http://ezproxy.unipiloto.edu.co/docview/467208315?accountid=50440

Sandra, M. B. (2008, May 02). Senado avala aumentar creditos a vivienda. *NoticiasFinancieras* Retrieved from http://ezproxy.unipiloto.edu.co/docview/465533507?accountid=50440

Sandra, M. B. (2008, Apr 18). Senado posterga aprobación de extensión del crédito a la vivienda. *NoticiasFinancieras* Retrieved from http://ezproxy.unipiloto.edu.co/docview/465541016?accountid=50440.

Soto Camargo, A. M. & Medina Hurtado, S. (2004). Desarrollo de un sistema de inferencia difuso para la evaluación de crédito por parte de una empresa prestadora de servicios. Dyna, 71(143) 25-36. Recuperado de http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=49614303

Ariza Miller, B. Wilson, Y.Pineda, Obregón, N., & Velosa, F (2012). *Modelo de selección de riesgo, aplicado al otorgamiento de microcrédito en un intermediario financiero de crédito colombiano, apoyado en redes neuronales artificiales*. Revista Atlántica de Economía

Banco de la República, M. d. (2010). *Reporte de Estabilidad Financiera.* Bogotá, D.C.

Ariza, M., Amézquita, J., León, G., Obregón, N., & Velosa, F. (Agosto de 2012). *A credit scoring microcredit model applied to a financial institution in Colombia: A fuzzy-genetic approach.* Lecture Notes in Information Technology in Financial Engineering . AIFE 2012.

Asobancaria. (15 de Marzo de 2010). *Acceso a servicios financieros, sistemas y herramientas de pago*. Bogotá, Colombia: Semana Económica, ASOBANCARIA

Ariza, M., Amézquita, J., León, G., Obregón, N., & Velosa, F. (Agosto de 2012). *Modelo difuso-genético aplicado al análisis de riesgo de microcrédito en la etapa de otorgamiento. Estudio de caso de una entidad micro-financera colombiana.*XLVII Asamblea Anual CLADEA 2012.

Nogal, C.C. (2012) Cincuenta Años de Política fiscal en materia de vivienda Pecvnia, (14), 169-205 Retrieved from http://ezproxy.unipiloto.edu.co/docview/1314364479?accountid=50440

Basilea, C. d. (2010). *Actividades de Microfinanciación y Principios Básicos para una Supervisión Bancaria Eficaz.* Basilea: Banco de Pagos Internacionales.

Aprobación de créditos son más restrictivas; [source: El mercurio]. (2008, Jan 24). NoticiasFinancieras. Retrieved from http://ezproxy.unipiloto.edu.co/docview/465549026?accountid=50440

Helms, B., & Reille, X. (2004). *Los topes máximos para las tasas de interes y las microfinanzas: su evolución hasta el presente.* Washington D.C, Estados Unidos: CGAP, Banco Mundial.

Holland, J. H. (1992). *Adaptation in Natural and Artificial Systems.* Cambridge Massachusetts: MIT Press.

Hopgood, A. A. (2001). *Intelligent Systems for Engineers and Scientists.* Florida: Boca Raton .Edicion 2

Hurtado, S., & Paniagua, G. (Agosto de 2007). *Modelo de Inferencia Difuso para Estudio de Crédito*. Medellín, Colombia: Universidad Nacional de Colombia, Sede Medellín.

J, R. S., & Peter, N. (1995). *Artificial intelligence : a modern approach Upper Saddle River*.New Jersey: Prentice Hall.

J.C. Ochoa, W. G. (Diciembre de 2010). *Construcción de un modelo de scoring para el otorgamiento de crédito en una entidad financiera*. Medellín, Antioquía, Colombia.

Jaramillo, P. (2009). *Sistemas de Inferencia Difusa*. Medellín: Universidad Nacional de Colombia.

Kingdo, J., & Feldman, K. (1995). *Genetic Algorithms for Bankruptcy Prediction.* Londres: Search Space Research Repor No 01-95.

Kosaka, M., H. M. (13-16 de Octubre de 1991). *Applications of fuzzy logic/neural network to securities trading decision support system*. Proceedings of the IEEE conference on Systems, Man and Cybernetics.

Lara R, Juan. (2010). *La gestión de riesgo de crédito en microfinanzas*.Madrid: Universidad Complutense de Madrid, España.

León, C., A. R. (2009). *Operational Risk Management using a Fuzzy Logic Inference*

System. Bogotá, Colombia: Borradores de Economía, Banco de la República.

Liang-Hsuan Chen, T.-W. C. (1 de Octubre de 1998).*A fuzzy credit approach for commercial loans: a Taiwan Case.* Tainan, Department of Industrial Management Science, National Cheng Kung University, Taiwan: Omega.

Mahfoud, S. & Mani, G,. (1996), *Financial forecasting using genetic algorithms*, Ed. Applied Artificial Intelligence.

Martínez, C., S. M. (2009). *Clasificación del Riesgo Financiero basado en Modelos de Calificación Difusos*. Mérida, Venezuela: Universidad de los Andes.

Martínez, C. (Mayo de 2007). *Uso de las Técnicas de Procesamiento de Datos e Ingeniería Artificial (Lógica Difusa) en la Clasificación/Predicción del Riesgo Bancario.* Mérida, Venezuela: Universidad de los Andes.

Meléndez, D. (2007). *Desarrollo Efectivo de las Microfinanzas en Colombia.*

Olarte, R. (2003). *Herramientas para la Implementacion de Algoritmos Geneticos.*Bogota: Pontificia Universidad Javeriana.

Packard, N. H. (1990). *A Genetic Learning Algorithm for the Analysis of Complex Data. Complex Systems.*Vol. 4.

Parisi, F., & Diaz, D. (2006). *Modelos de Algorimos Geneticos y Redes Neuronales en la Prediccion de Indices Bursatiles Asiaticos.*Chile.

Romani, Y., & Shen, Q. (2000). *Dynamic Financial Forecasting with Automatically Induced Fuzzy Associations.*IEEE.

S. Medina, G. P. (21 de Agosto de 2007). *Modelo de Inferencia Difuso para Estudio de Crédito*. Medellín, Antíoquia, Colombia: Universidad Nacional de Colombia, Sede Medellín.

S.N. Sivanandam, S. S. (2007). *Introduction to Fuzzy Logic Using MATLAB.*India: Springer.

Schreiner, M. (2002). *Ventajas y Desventajas del Credit Scoring Estadístico para las Microfinanzas*.St. Louis: Center for Social Development Washington University in St. Louis

Serrano, J. (2009). *Microfinanzas e Instituciones Financieras en Colombia.*Santiago de Chile: Naciones Unidas.

Shapiro, A. (2003). *Capital Markets Applications of Neural Networks, Fuzzy Logic and Genetic Algorithms*. Pennsylvania, Smeal College of Business, University Park, Estados Unidos: Penn State University.

Thammano, A. (1999). *Neuro-fuzzy Model for Stock Market Prediction*. New York, Estados Unidos: Proceedings of the Artificial Neural Networks in Engineering Conference.

Uyar, K., & Ilhan, U. (s.f.). *Fuzzy Type 2 Inference System for Credit Scoring.* Nicosia, Chipre: 11th WSEAS International Conference on Automatic Control, Modelling and Simulation.

Walker, R., & Haasdijk, E. (1995). *Credit Evaluation Using a Genetic Algorithm.*Goonatilake,Suran & Treleaven,Philip.

Yolis, Eugenio. (2003). *Algoritmos aplicados a la categorización de documentos.*Argentina.

Zadeh, L. (1965). *Fuzzy Sets*. California, Estados Unidos: Department of Electrical Engineering and Electronic Research Laboratory, University of California, Berkeley.

ANEXOS

ANEXO 1. Resultado de las salidas de SPSS de las operaciones realizadas.

Frecuencias

Estadísticos

Genero

N	Válidos	5894
	Perdidos	0
Moda		1
Rango		2
Mínimo		0
Máximo		2

Genero

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válidos	0	2316	39,3	39,3	39,3
	1	3379	57,3	57,3	96,6
	2	199	3,4	3,4	100,0
	Total	5894	100,0	100,0	

Estrato

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válidos		640	10,9	10,9	10,9
	1	289	4,9	4,9	15,8
	2	1484	25,2	25,2	40,9
	3	2549	43,2	43,2	84,2
	4	782	13,3	13,3	97,5
	5	115	2,0	2,0	99,4
	6	35	,6	,6	100,0
	Total	5894	100,0	100,0	

```
FREQUENCIES VARIABLES=Estado_Civil
  /STATISTICS=RANGE MINIMUM MAXIMUM MODE
  /FORMAT=LIMIT(50)
  /ORDER=ANALYSIS.
```

Estado_Civil

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válidos	1	946	16,1	16,1	16,1
	2	3210	54,5	54,5	70,5
	3	1350	22,9	22,9	93,4
	4	43	,7	,7	94,1
	5	183	3,1	3,1	97,3
	6	162	2,7	2,7	100,0
	Total	5894	100,0	100,0	

Nivel_Educacion

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válidos	1	1813	30,8	30,8	30,8
	2	2347	39,8	39,8	70,6
	3	980	16,6	16,6	87,2
	4	286	4,9	4,9	92,1
	5	163	2,8	2,8	94,8
	9	305	5,2	5,2	100,0
	Total	5894	100,0	100,0	

Personas_Cargo

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válidos		1	,0	,0	,0
	0	2202	37,4	37,4	37,4
	1	1201	20,4	20,4	57,8
	2	1233	20,9	20,9	78,7
	3	773	13,1	13,1	91,8
	4	315	5,3	5,3	97,1
	5	104	1,8	1,8	98,9
	6	44	,7	,7	99,6
	7	12	,2	,2	99,8
	8	9	,2	,2	100,0
	Total	5894	100,0	100,0	

Tipo_Vin_Laboral

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válidos		204	3,5	3,5	3,5
	1	298	5,1	5,1	8,5
	2	717	12,2	12,2	20,7
	3	97	1,6	1,6	22,3
	4	20	,3	,3	22,7
	5	12	,2	,2	22,9
	6	4546	77,1	77,1	100,0
	Total	5894	100,0	100,0	

Tipo_Vivienda

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válidos	1	4279	72,6	72,6	72,6
	2	780	13,2	13,2	85,8
	3	835	14,2	14,2	100,0
	Total	5894	100,0	100,0	

Vivienda

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válidos	1	1515	25,7	25,7	25,7
	2	4379	74,3	74,3	100,0
	Total	5894	100,0	100,0	

Regresión logística

Resumen del procesamiento de los casos

Casos no ponderados[a]		N	Porcentaje
Casos seleccionados	Incluidos en el análisis	5894	100,0
	Casos perdidos	0	,0
	Total	5894	100,0
Casos no seleccionados		0	,0
Total		5894	100,0

a. Si está activada la ponderación, consulte la tabla de clasificación para ver el número total de casos.

Codificación de la variable dependiente

Valor original	Valor interno
0	0
1	1

Codificaciones de variables categóricas

		Frecuencia	Codificación de parámetros					
			(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)
Tipo_Vin_Laboral		204	1,000	,000	,000	,000	,000	,000
	1	298	,000	1,000	,000	,000	,000	,000
	2	717	,000	,000	1,000	,000	,000	,000
	3	97	,000	,000	,000	1,000	,000	,000
	4	20	,000	,000	,000	,000	1,000	,000
	5	12	,000	,000	,000	,000	,000	1,000
	6	4546	,000	,000	,000	,000	,000	,000
Dcto_nom	Libranza	2691	1,000					
	Personal	3203	,000					

Bloque 0: Bloque inicial

Tabla de clasificación[a,b]

	Observado		Pronosticado		
			Y		Porcentaje correcto
			0	1	
Paso 0	Y	0	5101	0	100,0
		1	793	0	,0
	Porcentaje global				86,5

a. En el modelo se incluye una constante.

b. El valor de corte es ,500

Variables en la ecuación

		B	E.T.	Wald	gl	Sig.	Exp(B)
Paso 0	Constante	-1,861	,038	2377,843	1	,000	,155

Variables que no están en la ecuación[a]

			Puntuación	gl	Sig.
Paso 0	Variables	Genero	1,799	1	,180
		Estrato	33,130	1	,000
		Dcto_nom(1)	327,239	1	,000
		Estado_Civil	1,891	1	,169
		Nivel_Educacion	7,192	1	,007
		Personas_Cargo	,790	1	,374
		Tipo_Vin_Laboral	8,452	6	,207
		Tipo_Vin_Laboral(1)	,284	1	,594
		Tipo_Vin_Laboral(2)	1,127	1	,288
		Tipo_Vin_Laboral(3)	3,727	1	,054
		Tipo_Vin_Laboral(4)	,783	1	,376
		Tipo_Vin_Laboral(5)	1,232	1	,267
		Tipo_Vin_Laboral(6)	1,377	1	,241
		Edad	,053	1	,817
		Tipo_Vivienda	24,138	1	,000
		Vivienda	,204	1	,652
		Deuda_Cliente_SMMLV	40,275	1	,000
		Gastos_Totales_SMMLV	26,198	1	,000
		Pasivos_SMMLV	,128	1	,720
		Activos_SMMLV	6,457	1	,011
		Gastos_Familiares_SMMLV	,092	1	,762
		ingresos_Totales_SMMLV	,190	1	,663
		Valor_Cuota_SMMLV	17,121	1	,000
		Cancelacion_Deuda_SMMLV	17,231	1	,000

a. No se calculan los chi-cuadrado residuales a causa de las redundancias.

Metodo escogido:

Bloque 1: Método = Por pasos hacia adelante (Wald)

Pruebas omnibus sobre los coeficientes del modelo

		Chi cuadrado	gl	Sig.
Paso 1	Paso	360,573	1	,000
	Bloque	360,573	1	,000
	Modelo	360,573	1	,000
Paso 2	Paso	24,759	1	,000
	Bloque	385,332	2	,000
	Modelo	385,332	2	,000

	Paso	34,181	1	,000
Paso 3	Bloque	419,513	3	,000
	Modelo	419,513	3	,000
	Paso	20,116	1	,000
Paso 4	Bloque	439,628	4	,000
	Modelo	439,628	4	,000
	Paso	21,380	1	,000
Paso 5	Bloque	461,008	5	,000
	Modelo	461,008	5	,000
	Paso	9,432	1	,002
Paso 6	Bloque	470,440	6	,000
	Modelo	470,440	6	,000
	Paso	6,890	1	,009
Paso 7	Bloque	477,330	7	,000
	Modelo	477,330	7	,000
	Paso	3,711	1	,054
Paso 8	Bloque	481,041	8	,000
	Modelo	481,041	8	,000
	Paso	2,143	1	,143
Paso 9	Bloque	483,184	9	,000
	Modelo	483,184	9	,000

Resumen del modelo

Paso	-2 log de la verosimilitud	R cuadrado de Cox y Snell	R cuadrado de Nagelkerke
1	4294,903[a]	,059	,109
2	4270,145[a]	,063	,116
3	4235,964[a]	,069	,126
4	4215,848[a]	,072	,132
5	4194,468[a]	,075	,138
6	4185,036[a]	,077	,140
7	4178,146[a]	,078	,142
8	4174,436[a]	,078	,144
9	4172,293[a]	,079	,144

a. La estimación ha finalizado en el número de iteración 6 porque las estimaciones de los parámetros han cambiado en_ menos de ,001.

Tabla de clasificación[a]

	Observado		Pronosticado		
			Y		Porcentaje correcto
			0	1	
Paso 1	Y	0	5101	0	100,0

		1	793	0	,0
	Porcentaje global				86,5
Paso 2	Y	0	5097	4	99,9
		1	790	3	,4
	Porcentaje global				86,5
Paso 3	Y	0	5097	4	99,9
		1	790	3	,4
	Porcentaje global				86,5
Paso 4	Y	0	5096	5	99,9
		1	790	3	,4
	Porcentaje global				86,5
Paso 5	Y	0	5092	9	99,8
		1	787	6	,8
	Porcentaje global				86,5
Paso 6	Y	0	5087	14	99,7
		1	783	10	1,3
	Porcentaje global				86,5
Paso 7	Y	0	5087	14	99,7
		1	784	9	1,1
	Porcentaje global				86,5
Paso 8	Y	0	5087	14	99,7
		1	784	9	1,1
	Porcentaje global				86,5
Paso 9	Y	0	5086	15	99,7
		1	783	10	1,3
	Porcentaje global				86,5

a. El valor de corte es ,500

Variables en la ecuación

		B	E.T.	Wald	gl	Sig.	Exp(B)
Paso 1[a]	Dcto_nom(1)	-1,678	,101	275,469	1	,000	,187
	Constante	-1,336	,044	941,978	1	,000	,263
Paso 2[b]	Dcto_nom(1)	-1,679	,102	273,528	1	,000	,187
	Deuda_Cliente_SMMLV	,001	,000	18,900	1	,000	1,001
	Constante	-1,425	,048	875,788	1	,000	,241
Paso 3[c]	Estrato	-,150	,026	33,341	1	,000	,861
	Dcto_nom(1)	-1,680	,102	272,515	1	,000	,186
	Deuda_Cliente_SMMLV	,001	,000	20,871	1	,000	1,001
	Constante	-,940	,094	99,049	1	,000	,391
Paso 4[d]	Estrato	-,147	,026	32,019	1	,000	,863
	Dcto_nom(1)	-1,676	,102	270,526	1	,000	,187
	Tipo_Vivienda	,232	,051	20,874	1	,000	1,261

	Deuda_Cliente_SMMLV	,001	,000	21,547	1	,000	1,001
	Constante	-1,293	,123	109,852	1	,000	,274
Paso 5[e]	Estrato	-,149	,026	32,223	1	,000	,862
	Dcto_nom(1)	-1,679	,102	270,896	1	,000	,187
	Tipo_Vivienda	,250	,051	24,027	1	,000	1,284
	Deuda_Cliente_SMMLV	,005	,001	37,627	1	,000	1,005
	Cancelacion_Deuda_SMMLV	-,007	,002	19,855	1	,000	,993
	Constante	-1,329	,124	114,864	1	,000	,265
Paso 6[f]	Estrato	-,148	,026	31,869	1	,000	,862
	Dcto_nom(1)	-1,680	,102	270,424	1	,000	,186
	Tipo_Vivienda	,246	,051	23,115	1	,000	1,279
	Deuda_Cliente_SMMLV	,005	,001	38,694	1	,000	1,005
	Gastos_Totales_SMMLV	,001	,000	8,138	1	,004	1,001
	Cancelacion_Deuda_SMMLV	-,008	,002	24,663	1	,000	,992
	Constante	-1,330	,124	114,694	1	,000	,265
Paso 7[g]	Estrato	-,148	,026	31,734	1	,000	,863
	Dcto_nom(1)	-1,676	,102	268,608	1	,000	,187
	Tipo_Vivienda	,247	,051	23,286	1	,000	1,280
	Deuda_Cliente_SMMLV	,005	,001	36,602	1	,000	1,005
	Gastos_Totales_SMMLV	,002	,001	9,871	1	,002	1,002
	ingresos_Totales_SMMLV	-,023	,010	5,655	1	,017	,978
	Cancelacion_Deuda_SMMLV	-,006	,002	13,770	1	,000	,994
	Constante	-1,323	,125	112,654	1	,000	,266
Paso 8[h]	Estrato	-,148	,026	31,714	1	,000	,862
	Dcto_nom(1)	-1,679	,102	269,354	1	,000	,187
	Nivel_Educacion	,058	,030	3,785	1	,052	1,060
	Tipo_Vivienda	,232	,052	20,069	1	,000	1,261
	Deuda_Cliente_SMMLV	,005	,001	35,734	1	,000	1,005
	Gastos_Totales_SMMLV	,002	,001	10,041	1	,002	1,002
	ingresos_Totales_SMMLV	-,023	,010	5,724	1	,017	,977
	Cancelacion_Deuda_SMMLV	-,006	,002	13,520	1	,000	,994
	Constante	-1,430	,137	109,427	1	,000	,239
Paso 9[i]	Estrato	-,149	,026	32,163	1	,000	,861
	Dcto_nom(1)	-1,680	,102	269,498	1	,000	,186
	Nivel_Educacion	,059	,030	3,799	1	,051	1,060
	Tipo_Vivienda	,233	,052	20,159	1	,000	1,262
	Deuda_Cliente_SMMLV	,005	,001	35,378	1	,000	1,005
	Gastos_Totales_SMMLV	,002	,001	9,627	1	,002	1,002
	ingresos_Totales_SMMLV	-,023	,010	5,913	1	,015	,977
	Valor_Cuota_SMMLV	,003	,002	3,057	1	,080	1,003
	Cancelacion_Deuda_SMMLV	-,007	,002	14,574	1	,000	,993
	Constante	-1,423	,137	108,323	1	,000	,241

a. Variable(s) introducida(s) en el paso 1: Dcto_nom.

b. Variable(s) introducida(s) en el paso 2: Deuda_Cliente_SMMLV.

c. Variable(s) introducida(s) en el paso 3: Estrato.

d. Variable(s) introducida(s) en el paso 4: Tipo_Vivienda.

e. Variable(s) introducida(s) en el paso 5: Cancelacion_Deuda_SMMLV.

f. Variable(s) introducida(s) en el paso 6: Gastos_Totales_SMMLV.

g. Variable(s) introducida(s) en el paso 7: ingresos_Totales_SMMLV.

h. Variable(s) introducida(s) en el paso 8: Nivel_Educacion.

i. Variable(s) introducida(s) en el paso 9: Valor_Cuota_SMMLV.

Variables que no están en la ecuación[a]

			Puntuación	gl	Sig.
Paso 1	Variables	Genero	1,331	1	,249
		Estrato	31,233	1	,000
		Estado_Civil	1,399	1	,237
		Nivel_Educacion	8,519	1	,004
		Personas_Cargo	,282	1	,596
		Tipo_Vin_Laboral	8,845	6	,182
		Tipo_Vin_Laboral(1)	,051	1	,821
		Tipo_Vin_Laboral(2)	1,081	1	,298
		Tipo_Vin_Laboral(3)	4,339	1	,037
		Tipo_Vin_Laboral(4)	,619	1	,431
		Tipo_Vin_Laboral(5)	1,693	1	,193
		Tipo_Vin_Laboral(6)	1,245	1	,264
		Edad	,058	1	,810
		Tipo_Vivienda	20,468	1	,000
		Vivienda	,294	1	,588
		Deuda_Cliente_SMMLV	32,924	1	,000
		Gastos_Totales_SMMLV	26,022	1	,000
		Pasivos_SMMLV	,097	1	,756
		Activos_SMMLV	4,470	1	,035
		Gastos_Familiares_SMMLV	,091	1	,763
		ingresos_Totales_SMMLV	,015	1	,903
		Valor_Cuota_SMMLV	12,285	1	,000
		Cancelacion_Deuda_SMMLV	14,382	1	,000
Paso 2	Variables	Genero	,687	1	,407
		Estrato	33,665	1	,000
		Estado_Civil	1,305	1	,253
		Nivel_Educacion	6,979	1	,008
		Personas_Cargo	,236	1	,627
		Tipo_Vin_Laboral	8,733	6	,189

		Tipo_Vin_Laboral(1)	,097	1	,756
		Tipo_Vin_Laboral(2)	,636	1	,425
		Tipo_Vin_Laboral(3)	5,372	1	,020
		Tipo_Vin_Laboral(4)	,029	1	,865
		Tipo_Vin_Laboral(5)	1,547	1	,214
		Tipo_Vin_Laboral(6)	1,293	1	,255
		Edad	,066	1	,797
		Tipo_Vivienda	22,560	1	,000
		Vivienda	,229	1	,632
		Gastos_Totales_SMMLV	6,454	1	,011
		Pasivos_SMMLV	,175	1	,676
		Activos_SMMLV	,086	1	,769
		Gastos_Familiares_SMMLV	6,353	1	,012
		ingresos_Totales_SMMLV	12,925	1	,000
		Valor_Cuota_SMMLV	,795	1	,373
		Cancelacion_Deuda_SMMLV	18,781	1	,000
		Genero	,612	1	,434
		Estado_Civil	1,276	1	,259
		Nivel_Educacion	6,883	1	,009
		Personas_Cargo	,301	1	,583
		Tipo_Vin_Laboral	8,383	6	,211
		Tipo_Vin_Laboral(1)	,085	1	,770
		Tipo_Vin_Laboral(2)	,672	1	,412
		Tipo_Vin_Laboral(3)	4,998	1	,025
		Tipo_Vin_Laboral(4)	,024	1	,877
		Tipo_Vin_Laboral(5)	1,567	1	,211
Paso 3	Variables	Tipo_Vin_Laboral(6)	1,284	1	,257
		Edad	,046	1	,830
		Tipo_Vivienda	21,062	1	,000
		Vivienda	,312	1	,576
		Gastos_Totales_SMMLV	5,941	1	,015
		Pasivos_SMMLV	,158	1	,691
		Activos_SMMLV	,026	1	,872
		Gastos_Familiares_SMMLV	6,276	1	,012
		ingresos_Totales_SMMLV	12,688	1	,000
		Valor_Cuota_SMMLV	,996	1	,318
		Cancelacion_Deuda_SMMLV	19,072	1	,000
		Genero	,349	1	,555
		Estado_Civil	1,408	1	,235
		Nivel_Educacion	3,921	1	,048
Paso 4	Variables	Personas_Cargo	,105	1	,746
		Tipo_Vin_Laboral	7,378	6	,287
		Tipo_Vin_Laboral(1)	,003	1	,955
		Tipo_Vin_Laboral(2)	,524	1	,469

		Tipo_Vin_Laboral(3)	4,856	1	,028
		Tipo_Vin_Laboral(4)	,126	1	,723
		Tipo_Vin_Laboral(5)	1,761	1	,184
		Tipo_Vin_Laboral(6)	,465	1	,495
		Edad	,063	1	,802
		Vivienda	,346	1	,557
		Gastos_Totales_SMMLV	5,001	1	,025
		Pasivos_SMMLV	,461	1	,497
		Activos_SMMLV	,010	1	,920
		Gastos_Familiares_SMMLV	6,180	1	,013
		ingresos_Totales_SMMLV	13,836	1	,000
		Valor_Cuota_SMMLV	,953	1	,329
		Cancelacion_Deuda_SMMLV	22,415	1	,000
		Genero	,307	1	,580
		Estado_Civil	1,058	1	,304
		Nivel_Educacion	3,569	1	,059
		Personas_Cargo	,032	1	,858
		Tipo_Vin_Laboral	7,217	6	,301
		Tipo_Vin_Laboral(1)	,020	1	,888
		Tipo_Vin_Laboral(2)	,490	1	,484
		Tipo_Vin_Laboral(3)	4,749	1	,029
		Tipo_Vin_Laboral(4)	,037	1	,848
Paso 5	Variables	Tipo_Vin_Laboral(5)	1,692	1	,193
		Tipo_Vin_Laboral(6)	,429	1	,512
		Edad	,012	1	,911
		Vivienda	,405	1	,525
		Gastos_Totales_SMMLV	10,424	1	,001
		Pasivos_SMMLV	,330	1	,566
		Activos_SMMLV	,017	1	,895
		Gastos_Familiares_SMMLV	3,228	1	,072
		ingresos_Totales_SMMLV	4,453	1	,035
		Valor_Cuota_SMMLV	3,278	1	,070
		Genero	,243	1	,622
		Estado_Civil	1,148	1	,284
		Nivel_Educacion	3,660	1	,056
		Personas_Cargo	,116	1	,733
		Tipo_Vin_Laboral	7,685	6	,262
		Tipo_Vin_Laboral(1)	,043	1	,836
Paso 6	Variables	Tipo_Vin_Laboral(2)	,577	1	,448
		Tipo_Vin_Laboral(3)	5,170	1	,023
		Tipo_Vin_Laboral(4)	,035	1	,852
		Tipo_Vin_Laboral(5)	1,663	1	,197
		Tipo_Vin_Laboral(6)	,409	1	,523
		Edad	,014	1	,905

		Vivienda	,327	1	,567
		Pasivos_SMMLV	,242	1	,623
		Activos_SMMLV	,037	1	,848
		Gastos_Familiares_SMMLV	2,823	1	,093
		ingresos_Totales_SMMLV	6,034	1	,014
		Valor_Cuota_SMMLV	1,865	1	,172
		Genero	,208	1	,648
		Estado_Civil	,984	1	,321
		Nivel_Educacion	3,791	1	,052
		Personas_Cargo	,094	1	,759
		Tipo_Vin_Laboral	8,647	6	,194
		Tipo_Vin_Laboral(1)	,077	1	,782
		Tipo_Vin_Laboral(2)	,331	1	,565
		Tipo_Vin_Laboral(3)	6,189	1	,013
Paso 7	Variables	Tipo_Vin_Laboral(4)	,089	1	,766
		Tipo_Vin_Laboral(5)	1,655	1	,198
		Tipo_Vin_Laboral(6)	,399	1	,527
		Edad	,018	1	,892
		Vivienda	,340	1	,560
		Pasivos_SMMLV	,314	1	,575
		Activos_SMMLV	,161	1	,688
		Gastos_Familiares_SMMLV	,144	1	,705
		Valor_Cuota_SMMLV	2,717	1	,099
		Genero	,315	1	,575
		Estado_Civil	1,189	1	,275
		Personas_Cargo	,036	1	,849
		Tipo_Vin_Laboral	7,864	6	,248
		Tipo_Vin_Laboral(1)	,105	1	,746
		Tipo_Vin_Laboral(2)	,412	1	,521
		Tipo_Vin_Laboral(3)	5,218	1	,022
		Tipo_Vin_Laboral(4)	,072	1	,789
Paso 8	Variables	Tipo_Vin_Laboral(5)	1,890	1	,169
		Tipo_Vin_Laboral(6)	,342	1	,559
		Edad	,019	1	,889
		Vivienda	,311	1	,577
		Pasivos_SMMLV	,355	1	,551
		Activos_SMMLV	,208	1	,648
		Gastos_Familiares_SMMLV	,103	1	,748
		Valor_Cuota_SMMLV	2,603	1	,107
		Genero	,319	1	,572
		Estado_Civil	1,222	1	,269
Paso 9	Variables	Personas_Cargo	,030	1	,862
		Tipo_Vin_Laboral	7,899	6	,246
		Tipo_Vin_Laboral(1)	,110	1	,740

Tipo_Vin_Laboral(2)	,413	1	,520
Tipo_Vin_Laboral(3)	5,220	1	,022
Tipo_Vin_Laboral(4)	,087	1	,768
Tipo_Vin_Laboral(5)	1,890	1	,169
Tipo_Vin_Laboral(6)	,344	1	,557
Edad	,016	1	,898
Vivienda	,301	1	,583
Pasivos_SMMLV	,340	1	,560
Activos_SMMLV	,121	1	,728
Gastos_Familiares_SMMLV	,026	1	,872

a. No se calculan los chi-cuadrado residuales a causa de las redundancias.

Tablas personalizadas

		Vivienda								
		1			2			Total		
		Recuento	% de la fila	% del N de la columna	Recuento	% de la fila	% del N de la columna	Recuento	% de la fila	% del N de la columna
Y	0	1306	25,6%	86,2%	3795	74,4%	86,7%	5101	100,0%	86,5%
	1	209	26,4%	13,8%	584	73,6%	13,3%	793	100,0%	13,5%
	Total	1515	25,7%	100,0%	4379	74,3%	100,0%	5894	100,0%	100,0%

Frecuencias

Estadísticos

		genero	Estrato	est_civ	niv_educ	num_pers_carg	tip_vin_lab	tip_viv	Vivienda
N	Válidos	5894	5894	5894	5894	5894	5894	5894	5894
	Perdidos	0	0	0	0	0	0	0	0

Tabla de Frecuencia

genero

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válidos	1	3379	57,3	57,3	57,3
	2	2515	42,7	42,7	100,0
	Total	5894	100,0	100,0	

Estrato

	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado

		625	10,6	10,6	10,6
	1	291	4,9	4,9	15,5
	2	1483	25,2	25,2	40,7
	3	2563	43,5	43,5	84,2
Válidos	4	782	13,3	13,3	97,5
	5	115	2,0	2,0	99,4
	6	35	,6	,6	100,0
	Total	5894	100,0	100,0	

est_civ

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
	1	2802	47,5	47,5	47,5
	2	368	6,2	6,2	53,8
	3	1668	28,3	28,3	82,1
Válidos	4	947	16,1	16,1	98,2
	5	109	1,8	1,8	100,0
	Total	5894	100,0	100,0	

niv_educ

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
	1	1813	30,8	30,8	30,8
	2	2347	39,8	39,8	70,6
	3	980	16,6	16,6	87,2
Válidos	4	286	4,9	4,9	92,1
	5	163	2,8	2,8	94,8
	9	305	5,2	5,2	100,0
	Total	5894	100,0	100,0	

num_pers_carg

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
		1	,0	,0	,0
	0	2202	37,4	37,4	37,4
Válidos	1	1201	20,4	20,4	57,8
	2	1233	20,9	20,9	78,7

	3	773	13,1	13,1	91,8
	4	315	5,3	5,3	97,1
	5	104	1,8	1,8	98,9
	6	44	,7	,7	99,6
	7	12	,2	,2	99,8
	8	9	,2	,2	100,0
	Total	5894	100,0	100,0	

tip_viv

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válidos	1	4279	72,6	72,6	72,6
	2	780	13,2	13,2	85,8
	3	835	14,2	14,2	100,0
	Total	5894	100,0	100,0	

Vivienda

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válidos	1	1515	25,7	25,7	25,7
	2	4379	74,3	74,3	100,0
	Total	5894	100,0	100,0	

```
DESCRIPTIVES VARIABLES=Cant_Meses_en_Mora Cant_Meses_Bien Mora_Maxima_12
Mora_Maxima_24 mon_deu vcuot tintc oficina edad ingresos_salario
gastos_familiares Activos pasivos ing_tot gto_tot deuda_cliente
MesesExperiencia Cant_Meses_en_Mora2 Cant_Meses_Bien2 Mora_Maxima_12_2
Mora_Maxima_24_2 Cant_Moras_2 Total_Días_Mora_2 Cant_Meses_Bien_2
Ingresocuota Ingresosdispcuota GastosIngresos PasivoActivo Patripasivo
No_Cuotas
  /STATISTICS=MEAN STDDEV MIN MAX.
```

Descriptivos

Estadísticos descriptivos

	N	Mínimo	Máximo	Media	Desv. típ.
Cant_Meses_en_Mora	5894	0	24	8,22	6,686
Cant_Meses_Bien	5894	0	24	15,78	6,686
Mora_Maxima_12	5894	0	330	15,66	22,092
Mora_Maxima_24	5894	0	390	22,00	29,434
mon_deu	5894	83345,00	850766619,00	13280451,6216	28397045,89375
vcuot	5894	41667,00	856355059,00	1124715,6132	17489677,09074
tintc	5894	5,36	38,00	19,0526	4,08239
oficina	5894	11	361	67,47	47,628
edad	5894	18	69	46,35	9,949
ingresos_salario	5894	536500,00	98578965,00	1109319,2358	3006558,04242
gastos_familiares	5894	17846,00	24926482,00	347803,6266	574983,94668
Activos	5894	1000000,00	5977356874,00	97944003,4951	240769596,65519
pasivos	5894	100000,00	4565503000,00	22240906,7470	104461762,98448
ing_tot	5894	502000,00	1627750000,00	12293343,8336	40324439,50461
gto_tot	5894	,00	1548394000,00	8981397,9659	35686050,49324
deuda_cliente	5894	,00	1550000000,00	29525176,0365	58281756,67897
MesesExperiencia	5894	0	592	104,49	101,456
Cant_Meses_en_Mora2	5894	0	24	8,07	6,976
Cant_Meses_Bien2	5894	0	24	15,93	6,976
Mora_Maxima_12_2	5894	0	30	8,98	11,339
Mora_Maxima_24_2	5894	0	30	14,60	11,823
Cant_Moras_2	5894	0	24	8,07	6,976
Total_Días_Mora_2	5894	0	636	120,02	122,833
Cant_Meses_Bien_2	5894	0	24	15,93	6,976
Ingresocuota	5894	,00	120,00	3,4755	5,71132
Ingresosdispcuota	5894	,00	119,00	2,3221	5,14371
GastosIngresos	5894	,01	,93	,4030	,17285
PasivoActivo	5894	,00	1,00	,2393	,16398
Patripasivo	5894	,00	579,26	10,6810	26,60502
No_Cuotas	5894	,04	607,14	26,8368	15,65090
N válido (según lista)	5894				

Tablas de contingencia

Resumen del procesamiento de los casos

	Casos					
	Válidos		Perdidos		Total	
	N	Porcentaje	N	Porcentaje	N	Porcentaje
tip_viv * genero	5894	100,0%	0	0,0%	5894	100,0%

Tabla de contingencia tip_viv * genero

			genero		Total
			1	2	
tip_viv	1	Recuento	2389	1890	4279
		% del total	40,5%	32,1%	72,6%
	2	Recuento	501	279	780
		% del total	8,5%	4,7%	13,2%
	3	Recuento	489	346	835
		% del total	8,3%	5,9%	14,2%
Total		Recuento	3379	2515	5894
		% del total	57,3%	42,7%	100,0%

Correlaciones

Correlaciones

		edad	deuda_cliente
edad	Correlación de Pearson	1	,058**
	Sig. (bilateral)		,000
	N	5894	5894
deuda_cliente	Correlación de Pearson	,058**	1
	Sig. (bilateral)	,000	
	N	5894	5894

**. La correlación es significativa al nivel 0,01 (bilateral).

ANEXO 2. Matrices de transición

Rango Inicial Vs Rango Mora Max en %

Cuenta de Rango Inicial	Rango Mora MAX															Default	
Rango Inicial	000-000	001-030	031-060	061-090	091-120	121-150	151-180	181-210	211-240	241-270	271-300	301-330	331-360	MAYOR A 360	Total general	Deterioro	Deterioro 2
000-000	63,67%	20,70%	6,65%	3,37%	2,19%	1,74%	0,42%	0,39%	0,31%	0,16%	0,18%	0,19%	0,03%	0,00%	100,00%	36,33%	36,33%
001-030	9,10%	27,48%	30,21%	14,52%	6,28%	2,73%	3,36%	1,39%	0,72%	1,66%	0,45%	0,63%	1,30%	0,18%	100,00%	63,42%	90,90%
031-060	8,51%	5,28%	18,11%	26,98%	12,71%	6,71%	4,08%	3,12%	3,24%	1,44%	2,64%	1,44%	0,72%	5,04%	100,00%	68,11%	86,21%
061-090	5,49%	2,74%	3,35%	12,20%	22,56%	14,33%	8,23%	5,49%	5,79%	0,91%	2,74%	3,05%	3,66%	9,45%	100,00%	76,22%	88,41%
091-120	6,75%	0,61%	2,45%	3,07%	3,68%	14,11%	9,82%	11,66%	6,13%	4,29%	4,91%	4,29%	4,29%	23,93%	100,00%	83,44%	87,12%
121-150	4,92%	0,00%	1,64%	1,64%	3,28%	2,46%	15,57%	7,38%	5,74%	3,28%	3,28%	4,10%	5,74%	40,98%	100,00%	86,07%	88,52%
151-180	1,52%	0,00%	1,52%	0,00%	1,52%	0,00%	1,52%	18,18%	3,03%	4,55%	3,03%	4,55%	7,58%	53,03%	100,00%	93,94%	95,45%
181-210	7,35%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	1,47%	13,24%	4,41%	4,41%	7,35%	2,94%	58,82%	100,00%	91,18%	92,65%
211-240	1,92%	0,00%	0,00%	0,00%	1,92%	0,00%	1,92%	1,92%	1,92%	9,62%	3,85%	7,69%	5,77%	63,46%	100,00%	90,38%	92,31%
241-270	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	26,09%	0,00%	8,70%	65,22%	100,00%	100,00%	100,00%
271-300	10,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	2,50%	0,00%	0,00%	0,00%	10,00%	5,00%	72,50%	100,00%	87,50%	87,50%
301-330	10,34%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	3,45%	0,00%	0,00%	6,90%	79,31%	100,00%	86,21%	86,21%
331-360	4,00%	0,00%	0,00%	4,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	92,00%	100,00%	92,00%	92,00%
MAYOR A 360	50,00%	50,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	100,00%		
Total general	53,93%	20,00%	9,17%	5,39%	3,26%	2,26%	1,11%	0,84%	0,65%	0,46%	0,46%	0,44%	0,37%	1,66%	100,00%		

Recuperaciones

Rango Inicial Vs Rango Final en %

Deterioros de la cartera

Cuenta de Rango Inicial	Rango Final															Default	
Rango Inicial	000-000	001-030	031-060	061-090	091-120	121-150	151-180	181-210	211-240	241-270	271-300	301-330	331-360	MAYOR A 360	Total general	Deterioro	Deterioro 2
000-000	82,30%	8,85%	2,80%	1,69%	1,52%	1,48%	0,28%	0,34%	0,24%	0,12%	0,16%	0,19%	0,03%	0,00%	100,00%	17,70%	17,70%
001-030	61,00%	14,48%	8,83%	5,20%	2,29%	1,03%	2,29%	0,81%	0,40%	1,34%	0,36%	0,49%	1,30%	0,18%	100,00%	24,52%	39,00%
031-060	53,00%	12,35%	8,99%	5,16%	3,36%	1,92%	1,56%	3,00%	0,96%	1,20%	1,56%	1,20%	0,72%	5,04%	100,00%	25,66%	34,65%
061-090	51,22%	5,79%	7,32%	3,66%	2,13%	4,88%	2,74%	1,83%	3,96%	0,61%	1,22%	2,44%	2,74%	9,45%	100,00%	32,01%	35,67%
091-120	51,53%	1,84%	1,23%	2,45%	1,84%	1,23%	3,68%	2,45%	1,23%	2,45%	1,84%	3,07%	1,84%	23,31%	100,00%	41,10%	42,94%
121-150	47,54%	1,64%	1,64%	0,82%	1,64%	0,00%	0,82%	3,28%	0,00%	0,00%	2,46%	0,82%	2,46%	36,89%	100,00%	46,72%	46,72%
151-180	43,94%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	3,03%	1,52%	1,52%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	3,03%	46,97%	100,00%	51,52%	53,03%
181-210	35,29%	0,00%	0,00%	1,47%	1,47%	1,47%	0,00%	1,47%	0,00%	0,00%	1,47%	2,94%	1,47%	52,94%	100,00%	58,82%	60,29%
211-240	28,85%	3,85%	1,92%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	1,92%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	63,46%	100,00%	63,46%	63,46%
241-270	36,96%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	2,17%	2,17%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	58,70%	100,00%	58,70%	58,70%
271-300	37,50%	0,00%	0,00%	2,50%	0,00%	0,00%	0,00%	2,50%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	57,50%	100,00%	57,50%	57,50%
301-330	41,38%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	3,45%	0,00%	0,00%	0,00%	55,17%	100,00%	55,17%	55,17%
331-360	44,00%	4,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	4,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	48,00%	100,00%	48,00%	48,00%
MAYOR A 360	100,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	100,00%		
Total general	77,66%	9,29%	3,63%	2,17%	1,65%	1,48%	0,59%	0,56%	0,34%	0,31%	0,27%	0,32%	0,25%	1,48%	100,00%		

Recuperaciones

INICIO/FIN	RANGO MORA	CATEGORÍA
AL DÍA	0	000-000
1-30 DÍAS	1	001-030
31-60	31	031-060
61-90	61	061-090
91-120	91	091-120
121-150	121	121-150
151-180	151	151-180
181-210	181	181-210
211-240	211	211-240
241-270	241	241-270
271-300	271	271-300
301-330	301	301-330
331-360	331	331-360
>360	361	MAYOR A 360

NOTAS AL PIE

[1] (firma global de consultoría de negocios, tecnología y outsourcing) Accenture Strategy actúa en la intersección entre el negocio y la tecnología. Dado que la tecnología está transformando a toda organización, usted necesita una estrategia tecnológica capaz de aprovechar las oportunidades cuando se presenten.

Nuestra visión estratégica -aplicada al negocio, la tecnología o las operaciones- nos permite generar valor, desarrollar nuevos negocios y diseñar modelos operativos para el futuro. Eso es alto rendimiento, hecho realidad.

[2] La tasa de usura es aquélla que supera una y media veces el interés bancario corriente certificado por la Superintendencia bancaria.

[3] Proyectos de Vivienda de Interés Prioritario, el gobierno distrital gestiona proyectos de iniciativa pública o asociativa con constructores a través del sector hábitat la iniciación de más de 13.000 viviendas de interés prioritario (VIP) para el 2013 y se están estructurando para iniciar 20.000 VIP en el 2014. Los hogares de más bajos ingresos tendrán acceso a estas viviendas a través del Subsidio Distrital de Vivienda en Especie (Decreto Distrital 539 de 2012).

[4] Vivienda de Interés Social, son aquellas que están destinadas para las personas cuyas condiciones socio económicas sean bajas, es decir para poblaciones en condición de pobreza, víctimas de desplazamiento forzado y damnificados por el invierno.

[5] Diccionario de Barron´s de finanzas.

[6] Fuente: Superintendencia Financiera de Colombia.

[7] Fuente: Portafolio.

[8]http://www.saldosindustriales.com/noticias/banca-en-linea-debe-ser-una-opción-confiable-para-usuarios/26 (mayo 03/2013).

[9]http://www.banxico.org.mx/sistema-financiero/material-educativo/intermedio/riesgos/%7BA5059B92-176D-0BB6-2958-7257E2799FAD%7D.pdf.