

**MODELO ECONÓMICO PARA MEDIR EL RIESGO DE INCUMPLIMIENTO  
DE LOS CLIENTES DE INVERAUTOS**

**EDGAR JOAQUÍN PEÑA BALLESTEROS**

**UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE BUCARAMANGA  
FACULTAD DE INGENIERÍA FINANCIERA  
FINANZAS CORPORATIVAS  
BUCARAMANGA**

**2005**

**MODELO ECONOMÉTRICO PARA MEDIR EL RIESGO DE INCUMPLIMIENTO  
DE LOS CLIENTES DE INVERAUTOS**

**EDGAR JOAQUÍN PEÑA BALLESTEROS**

**Proyecto de Grado presentado como requisito  
para optar el título de  
INGENIERIA FINANCIERA**

**Asesora:**

**INGENIERA GLORIA INES MACÍAS**

**UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE BUCARAMANGA  
FACULTAD DE INGENIERÍA FINANCIERA**

**FINANZAS CORPORATIVA**  
**BUCARAMANGA**  
**2005**

Nota de aceptación

---

---

---

---

---

---

---

Firma del presidente del Jurado

---

Firma del Jurado

---

Firma del Jurado

Bucaramanga, 25 de Mayo de 2005

## CONTENIDO

	Pág.
INTRODUCCIÓN	10
1. COMPORTAMIENTO DEL MERCADO AUTOMOTOR EN COLOMBIA	11
1.1 ENCUESTA DE LAS EMPRESAS	15
1.2 MATRIZ DOFA DEL MERCADO AUTOMOTOR	18
1.2.1 Debilidades	19
1.2.2 Oportunidades	19
1.2.3 Fortalezas	20
1.2.4 Amenazas	20
2. ANALISIS INTERNO DE INVERAUTOS	22
2.1 RESEÑA HISTÓRICA	22
2.2 MISIÓN	23
2.3 VISIÓN	23
2.4 OBJETIVO GENERAL	24
2.5 COMPORTAMIENTO DE LA CARTERA	24
2.6 POSIBLES VARIABLES QUE INCIDEN EN EL PAGO	26
3. MODELO ECONOMETRICO LOGIT	28
3.1 DEFINICION DE LAS VARIABLES	30
3.1.1 Variable dependiente dicótoma	30
3.1.2 Variables independientes cuantitativas	30
3.1.3 Variables independientes cualitativas	31
3.1.4 Variables independientes dicótomas	31
3.2 ESTADÍSTICA DE LAS VARIABLES	32
4. DESARROLLO DEL MODELO ECONOMÉTRICO	44
4.1 PRUEBA DE SIGNIFICANCIA	44

4.2 MULTICOLINEALIDAD	46
4.3 HETEROSCEDASTICIDAD	47
4.4 AUTOCORRELACION	48
4.5 RAZON DE VEROSIMILITUD	49
4.6 EXPLICACIÓN DEL MODELO	51
CONCLUSIONES	58
BIBLIOGRAFÍA	60
ANEXOS	61

## LISTA DE CUADROS

	<b>Pág.</b>
Cuadro 1 Matriz Dofa	18
Cuadro 2. Cartera financistas de Inverautos	24
Cuadro 3. Variable dicótoma	33
Cuadro 4. Valor de la inicial	34
Cuadro 5. Valor de la cuota	35
Cuadro 6. Plazo de la financiación	36
Cuadro 7. Ingresos	37
Cuadro 8. Edad del cliente	38
Cuadro 9. Sexo de la persona	38
Cuadro 10. Estado Civil	39
Cuadro 11. Situación laboral	40
Cuadro 12. Ingresos Conyuge	40
Cuadro 13. Personas a cargo	41
Cuadro 14. Casa Propia	42
Cuadro 15. Fiador Familiar	43

## LISTA DE GRAFICAS

	<b>Pág.</b>
Gráfico 1. Cumplimiento de pago	33

## LISTA DE ANEXOS

	<b>Pág.</b>
Anexo A. Cuadro resumen de la encuesta	62
Anexo B. Balance	63
Anexo C. Formato de solicitud de crédito	66
Anexo D. Logit	67
Anexo E. Macro del modelo Logit	85
Anexo F. Modelo Base de Datos	86
Anexo G. EVIEWS (SOFTWARE)	87

## INTRODUCCIÓN

El mercado de los vehículos usados en Colombia es un sector que en los últimos años a tomado gran importancia en la economía nacional, debido al aumento de las ventas de estos productos en sus establecimientos comerciales , de los cuales muchas empresas han de mejorado la calidad del servicio a sus clientes cambiando la imagen de este sector económico.

Este sector comercial, aun no tiene un buen marketing o arte de comercializar y promocionar sus productos como el de otros sectores del mercado nacional, pero de todos modos es de gran importancia para la economía colombiana y regional debido a la gran cantidad de negocios y capital que maneja este mercado en el país.

Sin embargo es un mercado que no ha sido fortalecido debido a que no hay gremios que sirvan para hacerle frente a los problemas que ocurren o peligros que tenga este sector ya sea por posibles variables que puedan afectar las finanzas y el cobro de cartera de estas empresas.

Inverautos es un establecimiento comercial que se dedica a la financiación de vehículos usados y se ha visto afectado por el incumplimiento de sus clientes, afectando su cartera. Debido a esto realizo un modelo econométrico para medir el riesgo de crédito o el no pago de aquellas personas que quieran adquirir el financiamiento de un vehículo.

## 1. COMPORTAMIENTO DEL MERCADO AUTOMOTOR EN COLOMBIA

Según el director de la revista Motor, José Clopatofsky comenta que: <sup>1</sup> el mercado del sector automotor en Colombia es muy importante, estimándose que en el país se pueden hacer más de un millón de compra/ventas anuales de autos usados, es decir, diez veces más que los nuevos que se venden, siendo esta una cifra tentativa, y que suena racional. De esas operaciones se derivan sólo unas 100 mil compras de carros nuevos, en los cuales la gente encuentra alguna compensación debido a que los precios de estreno no han subido de manera importante y en muchos casos, hay bajas sustanciales o equipos adicionales en los carros por el mismo precio que hacen más atractivo su valor.

En Colombia el mercado del usado representa el 90% del mercado nacional de autos observándose que este mercado no está siendo afectado en este momento por la baja de los precios de los nuevos. El comportamiento de las ventas de 2004 del sector automotor en Colombia mostró un crecimiento del 22%. Durante el año pasado se vendieron 114.845 unidades y se consumieron 20.952 vehículos más en el 2004 que en el año inmediatamente anterior, calificado como excepcional y muy bueno para la industria automotriz, que ha mantenido un crecimiento parejo en los últimos ejercicios. El cierre de ventas muestra un total de 114.845 unidades, contra 93.893 del 2003, lo cual es un aumento porcentual de 22 puntos, el segundo más alto histórico del negocio en Colombia. Viéndose que el aumento de las ventas es una fortaleza para este sector en este momento.

La reactivación de varios sectores de la economía repercute en más demanda de vehículos comerciales y que proporcionalmente tiene más crecimiento, con 3.439

---

<sup>1</sup> Información tomada de <http://motor.terra.com.co>

nuevos clientes después de haber sufrido una fuerte decrecimiento en el 2.003. La reactivación económica es positiva porque el consumidor tiene mayor capacidad de compra para sus vehículos que pueden incidir en el cumplimiento del pago de sus obligaciones.

La baja del precio de los nuevos y el aumento de sus ventas han tenido una incidencia directa en los valores de los usados, que han perdido bastante valor. La caída de los nuevos y la mayor oferta que hay en el mercado, genera un ingreso masivo similar de carros de segunda mano a las vitrinas, que han generado un inventario mayor a la demanda y por ende bajan los precios lo cual es mas asequible para que las personas pueda financiar vehículos mucho mas baratos en el mercado.

Esa cantidad, a la vez, implica que a medida que se acumulan unidades vienen grandes promociones para liquidar inventarios, sobre todo en concesionarios que tienen capacidad económica y necesidad de rotar sus stocks rápidamente. Total, el desplome ha sido notable y la tendencia es a la baja en los siguientes meses, aunque no con una aceleración tan marcada como la de fin de 2.004. Siendo esto positivo para la financiación de los mismos automóviles debido a que es mas fácil adquirirlos por las compraventas que quieran financiar y tengan capacidad económica para ello.

A el sector automotor en el año 2004 le fue mejor de lo esperado, debido a que al ministro de transporte decidió no traer importados carros usados en las fronteras, pero sigue vigente la peligrosa posibilidad de comprar vehículos nuevos en esos sitios, con tratos diferentes de impuestos y demás. Estos efectos podrían ser perjudiciales para el 2005, siendo esto una amenaza para el sector de la venta de vehículos nuevos nacionales que tendrán que bajar de precio sus productos, así como tendrán que disminuir mas el de los automotores usados.

Los carros usados son un producto que cada vez perderá más su valor y en condiciones económicas como las actuales en las cuales la reevaluación del peso, la rebaja de aranceles y los ajustes del IVA influyen en sus precios. Los analistas y expertos de la industria estiman que el sector automotor seguirá creciendo y pronostican un crecimiento del 8%, no tan pronunciado como el del 2004.

Los tratados de libre comercio que se discuten motivarán el ajuste rápido de la industria de ensamble a una competencia más abierta y cercana a medida que va perdiendo sus protecciones arancelarias. Esto implicará unos precios muy constantes o con algunas rebajas pendientes en algunas marcas y modelos a medida que vayan siendo blanco de esos ajustes, siempre y cuando no haya cambios radicales en la economía nacional o en las relaciones comerciales con los países vecinos.

Estos tratados no solo del sector automotor, sino con los demás mercados, podrán beneficiar a unos sectores económicos y a otros no, beneficiando o mejorando las condiciones de vida de muchas personas incidiendo que la gente que no pueda adquirir de contado su vehículo, al menos tenga para comprar financiado y puedan cumplir con sus obligaciones del pago a crédito o si sucede lo contrario afectaría ciertos sectores del mercado que no podrán tener capacidad económica para adquirir productos con financiación.

<sup>2</sup>El presidente de la Asociación Colombiana de Comerciantes de Autopartes, Asopartes, Tulio Zuloaga Revollo, afirma que existe una fuerte preocupación del sector por el planteamiento del gobierno de los Estados Unidos de exportar hacia

---

<sup>2</sup> Información tomada de [http:// www.la-republica.com.co](http://www.la-republica.com.co)

Colombia vehículos nuevos y usados, trayendo pésimas consecuencias: ausencia de garantías para el comprador, envejecimiento del parque automotor, contaminación por proliferación de vehículos de vieja data y competencia desleal hacia los competidores locales, quienes verían afectados sus ingresos frente a automotores más económicos pero obsoletos, sin embargo, el gremio autopartista ya recibió apoyo oficial.

El ministro de Industria, Comercio y Turismo, Jorge Humberto Botero, ha rechazado la posibilidad de que las ventas de vehículos usados triados de Estados Unidos se incluyan en la negociación. Aunque EE.UU.<sup>3</sup>. Tiene derecho a hacer este tipo de peticiones, no significa que el gobierno acoja la iniciativa. Si esto sucediera, esto serviría para que la gente decida comprar de contado los vehículos por ser mas baratos, disminuyendo las ventas a crédito siendo este factor una amenaza importante para las financiaciones de automotores usados.

Otra amenaza para el sector de vehículos usados que podría suceder en un futuro cercano sería sobre la entrada de de estos productos a las zonas fronterizas, pero esta decisión fue modificada por el gobierno y se ha expedido un nuevo decreto (3575 del 28 de octubre de 2004) que regulariza una situación de hecho en ciertos departamentos fronterizos y zonas fronterizas y que al mismo tiempo preservan la protección de la industria automotriz colombiana frente a la competencia ruinosa proveniente de vehículos usados importados de países vecinos.

El ministro de comercio Indicó que sólo se permite la entrada de vehículos nuevos y su internación temporal por periodos muy restringidos, con lo cual se le da una buena noticia a la industria automotriz colombiana, a la vez que se recoge y

---

<sup>3</sup> Información tomada de [http:// www.mincomercio.gov.co](http://www.mincomercio.gov.co)

valida la preocupación de los habitantes de las zonas fronterizas y también de los departamentos aledaños entre estos Santander sería afectado debido a que su mercado de automotores usados es grande, teniendo en cuenta que hay muchas empresas que ofrecen estos productos .

Por otra parte, la política bancaria del Banco de la republica esta reduciendo las tasas de interés para que las personas puedan adquirir con mayor facilidad sus créditos a bajos intereses para reactivar la economía, así las personas puedan tener mayor liquidez para pagar sus obligaciones, ya sea de créditos de cualquier producto que se ofrecen en el mercado incluyendo el de los vehículos usados.

## **1.1 ENCUESTA DE LAS EMPRESAS**

La encuesta que se hizo , es para saber cómo se otorgan los créditos a los clientes en el mercado de los vehículos usados en algunos establecimientos comerciales de Bucaramanga y el modo de financiamiento de los mismos para saber que oportunidades se están aprovechando en este mercado y cuales debilidades se tienen con respecto a la forma y los requisitos que se exigen en la solicitudes de créditos e identificar que variables son importantes y como pueden estas afectar el cumplimiento de pago de los clientes que desean adquirir un automóvil.

<sup>4</sup>Se realizo a 5 establecimientos comerciales que ofrecen sus productos en la zona metropolitana de Bucaramanga y que influyen en el mercado regional de vehículos usados, y les realizaron a los asistentes de ventas de estas empresas las siguientes preguntas:

---

<sup>4</sup> Tomada la información de cada una de las empresas encuestadas

¿ Que requisitos se le exigen a el cliente para poder otorgar los créditos? Y ¿Que plazo máximo ofrecen a sus clientes y que porcentaje del vehículo financian de sus productos?. Siendo las respuestas las siguientes:

**Camarautos:** Según Carlos Arturo Rueda vendedor de esta empresa, Financian hasta el 70% de sus vehículos, el 30% restante es la inicial que pagan de contado, exigen al cliente un fiador con finca raíz que no tengan patrimonio de familia y otro fiador solvente con certificado de ingresos laborales. Si se le concede el crédito tiene que firmar el comprador unas letras de cambio para pagar mensualmente como respaldo al pago total del pagaré, la financiación es máxima a 24 meses. No cobran estudio de crédito.

**Milautos:** según Arturo Rincón Velasquez asistente de ventas, esta empresa financia hasta el 60% del Valor del automóvil con capital externo, el restante es la inicial que se paga de contado .Exigen los mismos requisitos que Camarautos y el plazo máximo es pagando 24 letras mensuales, tampoco cobran estudio de crédito.

**Ranautos:** según Juan Carlos López vendedor de Ranautos comenta que este establecimiento comercial de venta de vehículos usados exige como requisito fundamental un fiador con finca raíz y certificados de ingresos laborales, o en caso de que sean independientes analizan la capacidad de compra del cliente de acuerdo a los bienes que tenga, esta empresa financia el 70% de los automotores usados y nuevos con plazos máximo a 60 meses. No cobran el estudio de crédito.

**Motoworld:** Carlos Holguín Parra, asistente de ventas comenta que esta empresa exige fiador con finca raíz o dos fiadores solventes que tengan buenos

ingresos, además financia el 70% de las motos, exige certificados de ingresos laborales. El plazo máximo es a 36 meses

**Jingheng** : Según Pedro Olguín Quintero, vendedor de esta empresa, el plazo máximo de financiación de los vehículos es a 60 meses sin cobrar valor de la inicial, es decir financian hasta el 100% de sus vehículos, sin embargo se cobra el estudio de crédito exigiendo fiador siempre con finca raíz, no es necesario que tengan un certificado de ingresos de trabajo, sus clientes además tienen que buscar ciertas marcas de motos por medio de intermediarios de esta empresa, debido a que no las tienen en sus propias instalaciones.

**Inverautos:** Según Nelson Augusto Pena, gerente de este negocio comercial, Inverautos exige como el resto de las empresas, como mínimo un fiador con finca raíz que no tenga patrimonio de familia, si el cliente es empleado se le exigen los certificados de ingresos de donde esta laborando, financia automóviles usados a un plazo máximo de 24 meses y financian el 80% del valor de ciertos modelos de motos hasta 20 meses. Se puede ver la encuesta que se realizó en el cuadro resumen de la encuesta que se encuentra como **anexo A**.

La encuesta da cierta información acerca de estos negocios comerciales QUE exigen como requisito básico en su solicitud de crédito un fiador con finca raíz o dos fiadores solventes , siendo este un requisito indispensable en este tipo de negocios y que también es exigido por Inverautos; sin embargo , el cumplimiento de estos clientes lo establecen estas empresas solamente por su capacidad de pago y por medio de su certificado de ingresos, siendo esta variable importante, debido a que esta relacionada directamente con el pago de sus obligaciones .

## 1.2 MATRIZ DOFA DEL MERCADO AUTOMOTOR

Se realizó una matriz Dofa para hacer un diagnóstico del mercado de los vehículos usados e identificar ciertos factores internos y externos, entre los cuales están : las debilidades, oportunidades, fortalezas y amenazas que pueden estar influyendo en este sector comercial , y como estas variables pueden incidir en las ventas y en el cumplimiento de pago de los créditos sus clientes . ( ver cuadro 1).

Cuadro 1 Matriz Dofa

<b>Debilidades</b>	<b>Oportunidades</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Falta de cohesión empresarial</li> <li>• Falta de colaboración de la seguridad pública.</li> <li>• Falta de políticas de cobro.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Ahorro</li> <li>• Capacidad de pago</li> <li>• Tasas de Interés.</li> <li>• Surtido..</li> </ul>
<b>Fortalezas</b>	<b>Amenazas</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Otorgamiento de créditos con inicial.</li> <li>• Precios de competencia.</li> <li>• Tradición en los negocios de usados</li> <li>• Ubicación Geográfica.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Política.</li> <li>• Social.</li> <li>• Tratados de libre comercio.</li> <li>• Impuestos y aranceles.</li> <li>• No se tiene un buen marketing.</li> </ul>

Fuente: Autor

Estos factores son explicados de la siguiente manera:

### 1.2.1 Debilidades

**Falta de cohesión empresarial** : no existen gremios o asociaciones que reúnan estas empresas comerciantes.

**Falta de colaboración en la seguridad pública** : en cuanto a su revisión y antecedentes de las motos y vehículos creando un ambiente insatisfactorio tanto para los vendedores y compradores.

**Falta de personal capacitado** : personal que serviría para desarrollar labores de cobro y de ventas mejorando la productividad y eficiencia de esta clase de negocios comerciales.

**Falta de políticas de cobro** : no se tienen políticas de cobro organizadas, en especial en las pymes de este sector económico.

### 1.2.2 Oportunidades

**Ahorro** : la cultura del santandereano es el ahorro, esto ayuda a que el cliente tenga capacidad de pago para poder comprar vehículos financiados.

**Capacidad de pago** : en este momento existen gran cantidad de negocios que necesitan medio de transporte para realizar sus actividades y el propietario de estas empresas pagan su propio medio de trabajo con lo que devenga su propia pyme.

**Tasas de interés** : la reducción en las tasas sirve para reactivar la economía,

aumentando la cantidad de dinero circulante incidiendo en la capacidad de pago de las obligaciones de los deudores de vehículos que compran a crédito.

**Surtido** : existe un buen parque automotor en buen estado , de diferentes marcas y modelos para ofrecer en el mercado.

### **1.2.3 Fortalezas**

**Otorgamiento de créditos con inicial** : los clientes pueden estar mas comprometidos a pagar sus cuotas, debido a el dinero que dieron de contado como parte del pago.

**Precios de competencia** : hay buenas ofertas y precios competitivos que son asequibles para ser pagos por sus clientes, mejorando el recaudo de cartera y el capital de trabajo de aquellas empresas que tengan precios cómodos para sus consumidores.

**Tradicón en los negocios de los usados** : es un mercado reconocido desde hace años, siendo rentable si se sabe negociar en el, teniendo en cuenta como se pueden ofrecer vehículos usados a crédito para tener mejores utilidades.

**Ubicación geográfica** : por ser la zona metropolitana de Bucaramanga de las mas pobladas del oriente colombiano, el mercado de los vehículos usados es amplio, teniendo mayor cantidad de posibles compradores.

### **1.2.4 Amenazas**

**Política:** situación de inestabilidad gubernamental por la inseguridad social, debido a los problemas nacionales de orden público.

**Social:** el continuo robo de vehículos que puede afectar el cumplimiento de pago de los clientes.

**Tratados de libre comercio:** la competencia con los mercados de otros países que afectan ciertos sectores económicos y la capacidad de pago de las personas que quieran y estén pagando sus automotores.

**Impuestos y aranceles:** aumenta el valor de los vehículos usados y por consiguiente los gastos de las persona que lo están pagando a crédito ,influyendo en sus compromisos de pago.

**No existe un buen Marketing:** por lo general este mercado nunca ha promocionado sus productos como lo hacen otros mercados por no tener buenas estrategias de una manera innovadora.

En la matriz Dofa se observa una serie de factores o variables de este mercado que afecta a todas las empresas que venden automóviles usados, incluyendo a Inverautos que tiene sus proyecciones o metas para crecer en el futuro.

## **2. ANALISIS INTERNO DE INVERAUTOS**

Este establecimiento comercial tiene su historia en el mercado de vehículos usados, en el que se empezaron a aumentar las ventas y a su vez el otorgamiento de los créditos que son otorgados por financistas privados a los clientes, no la empresa. teniendo una relación directa con el incumplimiento de pago de las personas. Por otro lado para poder crecer en el futuro de la empresa se tiene que tener una misión, visión y unos objetivos para poderse proyectar en el tiempo el cual serán comentados en los siguientes párrafos.

### **2.1 RESEÑA HISTÓRICA**

<sup>5</sup>La creación de Inverautos se remonta al mes de septiembre de 1.997, como una respuesta a las necesidades y anhelos de aquellos consumidores que buscan adquirir el primer vehículo para su transporte, teniendo como base el pago de una cuota inicial y brindándoles la opción a los clientes de financiación por prestamistas externos los cuales ofrecían inicialmente plazos máximo a 32 meses en vehículos cuyos modelos 1.977 a 1.990 Renault 4, 6 y 12 ya no eran aceptados por las entidades financieras ni bancos para su respectiva financiación. En Noviembre de 2.002 Inverautos empezó a vender motos usadas, financiándolas a través de los prestamistas privados, como un nuevo producto que se ofreció a otra clase de clientes.

En el 2.004 se redujo la financiación de los vehículos a 24 meses, que era la financiación máxima que se le otorgaba a los clientes. Esto se hizo para poder cobrar en menos tiempo el pago de la deuda y poder reducir la incertidumbre del

---

<sup>5</sup> Información historica tomada de Inverautos

no pago de los clientes. Por otra parte a finales del año 2.004, el crédito para las motos que era máximo a 18 meses se incremento a 20 meses para que los clientes pagarán cuotas de menor valor y atraer mayor cantidad de compradores. Sin embargo empezó a existir incertidumbre por el cumplimiento del pago de las personas por haber extendido el plazo del financiamiento.

El establecimiento comercial abrió operaciones en el punto de venta ubicado en la carrera 27 No 54- 72 y hasta ese momento se encuentra en esa misma ubicación, teniendo proyectado para finales de 2005 cambiar a otro local comercial para tener mayor capacidad de ofrecer vehículos de otras marcas y modelos en el mercado regional.

## **2.2 MISIÓN**

La misión de Inverautos es comercializar vehículos usados revisados técnicamente, para brindar a nuestros clientes la oportunidad de adquirir un medio de transporte eficiente y seguro; generando desarrollo en la ciudad y sus alrededores, que ha de permitir un mejor futuro para todos los involucrados en el establecimiento comercial y de aquellas personas que adquieren sus productos con satisfacción.

## **2.3 VISIÓN**

Su visión es proporcionar el crecimiento mutuo, dentro de un ambiente comercial satisfactorio que nos haga sentir orgullosos de pertenecer a ella para alcanzar una imagen corporativa exitosa para lograr ser uno de los líderes en el mercado de los vehículos usados en Bucaramanga para el año 2.007.

## 2.4 OBJETIVO GENERAL

El objetivo general de la compañía es brindar un medio de transporte económico y seguro, buscando siempre nuevos productos que satisfagan las necesidades de aquellas personas que buscan un medio de transporte fácil de pagar para sus finanzas.

## 2.5 COMPORTAMIENTO DE LA CARTERA

<sup>6</sup>En este momento los financistas independientes, los cuales financian los vehículos que ofrece Inverautos en el mercado, en total suman 123 clientes con una morosidad del 21.95% a 30 días a pesar de que la morosidad de los pagos de los financistas de la empresa ha mejorado por ciertas políticas de cobro como que se han ejecutado, como son las sanciones prejuridicas o extrajudiciales que se cobran en la oficina jurídica con mas de 15 días de atraso a aquellos clientes morosos. (Ver cuadro 2).

Cuadro 2. Cartera financistas de Inverautos

Inverautos	Clientes	% de cada cartera	clientes morosos a 30 días	% en mora de cada cartera	% Total en mora
Financista 1	53	0.43	9	0.17	0.219
Financista 2	37	0.30	8	0.21	
Financista 3	33	0.27	9	0.27	
Total	123	1	26		

Fuente: Financista de Inverautos

<sup>6</sup> Información tomada de Inverautos.

las ventas a crédito sin saber otorgar correctamente los préstamos a los clientes han provocando mayor incumplimiento de pago, trayendo como consecuencia que disminuya la rentabilidad de los prestamistas externos para poder otorgar los créditos.

La liquidez de la empresa por medio de la razón corriente fue en el periodo de 2.003 de 1.58 y en el 2.004 de 1.65, queriendo decir que por cada peso que la empresa deba a corto plazo contó con 1.5790 pesos para respaldar sus obligaciones en el 2.003 Y 1.6485 pesos en el 2.004.

la prueba ácida da un resultado de 0,61 en el 2.003 y 0.64 en el 2.004, queriendo decir que por cada peso que se deba a corto plazo se contó para su cancelación con 0,61 centavos y 0.64 centavos en activos corrientes fáciles de convertir en efectivo.

Los indicadores de liquidez nombrados anteriormente muestran que se a contado con mayor capacidad para poder respaldar las obligaciones a corto plazo, estando directamente relacionado con el aumento de las ventas de la empresa debido a la compra de mayor cantidad de vehículos, siendo estos ofrecidos a los financistas que los venden a crédito a los clientes siendo estos a los que le repercuten la morosidad de la cartera.

Los cálculos de la razón corriente y la prueba ácida se encuentran junto a los balances de Inverautos del periodo del 2.003 y del 2.004 en el **anexo B**.

Existe el análisis de liquidez como es el (GAP),<sup>7</sup> que significa gestión de activos y pasivo que se realiza a los activos y pasivos que son modificados o afectados por

---

<sup>7</sup> Tomado de [http:// www.superbancaria.gov.co](http://www.superbancaria.gov.co)

las tasas de interés. Es decir si los activos susceptibles a la tasa de interés son mayores que los pasivos susceptibles a la misma tasa de interés, el dinero de un banco estando colocados en los clientes puede transferir cualquier modificación a el dinero prestado, en caso contrario de que los pasivos sean menores a los activos el banco se afecta la institución porque el dinero lo tienen los clientes, afectando en si a la entidad financiera, estos análisis con flujos de caja proyectados son utilizados en aquellas entidades financieras que generalmente son vigiladas por la superintendencia bancaria. En el caso de Inverautos el cual la financiación de sus clientes es otorgada por personas externas a la empresa, no se podría realizar este tipo de cálculos complejos, sin embargo vale la pena nombrar este tipo de análisis de liquidez.

## **2.6 POSIBLES VARIABLES QUE INCIDEN EN EL PAGO**

Los requisitos que se le exigen al comprador son: el fiador con finca raíz, el certificado de ingresos y además se le pide por escrito llenar una solicitud de crédito que servirá para tomar posibles variables significativas que posiblemente medirán su cumplimiento o no de pago y esta información se exige a el cliente en el siguiente formato de solicitud que se encuentra **en el anexo C.**

Teniendo en cuenta la solicitud de crédito se tomaron las siguientes variables que son: los ingresos del cliente, el estado civil, las personas que tiene a cargo (es decir las que dependen económicamente del pago del cliente), si se desempeña laboralmente como es la situación laboral (empleado o independiente), sexo (hombre o mujer), otros ingresos adicionales, ingresos del cónyuge, si el codeudor es familiar, si la persona vive en casa propia.

Estas variables junto al valor de la inicial, el valor de las cuotas y el plazo de la

financiación estipulados en el documento de compraventa y en las letras servirán para diseñar un modelo econométrico realizando una base de datos que se tomará de la información histórica de los clientes que se le concedieron créditos en los años 2.001 al 2.004.

### 3. MODELO ECONOMETRICO LOGIT

Con esta información disponible, Inverautos desarrollo un modelo econométrico que mida el riesgo de incumplimiento antes de otorgar el crédito.

Los modelos logit poseen una característica única, la cual es que su variable dependiente es del tipo que produce una respuesta de si o no, es decir es dicótoma por naturaleza y se pueden utilizar cuando las variables explicativas contienen características específicas de los individuos y también cuando los datos nos informan sobre atributos de las diferentes alternativas y no sobre sus características<sup>8</sup>.

Para explicar el modelo econométrico logit, supongamos que se utiliza una función monótona creciente del producto  $X_i B$ ,  $F(X_i B)$ ., teniendo sus ventajas debido a que la función real F queda acotada entre 0 y 1, ya que se necesita que el modelo econométrico que se va a desarrollar tenga una respuesta que se encuentre entre el intervalo 0 y 1 .

Para desarrollar el modelo logístico se tiene que tener en cuenta las fórmulas:

$P_i = E(Y = 1 | X_i) = \beta_1 + \beta_2 X_i$  (1) donde  $E(Y = 1/X_i)$  es la esperanza condicional que el evento suceda dado  $X_i$  y  $\beta_1 + \beta_2 X_i$  donde  $\beta_1$  y  $\beta_2$  son parámetros no conocidos, pero fijos y se denominan coeficientes de regresión y  $X_i$  es la variable explicativa de la variable dicotómica  $Y_i$  .

---

<sup>8</sup> Tomado del libro de GUJARATI, Damodar N. Econometría Básica. Mc Graw Hill. 3ª Edición. 1997. Pág.529, 543 – 549.

Si X es una variable y  $Y = 1$ , se representa  $P_i = \frac{1}{1 + e^{-Z_i}}$  (3) donde  $Z_i = \beta_1 + \beta_2 X_i$

Esta formula se encuentra en un intervalo de 0 a 1 y no esta linealmente relacionado con  $Z_i$ .

Si  $P_i$  es la probabilidad de que ocurra el evento (formula N° 3), entonces la probabilidad de que no ocurra es:  $1 - P_i = \frac{1}{1 + e^{Z_i}}$  (4) y se puede escribir

$\frac{P_i}{1 - P_i} = \frac{1 + e^{Z_i}}{1 + e^{-Z_i}} = e^{Z_i}$  (4) ahora como  $\frac{P_i}{1 - P_i}$  es la razón de probabilidades de que

ocurra un evento, así si  $P_i = 0.8$  es la probabilidad de 4 a 1 que ocurra el evento.

Si se toma el logaritmo natural de la formula (4) se obtiene el resultado

$L_i = \ln\left(\frac{P_i}{1 - P_i}\right) = Z_i$  (5) que es igual a  $\beta_1 + \beta_2 X_i$ . L es el Logit y de aquí el nombre

para estos modelos como esta representado en la formula (5).

Ahora para estimar el modelo se tienen los siguientes pasos:

- Para cada nivel de  $X_i$ , calcular la probabilidad de ser de que el evento ocurra y es  $\hat{P}_i = n_i / N_i$ . Por cada  $X_i$ , obtenga el Logit mediante  $L_i = \ln\left(\frac{\hat{P}_i}{1 - \hat{P}_i}\right)$
- Para resolver la heterocedasticidad transforme la formula no 6 en  $L_i^* = B_1 \sqrt{W_i} + B_2 X_i^* + V_i$  en que las ponderaciones son  $W_i = N_i \hat{P}_i (1 - \hat{P}_i)$ .
- Estimar mediante el método de mínimos cuadrados (MCO) para hacer la regresión de  $\sqrt{W_i} L_i = B_1 \sqrt{W_i} + B_2 \sqrt{W_i} X_i + \sqrt{W_i} V_i = L_i^* = B_1 \sqrt{W_i} + B_2 X_i^* + v_i$ .
- Establecer intervalos de confianza y /o pruebas de hipótesis dentro del marco

usual MCO. teniendo cuidado que en muestras pequeñas los resultados estimados tienen que ser interpretados cuidadosamente.

Con este desarrollo matemático se podrá hacer un modelo econométrico logit que sirva para pronosticar eventos y poder tomar decisiones.

Inverautos para desarrollar su modelo econométrico, utilizará el paquete estadístico E-Views el cual es confiable para procesar los datos con mayor precisión

### **3.1 DEFINICION DE LAS VARIABLES**

**3.1.1 Variable dependiente dicótoma.** Al realizarse un modelo logit ,la variable dependiente es dicótoma y por esto se toma el valor de cero (0) si cumplió con el pago de las cuotas a menos de 30 días de mora. Y de uno(1) si la persona pago con una morosidad mayor a 30 días, es decir a medida que se acerca a uno es posible que incumpla con el pago, para la empresa el cliente incumplido, quiere decir que esta atrasado en dos o mas cuotas y es difícil para cobrarle .

#### **3.1.2 Variables independientes cuantitativas**

**Valor de la inicial:** es el porcentaje del vehículo que paga de contado, es una variable importante debido a que si es mayor su valor ,el comprador posiblemente cumplirá con sus pagos debido a que no querrá perder el valor de la inicial.

**Valor de la cuota:** si el valor es alto para pagar la cuota, posiblemente tendrá mas probabilidad de que no cumpla con su obligación por tener menor capacidad de pago.

**El plazo de la financiación:** a mayor tiempo para pagar las cuotas, mayor incertidumbre de pago.

**Ingresos del Cliente:** A mayor cantidad de ingresos mayor posibilidad de cumplir con sus pagos.

**Ingresos del cónyuge:** si el cónyuge trabaja, será otro ingreso adicional para la familia y una persona menos a cargo para el cliente con mayor posibilidad de pagar la financiación del vehículo.

### **3.1.3 Variables independientes cualitativas**

**Edad.** Según la edad que tenga el cliente, la persona puede que este casada o viva en casa familiar, dependiendo sus gastos y su capacidad de pago.

**Personas a cargo.** El cliente puede estar respondiendo económicamente por sus hijos menores y quizá por su esposa u otros parientes, esto puede afectar la capacidad de pago y el no cumplimiento de los pagos de la financiación.

### **3.1.4 Variables independientes dicótomas**

Son variables que toman dos respuestas de si o no, y son las siguientes:

#### **Variable situación laboral**

1 = si el cliente es empleado.

0 = si el cliente no es empleado, es decir trabaja independiente.

#### **Variable fiador familiar**

1 = si el fiador del préstamo es familiar

0 = si el fiador del préstamo no es familiar

### **Variable sexo**

1 = si el cliente es hombre

0 = si el cliente es mujer

### **Variable estado civil**

1 = si el cliente es soltero.

0 = si el cliente no es soltero

### **Variable casa propia**

1 = si el cliente tiene casa propia, es decir no paga arriendo.

0 = si el cliente no tiene casa propia, si paga arriendo.

En el caso de estas variables dicótomas explicativas no importa tomar el valor que quiera, si se tomaron con el valor de 1, es porque ellas van a explicar los cambios que ocurren en la variable dicótoma dependiente o el riesgo de incumplimiento, las que se tomaron con valor de cero, al multiplicar por el coeficiente de esta variable van a dar cero en el modelo a desarrollar, por esta razón no importa las variables que se quieran tomar como cero o uno, la idea es que la que se tome explique el modelo.

Con estas variables se desarrollo la base de datos de los clientes de Inverautos que se encuentra en el **anexo F**, tomando una muestra de 220 clientes históricos de la empresa.

## **3.2 ESTADÍSTICA DE LAS VARIABLES**

La estadística de las variables sirve como un análisis previo para observar como se han comportado con respecto al incumplimiento de los clientes, tomándose esta información de la base de datos que se realizo.

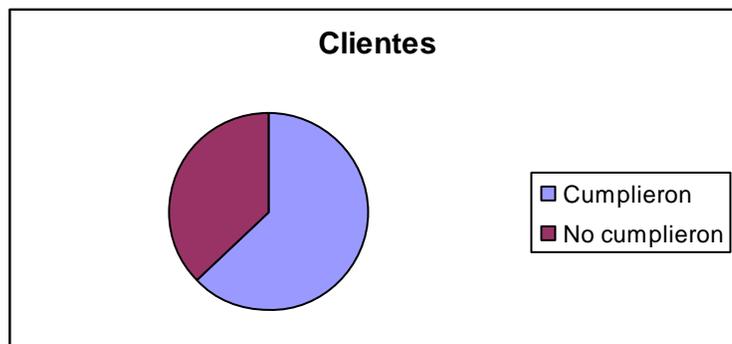
Cuadro 3. Variable dicótoma

Variable dicótoma	Cumplieron	No cumplieron
<b>Cientes</b>	<b>138</b>	<b>82</b>
<b>%</b>	<b>0,63</b>	<b>0,37</b>
<b>Muestra</b>	<b>220</b>	

Fuente: Autor

En el cuadro 3 se muestra que de los 220 clientes, el 62.73% cumplieron con los pagos sin dejar vencer la segunda cuota, es decir menor a 30 días, el 37.27% no cumplieron con sus respectivos pagos. A continuación se representa en el siguiente grafico:

Gráfico 1. Cumplimiento de pago



Fuente: Autor

Esta grafica representa el porcentaje de los clientes que cumplieron con sus pagos con menos de 30 días de mora, y los que incumplieron con mas de 30 días de morosidad.

Cuadro 4. Valor de la inicial

Valor de la Inicial	Muestra	%	Cumplió	%	No cumplió	%
menos de \$1.000.000	104	47,27	70	67,31	34	32,69
Mas de \$1.000.000 a \$2.000.000	78	35,45	46	58,97	32	41,03
Mas de \$2.000.000 a \$3.000.000	35	15,91	16	45,71	19	54,29
mayor de \$3.000.000	3	1,36	3	100,0	0	0,00
<b>Total clientes</b>	<b>220</b>	<b>100</b>				

Fuente: Autor

En el cuadro anterior observamos que:

- El 47.27% de la población que pagaron la inicial menor de \$1000000, cumplieron el 67.31% y no cumplieron el 32.69 %,
- El 35.45 % de la población que pagaron la inicial de mas de \$1.000.000 a \$2.000.000, cumplieron el 58.97% e incumplieron el 41.03%.
- El 15.91% de la población que pagaron la inicial de mas de \$2.000.000 a \$3.000.000 cumplieron el 45.71% e incumplieron el 54.29% .
- El 1.36% de la población que pagaron una inicial de mas de \$3.000.000 cumplieron con sus respectivos pagos , es decir el %100,

En las estadísticas de la variable se observa que el valor de la inicial al ser mayor, el incumplimiento de los cliente es también mayor . No teniendo en cuenta el porcentaje de personas que pagaron mas de \$3.000.000 de inicial y que cumplieron el 100%, porque el porcentaje es muy pequeño o no significativo con respecto a el total de la muestra.

Cuadro 5. Valor de la cuota

Valor de la cuota	Muestra	%	Cumplió	%	No cumplió	%
menos de \$100.000	5	2,27	5	100,0	0	0,00
mas de \$100.000 a \$200.000	173	78,64	114	65,90	59	34.1
mas de \$200.000 a \$300.000	38	17,27	18	47,37	20	52.63
mayor de \$300.000	4	1,82	3	75,00	1	25
<b>Total clientes</b>	<b>220</b>	<b>100</b>				

Fuente: Autor

La explicación del cuadro anterior es:

- El 2.27% de la población que pagaron cuotas menores de \$100.000, cumplieron el 100% .
- El 78.64% de la población que pagaron cuotas mayores de \$100.000 y maximo de \$200.000 , cumplieron el 65.9 % y no cumplieron el 34.1%.
- El 17.27% de la población que pagaron cuotas mayores de \$200.000 y maximo de \$300.000, cumplieron el 47.37% y no cumplieron el 52.63%.
- El 1.82% de la población que pagaron cuotas mayores de \$300.000 cumplieron con sus obligaciones el 75%.

Al ser mayor el valor de las cuotas, el incumplimiento de pago también aumenta teniendo una relación directamente proporcional, no teniendo en cuenta el porcentaje de la población que pagaron cuotas mayores de \$300.000 por ser pequeño ( solo el 1.82% de la muestra).

Cuadro 6. Plazo de la financiación

<b>Plazo</b>	<b>Muestra</b>	<b>%</b>	<b>Cumplió</b>	<b>%</b>	<b>No cumplió</b>	<b>%</b>
menos de 6 meses	6	2,73	6	100,0	0	0,00
mas de 6 a 12 meses	56	25,45	40	71,43	16	28.57
mas de 12 a 18 meses	71	32,27	44	61,97	27	38.03
mas de 18 a 24 meses	74	33,64	43	58,11	31	41.89
mas de 24 a 32 meses	13	5,91	5	38,46	8	61.54
<b>Total clientes</b>	<b>220</b>	<b>100</b>				

Fuente: Autor

El cuadro anterior se explica de la siguiente manera:

- El 2.73% de la población que tenia financiación menor a 6 meses, cumplierón el 100%.
- El 25.45% de la población que tenían financiación mayor de 6 meses y máximo a 12 meses, cumplierón el 71.43% e incumplierón el 28.57%.
- El 32.27% de la población que tenían financiación mayor de 12 meses y máximo a 18 meses, cumplierón el 61.97% e incumplierón el 38.03%.
- El 33.64% de la población que tenían financiación mayor de 18 meses y máximo a 24 meses, cumplierón el 58.11% e incumplierón el 41.89%.
- El 5.91% de la población que tenían financiación mayor de 24 meses y máximo a 32 meses, cumplierón el 38.46% e incumplierón el 61.54%.

La relación es directamente proporcional entre el plazo y el incumplimiento de pago, es decir al aumentar el plazo aumenta el incumplimiento.

Cuadro 7. Ingresos

Ingresos	Muestra	%	Cumplió	%	No cumplió	%
menos de \$1.000.000	163	74,09	102	62,58	61	37,42
mas de \$1.000.000 a \$2.000.000	46	20,91	28	64,87	18	35,13
mas de \$2.000.000 a \$3.000.000	7	3,18	6	85,71	1	14,29
mayor de \$3.000.000	4	1,82	2	50,00	2	50,00
<b>Total clientes</b>	<b>220</b>	<b>100</b>				

Fuente: Autor

El cuadro 1.7 se explica de al siguiente manera:

- El 74.09% de la población que tenían ingresos menores de \$1.000.000, cumplierón el 62.58% e incumplierón el 37.42%.
- El 20.91% de la población que tenían ingresos mayores de \$1.000.000 y máximo de \$2.000.000 , cumplierón el 64.87% e incumplierón el 35.13%.
- El 3.18% de la población que tenían ingresos mayores de \$2.000.000 y máximo de \$3.000.000 , cumplierón el 85.71% e incumplierón el 14.29%.
- El 1.82% de la población que tenían ingresos mayores de \$3.000.000 , cumplierón el 50% e incumplierón la otra mitad de los clientes.

En conclusión, al aumentar los ingresos , tambien aumento el cumplimiento de pago de los clientes, no teniendo en cuenta los que tuvieron ingresos de \$3.000.000, debido a que solo son el 1,82% de la muestra.

Cuadro 8. Edad del cliente

Edad	Muestra	%	Cumplió	%	No cumplió	%
de 18 a 30	114	51,82	73	64,04	41	35.96
mas de 30 a 45	88	40,00	52	59,09	36	40.91
mas de 45	18	8,18	13	72,22	5	27.78
<b>Total clientes</b>	<b>220</b>	<b>100</b>				

Fuente: Autor

En el cuadro anterior observamos que:

- El 51.82% de la muestra que tienen edad entre los 18 y 30 años cumplierón el 64.04% e incumplierón el 35.96%.
- El 40% de la muestra que tienen edad entre los 30 y 45 años cumplierón el 59.09% e incumplierón el 40.91%.
- El 8.18% de la muestra que tienen edad mayor a 45 años cumplierón el 72.22% e incumplierón el 27.78%.

La tendencia es que los hombres son mas cumplidos despues de los 45 años.

Cuadro 9. Sexo de la persona

Sexo	Población	%	Cumplió	%	No cumplió	%
Hombre	171	77,73	113	66,08	58	33,92
Mujer	49	22,27	22	44,90	27	55,10
<b>Total clientes</b>	<b>220</b>	<b>100</b>				

Fuente: Autor

En el cuadro 9 se observa que:

- Del 77.23% de la muestra que son hombres , cumplierón el 66.08% e incumplierón el 33.92%
- Del 22.27 % de la muestra que son mujeres, cumplierón el 44.9 % e incumplieron el 55.10%.

La tendencia es que las mujeres fueron mas incumplidas en sus pagos siendo solo el 22.27 % de la muestra.

Cuadro 10. Estado Civil

Estado civil	Muestra	%	Cumplió	%	No cumplió	%
Soltero	100	45,45	72	72,00	28	28,00
Casado	120	54,55	65	54,17	55	45,83
<b>Total clientes</b>	<b>220</b>	<b>100</b>				

Fuente: Autor

En el cuadro anterior observamos:

- El 45.45% de la muestra son solteros y el 72% cumplio con sus pagos y el 28% no.
- El 54.55 % de la muestra son casados y el 54.17% cumplio con sus pagos y el 45.8 % no.

Se muestra una tendencia de que las personas que pagaron sus créditos y son solteras son mas cumplidas , caso contrario de los casados.

Cuadro 11. Situación laboral

<b>Empleado o Independiente</b>	<b>Muestra</b>	<b>%</b>	<b>Cumplió</b>	<b>%</b>	<b>No cumplió</b>	<b>%</b>
Empleado	129	58,64	89	68,99	40	31,01
Independiente	91	41,36	49	53,85	42	46,15
<b>Total clientes</b>	<b>220</b>	<b>100</b>				

Fuente: Autor

Se explica el cuadro anterior de la siguiente manera:

- De la muestra, son empleados el 58.64%, de ellos cumplieron el 68.99% y no el 31.01%.
- De la muestra, son independientes el 41.36%, y de ellos cumplieron el 53.85% y no el 46.15 %.

La tendencia es que fueron mas cumplidos los empleados que los independientes.

Cuadro 12. Ingresos Conyuge

<b>Ingresos Cónyuge</b>	<b>Muestra</b>	<b>%</b>	<b>Cumplió</b>	<b>%</b>	<b>No cumplió</b>	<b>%</b>
No tiene Ingresos	138	62,73	92	66,67	46	33,33
de 0 a \$1.000.000	78	35,45	44	56,41	34	43,59
Mayor de \$1.000.000	4	1,82	2	50,00	2	50,00
<b>Total clientes</b>	<b>220</b>	<b>100</b>				

Fuente: Autor

En el cuadro 12 observamos que:

- De la muestra de los clientes ,aquellos que no tenían ingresos el conyuge son el 62.73% ,pagaron el 66.67% y no el 33.33%.
- De la muestra de los clientes ,aquellos que tenían ingresos el conyuge ,de menos de un millon de pesos que son el 35.45% del total de la muestra, pagaron el 56.41% y no el 43.59%.
- De la muestra de los clientes ,aquellos que tenían ingresos el conyuge ,de mas de un millon de pesos y menos de dos millones que son el 1.82% del total de la muestra, pagaron el 50% y no el otro 50%.

La tendencia es que las personas que no tenían ingresos el conyuge, fueron los que cumplieron sus pagos, es decir los ingresos del conyuge al ser mayores, aumento el incumplimiento de pago de los clientes.

Cuadro 13. Personas a cargo

<b>Personas a cargo</b>	<b>Muestra</b>	<b>%</b>	<b>Cumplió</b>	<b>%</b>	<b>No cumplió</b>	<b>%</b>
Ninguna	121	55,00	84	69,42	37	30,58
1	55	25,00	32	58,18	23	41,82
2	39	17,73	19	48,72	20	51,28
3	5	2,27	3	60,00	2	40,00
<b>Total clientes</b>	<b>220</b>	<b>100</b>				

Fuente: Autor

En el cuadro 13 se observa que:

- Del 55% de la muestra de las personas, no tienen ninguna persona a cargo y cumplieron el 69.42% y no el 30.58 %.
- Del 25% de la muestra de las personas ,tienen una persona a cargo y cumplieron el 58.18 y no el 41.82 %.
- Del 17.73% de la muestra de las personas, tiene dos personas a cargo y cumplieron el 48.72 y no el 51.28 %.
- Del 2.27% de la muestra de las personas, tiene tres personas a cargo y cumplieron el 60 y no el 40 %.

La tendencia es que a menos personas a cargo mas cumplen con sus pagos, ya cuando son tres personas que debe sostener el cliente la muestra es solo del 2.27 % y no es significativa para tenerla en cuenta.

Cuadro 14. Casa Propia

<b>Casa Propia</b>	<b>Muestra</b>	<b>%</b>	<b>Cumplió</b>	<b>%</b>	<b>No cumplió</b>	<b>%</b>
No	70	31,82	37	52,86	33	47,14
Si	150	68,18	101	67,33	49	32,67
<b>Total clientes</b>	<b>220</b>	<b>100</b>				

Fuente: Autor

Se explica el cuadro 14 de la siguiente manera:

- El 31.82% de la muestra no vive en casa propia, de ellos cumplieron el 52.86% y no el 47.14%.
- El 68.18% de la muestra si vive en casa propia, de ellos cumplieron el 67.33% y no el 32.67%.

En conclusión, tenemos que al no tener casa propia, el incumplimiento de pago es mayor.

Cuadro 15. Fiador Familiar

<b>Fiador Familiar</b>	<b>Muestra</b>	<b>%</b>	<b>Cumplió</b>	<b>%</b>	<b>No cumplió</b>	<b>%</b>
Sí	155	70,45	102	65,81	53	34,19
No	65	29,55	36	55,38	29	44,62
<b>Total clientes</b>	<b>220</b>	<b>100</b>				

Fuente: Autor

Se explica el cuadro 15 de la siguiente manera:

- El 70.45% de la muestra tienen familiar codeudor, de ellos cumplieron el 65.81% y no el 34.19%.
- El 29.55% de la muestra tienen familiar codeudor, de ellos cumplieron el 55.38 % y no el 44.62%.

En conclusión, tenemos que el cliente que tiene fiador que no es familiar, tiende a ser mas incumplidos con sus pagos.

## 4. DESARROLLO DEL MODELO ECONOMÉTRICO

Teniendo la información de una muestra de clientes organizada en la matriz, se obtuvieron 220 datos, y se procedió a correr el modelo utilizando el software *Eviews*, aplicando la teoría del modelo logit, en el cual la variable dependiente es dicótoma.

En el modelo logit la variable dependiente es cuantitativa, el objetivo es estimar su valor esperado, dados los valores de las variables independientes. En los modelos donde la variable dependiente es cualitativa, el objetivo es encontrar la probabilidad de que un acontecimiento suceda, en este caso la probabilidad de riesgo a la hora de otorgar un crédito.

### 4.1 PRUEBA DE SIGNIFICANCIA

Como se observa en el cuadro de *Eviews* del Logit (**ver anexo D**), se debe eliminar varias de las variables que se consideraban influyentes a la hora de mirar el riesgo existente a la hora de permitir un préstamo, de allí que se debe realizar la prueba de significancia para los coeficientes de cada una de las variables independientes, para así detectar las variables no significativas y así dejar un modelo eficiente.

Esta prueba de hipótesis se realiza de la siguiente manera:

Se procede a las pruebas de cada variable por separado por medio de la prueba  $z$  o también por medio de la probabilidad; para mirar si influye o no en la variable dependiente. De allí que se plantean las siguientes hipótesis:

$$H_0 : B_i (\text{coeficiente}) = 0$$

$$H_1 : B_i \neq 0$$

Donde se compara el z calculado que proporciona el software con el valor crítico que se obtiene en la tabla para saber si se rechaza o no la hipótesis  $H_0$ , o se compara la probabilidad que da el software con la del t crítico. Es decir se escoge entre:

**$H_0$ :** (No existe relación entre la variable explicativa y la dependiente)

**$H_1$ :** (Si existe relación entre la variable explicativa y la dependiente)

la probabilidad de cada variable, esta representada en la grafica 1, en la cual se encuentran todas las variables explicativas a las cuales se le hizo la prueba de significancia. **Ver anexos D.**

Estas son las probabilidades de las variables que son significativas:

- A: Probabilidad de inicial: 0,5802
- B: Probabilidad de cuota: 0,0053
- C: Probabilidad de plazo: 0,0334
- D: Probabilidad de ingresos: 0,0468
- E: Probabilidad de ingreso cónyuge: 0,3043
- F: Probabilidad de situación laboral: 0,0996
- G: Probabilidad de fiador familiar: 0,4968
- H: Probabilidad de sexo: 0,0278
- I: Probabilidad de estado civil: 0,4001
- J: Probabilidad de edad: 0,1438
- K: Probabilidad de casa propia: 0,3128
- L: Probabilidad de personas a cargo: 0,0779

De acuerdo a la prueba de hipótesis se puede deducir que aparecen variables que su probabilidad es mayor que 0,05 donde se necesita de la eliminación de las variables que no son significativas, es así como se partió de las menos significativas y así sucesivamente, obteniendo el siguiente orden: cuota inicial, fiador familiar, estado civil, ingresos del cónyuge.

Primero se elimino la variable cuota inicial (ya que era la menos significativa de todas en el modelo), después se elimino el fiador familiar, el estado civil, y por ultimo, los ingresos del cónyuge. Al eliminar una variable, la significancia de las demás varia y con ello se abre la posibilidad de que alguna variable que aparece como no significativa al comienzo termine siendo significativa, por eso no se eliminan al comienzo variables como casa propia, edad, situación laboral y personas a cargo.

Finalmente se obtuvo el modelo realizando de nuevo la prueba de significancia y se puede comprobar la significancia de las variables que quedaron en el modelo que junto a las graficas de cada variable significativa se encuentran en los **(anexos D)**

En definitiva, comparando las probabilidades, se concluye que todas las variables son altamente influyentes sobre la determinación del riesgo de crédito.

Teniéndose el modelo final y la comprobación de la significancia de las variables, y antes de su análisis e interpretación, primero se debe comentar ciertas características de un modelo probabilístico entre los cuales están las estadísticas del riesgo y frecuencias de las variables las cuales se encuentran en el **anexo D**.

## **4.2 MULTICOLINEALIDAD**

Basándose en los supuestos de regresión, en un modelo logit aun mantiene la necesidad de mirar si posee el problema de multicolinealidad, ya que a pesar de que no se puede estimar mediante la rutina de MCO estándar, la relación entre las variable independientes puede alterar el efecto de cada una de ellas por separado a la hora de estimar la probabilidad en el riesgo. De allí que se hace

necesario mirar si existe este problema en el modelo.

El problema de multicolinealidad consiste en la existencia de una relación lineal entre las variables independientes. En nuestro caso sería que por ejemplo la variable cuotas tenga alguna relación lineal con la variable edad o con la variable ingresos. Cuando existe la multicolinealidad los errores estándar de los coeficientes se alteran y ello implicaría una menor precisión para su estimación y la no posible aceptación de su influencia ya que su “z” estadístico no sería significativo o su probabilidad no sería pequeña.

Para poder mirar si las variables explicativas de este modelo poseen multicolinealidad se observa la matriz de correlación de las variables independientes, donde si el coeficiente de correlación parcial entre las variables es mayor a un 0,8 entonces se asume una fuerte relación lineal entre las variables y con ello el problema existe<sup>9</sup>. La matriz de correlación se encuentra en los **anexos D**. En la cual muestra que ninguno de los coeficientes de correlación de las variables independientes es mayor que 0,8, por lo tanto se puede afirmar que el modelo no tiene problema de multicolinealidad y por lo tanto las variables independientes si contribuyen eficientemente a la explicación de los cambios de la variable dependiente, en este caso si explican el riesgo de acceder a un crédito.

### **4.3 HETEROSCEDASTICIDAD**

En cuanto la heteroscedasticidad, esta surge cuando las varianzas en las perturbaciones condicionales a los valores seleccionados de las variables explicativas no son constantes (no se cumple con el supuesto de

---

<sup>9</sup> DAMODAR Gujarati, econometría, cuarta edición, Pag 345.

homoscedasticidad). Este problema es importante ya que al no tenerlo en cuenta se puede incurrir en errores en los coeficientes de las variables, donde su varianza deja de ser mínima y ya no son eficientes, aunque sigan siendo insesgados y consistentes.

Existen muchas pruebas a la hora de detectar este problema, para este caso se tomara la prueba de White<sup>10</sup>: Este contraste nos muestra una regresión auxiliar entre los residuos al cuadrado del modelo con relación a cada variable independiente al cuadrado, cada variable en valor normal y el producto cruzado entre ellas, donde se calcula un estadístico  $X^2$  al multiplicar el número de datos por el  $r$  cuadrado de la regresión auxiliar, en este caso tenemos un  $X^2$  de :

$$R^2 * \text{numero de datos} = 0.165650 * 220 = 36,443$$

El cual se compara con un  $X^2$  crítico con el número de variables de la regresión auxiliar como numero de grados de libertad, es decir un crítico de 41,63 a una confianza del 99%. Siendo la regla de decisión, si el  $X^2$  calculado  $>$   $X^2$  critico entonces se dice que hay heteroscedasticidad, si es menor no la hay. En este caso es menor donde no se presenta el problema de heteroscedasticidad. La prueba se puede ver en la tabla de eviews de heterocedasticidad en los **anexos D**.

#### **4.4 AUTOCORRELACION**

Por el lado de la autocorrelación, es un problema que afecta la eficiencia en los coeficientes (estimadores), donde altera la significancia de los coeficientes volviéndolos no significativos. Esta autocorrelación radica en el hecho de que

---

<sup>10</sup> Ibid, pag 398

existe correlación entre observaciones de tiempo, donde se viola uno de los supuestos del modelo clásico de regresión lineal, el cual deduce que no debe haber relación entre las perturbaciones (errores) de una observación con relación a otra. Para poder analizar si existe la autocorrelación en los errores se puede tomar la prueba de Box Pierce<sup>11</sup>, donde por medio del correlograma, se puede deducir lo siguiente:

Si la función de correlación parcial muestra que se necesita algún rezago dentro del modelo, entonces se tendría que admitir que existe el problema de autocorrelación. En otras palabras se quiere probar la hipótesis nula de que todos los coeficientes de correlación hasta el rezago 36 son iguales a cero, donde se habla del estadístico Q (en este caso 34,92) y se considera como una  $\chi^2$  donde se compara con un crítico con el número de rezagos como grados de libertad. Para este caso se tiene que 34,92 es menor que 55,75, donde no podemos rechazar la hipótesis nula y por lo tanto no existe autocorrelación en el modelo con una confianza del 95%. La tabla de autocorrelación se encuentra en los **anexos D**.

#### **4.5 RAZON DE VEROSIMILITUD**

En función de lo anterior, se procede al análisis e interpretación del modelo, donde se continúa con la prueba de hipótesis pero esta vez de manera general para los coeficientes de las variables independientes. El equivalente a la prueba F de un modelo de regresión lineal (no logit) es el estadístico de la razón de verosimilitud (RV)<sup>12</sup>, el cual sigue una distribución ji cuadrado con grados de libertad igual al número de variables explicativas del modelo.<sup>13</sup> Este estadístico prueba la siguiente hipótesis:

---

<sup>11</sup>ibid, pag 785 - 788.

<sup>12</sup> Ibid, pag 585

<sup>13</sup> para estos grados de libertad no se tiene en cuenta el intercepto (diferencia con el lineal)

**Ho: B2, B3, B4, B5, B6, B7, B8, B9 = 0**

**H1: al menos algún coeficiente  $B_t \neq 0$  (t puede ser 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9)**

El estadístico de la razón de verosimilitud de este modelo es **36,08**, el cual es mayor que el crítico de **15,50** (el cual se obtuvo por medio de la tabla  $X^2$  con 8 grados de libertad y una confianza del 95%), de allí que deducimos que se rechaza Ho, donde por ello los coeficientes de las variables independientes si son significativos a una confianza del 95% . El nivel de confianza de la prueba de máxima verosimilitud demuestra que todas las variables significativas explican a la variable dicótoma o incumplimiento de pago en mas de un 95% .

Por otro lado, al hablar del equivalente del coeficiente de determinación o r cuadrado de un modelo lineal<sup>14</sup>, se nombra el R2 McFadden, pero también se nombra la cuenta R<sup>215</sup>, la cual se utilizara en este caso así:

$$\text{Cuenta R2} = \frac{\text{numero de predicciones correctas}}{\text{Numero total de observaciones}}$$

$$\text{Cuenta R2} = \frac{154}{220} = 0,70$$

Donde 154 son las predicciones correctas, es decir, al calcular las probabilidades de todos los Y de la muestra, y compararse con los Y reales, 154 de estas estimaciones coincidían con los valores reales (donde el estimado si es mayor que 0,5 se asume 1 y cuando es menor que 0,5 es 0)<sup>16</sup>

---

<sup>14</sup> el R2 no es particularmente significativa para modelos con regresada binaria.

<sup>15</sup> Op cit, pag 584.

<sup>16</sup> Los calculos se pueden observar en el archivo de excel o en eviews.

Este valor de 0,70 da una idea de los órdenes de magnitud del modelo, es decir que tanto las variables independientes cambian en un 70% queriendo decir que este modelo pronostica la probabilidad de incumplimiento de pago en el setenta por ciento.

Después de haberse realizado las correspondientes pruebas necesarias a este modelo de regresión del riesgo para comprobar su significancia y validez, se procede ahora a la interpretación de los coeficientes de las variables independientes que finalmente quedaron dentro del modelo . (**ver anexos D**).

#### **4.6 EXPLICACIÓN DEL MODELO**

En otras palabras se tiene el modelo para Inverautos que se explica de la siguiente manera el modelo A :

$$\text{RIESGO} = - 0,982141 + 0,0000105 (\text{cuota}) + 0,055798 (\text{plazo}) - 0,000000620 (\text{ingresos}) - 0,519458 (\text{situación laboral}) - 0,708402 (\text{sexo}) - 0,033891 (\text{edad}) - 0,428940 (\text{casa propia}) + 0,583541 (\text{personas a cargo})]$$

Se puede observar que cada coeficiente de pendiente mide el cambio en el logit estimado correspondiente a una unidad de cambio en el valor de la variable independiente (manteniendo constantes las otras variables independientes)<sup>17</sup>. Es decir, si miramos el coeficiente de **0,0000105** que acompaña a la variable (**cuota**), este significa que, manteniendo todos los demás factores constantes, si se aumenta en un peso el valor de la cuota, entonces en promedio, el logit estimado del riesgo aumenta en 0,0000105 unidades, es decir existe una relación positiva.

---

<sup>17</sup> Op cit, pag 581

Comparando esta explicación con el análisis estadístico de cada variable previo, en el caso de la variable (**cuota**) se demostró que esta variable al aumentar , también incrementa el incumplimiento de pago de los clientes es decir el logit estimado de riesgo.

El coeficiente de **0,055798** de la variable (**plazo**) manteniendo las demás variables constantes, indica que al aumentar en un mes el plazo del crédito, en promedio, el logit estimado del riesgo aumenta en **0,055798** unidades, es decir existe una relación positiva que al ser comparada con el análisis estadístico que se le realizo a esta variable, coinciden que en efecto, al aumentar el plazo de la financiación aumenta el logit estimado o riesgo de incumplir con sus pagos.

Por otro lado el coeficiente de **-0,000000620** de la variable (**ingresos**) manteniendo las demás variables constantes, indica que al aumentar en un peso el ingreso, en promedio, el logit estimado del riesgo disminuye en **0,000000620** unidades, es decir existe una relación negativa.

Comparando la explicación del comportamiento de esta variable (**Ingresos**) con respecto a el logit estimado de riesgo , mostró que los clientes al tener mayor capacidad de pago o mayores ingresos, son mas cumplidos con sus pagos, es decir se reducía el riesgo de incumplimiento coincidiendo con el coeficiente del modelo.

El coeficiente de **- 0,519458** de la variable (**situación laboral**) manteniendo las demás variables constantes, indica que cuando se trata de un empleado, en promedio, el logit estimado del riesgo disminuye en **0,519458** unidades, es decir existe una relación negativa.

Comparando esta explicación con el análisis estadístico de esta variable , se demuestra que los clientes mas cumplidos en sus pagos fueron los que eran empleados, por esto al introducir en el modelo si la persona es empleada se reduce el logit estimado de riesgo.

El coeficiente de **-0,708402** de la variable (**sexo**) manteniendo las demás variables constantes, indica que cuando se trata de una hombre, en promedio, el logit estimado del riesgo disminuye en **1,718317** unidades, es decir existe una relación negativa.

Comparando esta explicación con el análisis estadístico de la misma variable , se demuestra que los clientes mas cumplidos en sus pagos fueron los que eran hombres , por esto al introducir en el modelo si la persona es empleada (con el valor de 1) se reduce el logit estimado de riesgo.

El coeficiente de **-0,033891** de la variable (**edad**) manteniendo las demás variables constantes, indica que cuando se aumenta en un año esta variable, en promedio, el logit estimado del riesgo disminuye en **0,033891** unidades, es decir existe una relación negativa.

Comparando la explicación del comportamiento de esta variable (**edad**) , con el análisis estadístico previo al desarrollo de modelo , dio información acerca de que las personas tienden a ser mas cumplidas con sus pagos después de los 45 años de edad, coinciden con el coeficiente de la variable del modelo, debido a que si la persona por cada año que sea mayor se reduce el logit estimado de riesgo.

El coeficiente de **-0,428940** de la variable (**casa propia**) manteniendo las demás variables constantes, indica que cuando se tiene casa propia, en promedio, el

logit estimado del riesgo disminuye en **0,428940** unidades, es decir existe una relación negativa.

Comparando la explicación anterior, con el análisis estadístico de esta misma variable, se demuestra que los clientes mas cumplidos en sus pagos fueron los que tenían casa propia , por esto al introducir en el modelo, si se tiene casa propia (con el valor de 1) se reduce el logit estimado de riesgo.

El coeficiente de **0,583541** de la variable **(personas a cargo)** manteniendo las demás variables constantes, indica que cuando se aumenta en una unidad el numero de personas a cargo, en promedio, el logit estimado del riesgo aumenta en **0,583541** unidades, es decir existe una relación negativa.

Comparando la explicación anterior, con el análisis estadístico de esta misma variable, se demuestra que los clientes con mayor cantidad de personas a cargo fueron mas incumplidos en sus pagos aumentando el riesgo de incumplimiento o logit estimado.

### **Antilogaritmo del Coeficiente**

Ahora una interpretación más significativa se da en términos de probabilidades, donde al calcular el antilogaritmo de los diversos coeficientes de pendiente de cada una de las variables, se resta 1 de este valor y se multiplica el resultado por 100; se tendrá el cambio porcentual en las probabilidades cuando se incrementa en una unidad la variable explicativa<sup>18</sup>.

En consecuencia si se toma el antilogaritmo del coeficiente de la variable cuota

---

<sup>18</sup> op cit, pag 585

**(0,0000105)** se obtendrá 1,0000105, al restársele 1 y multiplicarse por 100 queda 0,00105%. Lo anterior significa que cuando se aumenta en un peso el valor de la cuota, el riesgo aumenta en 0,00105% por ciento.

Al sacar el antilogaritmo al coeficiente de la variable plazo **(0,055798)** se obtendrá 1,0573, al restársele 1 y multiplicarse por 100 queda 5,73%. Es decir, cuando se aumenta en un mes el plazo, el riesgo aumenta en 5,73% por ciento.

Si se mira el antilogaritmo al coeficiente de la variable ingresos (- **0,000000620**) se obtendrá 0,9999, al restársele 1 y multiplicarse por 100 queda - 0,01. Es decir, cuando se aumenta en un peso el ingreso, el riesgo disminuye en 0,01% por ciento.

Si se mira el antilogaritmo al coeficiente de la variable situación laboral (- **0,519458**) se obtendrá 0,5948, al restársele 1 y multiplicarse por 100 queda - 40,52%. Es decir, cuando se trata de un empleado, el riesgo disminuye en un 40,52%.

Si se mira el antilogaritmo al coeficiente de la variable sexo (**-0,708402**) se obtendrá 2,0307, al restársele 1 y multiplicarse por 100 queda 103,07%. Es decir, cuando se trata de un hombre, el riesgo aumenta en 103,07% por ciento; el doble que si fuera un hombre.<sup>19</sup>

Si se mira el antilogaritmo al coeficiente de la variable edad (**-0,033891**) se obtendrá 0,9666, al restársele 1 y multiplicarse por 100 queda -3,34. Es decir, cuando se aumenta en un año la edad, el riesgo disminuye en 3,34%.

---

<sup>19</sup> al sacar el antilogaritmo se puede ver la relación, en este caso es 2,03 es decir dos veces.

Si se mira el antilogaritmo al coeficiente de la variable casa propia (**-0,428940**) se obtendrá 0,6511, al restársele 1 y multiplicarse por 100 queda -34,89. Es decir, cuando se tiene casa propia, el riesgo disminuye en 34,89%.

Si se mira el antilogaritmo al coeficiente de la variable personas a cargo (**0,583541**) se obtendrá 1,7923, al restársele 1 y multiplicarse por 100 queda 79,23%. Es decir, esto indica que cuando se aumenta en una persona más, el riesgo aumenta en 79,23%. Casi el doble (1,79)

Es Importante recalcar que si se desea estimar la probabilidad del riesgo de crédito a un cliente adicional o cliente x, es necesario tener en cuenta los siguientes pasos:

- se reemplaza los valores de las variables independientes del cliente i en cuestión en el modelo A.
- se estima el valor logit para este cliente i (resultado del modelo A)
- para poder hallar la probabilidad, se utiliza la siguiente formula:

$$P_i = \frac{1}{1 + e^{-(b_1 + b_2X_2 + b_3X_3 + \dots + b_kX_k)}}$$

Donde  $b_1 + b_2X_2 + b_3X_3 + \dots + b_kX_k$  es el resultado del logit del punto 2.

El proceso anterior se puede resolver directamente por medio de eviews donde basta con agregar los datos del nuevo cliente y el paquete econométrico calcula la probabilidad del punto 3. En eviews se puede ver **en los anexos D**.

Finalmente se realizó la macro en Excel del modelo, en el cual se le ingresaron los datos de las variables de un posible cliente de Inverautos el cual dio un

resultado de 0.3239, queriendo decir que la probabilidad de este cliente es menor de 0.5, es decir se acerca a cero, pronosticando que este cliente será cumplido con sus pagos a menos de 30 días de mora con un 70% de nivel de confianza. La macro del modelo se encuentra **en el anexo E**.

## CONCLUSIONES

En esta investigación se estudio el comportamiento del mercado de los vehículos usados en Colombia en el año 2.004, para saber como se otorgan los créditos y se observo que posibles variables afectan este sector económico y a los establecimientos comerciales que ofrecen sus productos financiados.

Por otra parte, se hizo una encuesta en algunas empresas consignatarias de vehículos usados, para saber como es que otorgan los crédito y se encontraron ciertas variables que podrían incidir en el incumplimiento de pago de los clientes y se compararon con Inverautos sacando conclusiones de que factores o variables realmente afectarían la morosidad o el no pago de los clientes.

Antes de desarrollar el modelo, se realizo un estudio basándose en la matriz Dofa, obteniendo resultados sobre los factores que realmente afectan el cumplimiento de pago de los clientes, se pudo desarrollar esta matriz con información que se encontró en paginas Web de Internet y con visitas personalizadas a las empresas encuestadas.

El levantamiento de la base de datos se obtuvo de 220 clientes, cuya información se encontraba en carpetas archivadas en este establecimiento comercial, y otras que tenían los socios de este negocio. Esta información junto a el valor de las letras, la inicial de la financiación y el plazo, se tomaron de otras carpetas en los cuales se habían hecho los contrato de compraventa y de la información estipuladas en los pagares.

Con la información histórica ya organizada de los clientes, se hizo un estudio previo del modelo Logit con la clase de variables que se escogieron de acuerdo a

la información que se proceso.

El estudio estadístico que se realizo previo a realizar el modelo de la variable dicótoma de incumplimiento de pago, mostró que de los 220 clientes cumplieron con el pago el 63%, con menos de 30 días de mora y el restante 37% con mas de 30 días de morosidad. Comparándolo con el equivalente del coeficiente de determinación ( R cuadrado) de un modelo lineal, se observo que el 70 % de las predicciones fueron correctas con respecto a el total de las observaciones , es decir el modelo pronostica la probabilidad de riesgo de incumplimiento de pago en un setenta por ciento de confiabilidad.

Faltaron otras variables que mejorarían el modelo, entre las cuales están los egresos, el estrato social, el comportamiento de los solicitantes del crédito con otras entidades bancarias, que Inverautos no las tiene en cuenta para analizar los créditos que otorga, pero que, en el futuro se le exigirá esta información a el cliente para poder otorgar los créditos.

## **BIBLIOGRAFÍA**

GUJARATI, Damodar N. Econometría Básica. Mc Graw Hill. 4ª Edición . 2003.  
Pág 345, 398. 581, 585, 785-788

GUJARATI, Damodar N. Econometría Básica. Mc Graw Hill. 3ª Edición. 1997.  
Pág. 528, 543 – 547

Tomado de la Web [http:// motor.terra.com.co](http://motor.terra.com.co)

Tomado de la Web [http:// www.superbancaria.gov.co](http://www.superbancaria.gov.co)

Tomado de la Web [http:// www.la-republica.com.co](http://www.la-republica.com.co)

Tomado de la Web [http:// www.mincomercio.gov.co](http://www.mincomercio.gov.co)

# **ANEXOS**

### Anexo A. Cuadro resumen de la encuesta

<b>Entidad</b>	<b>Requisitos Básicos</b>	<b>Plazo</b>	<b>% máximo que financia</b>	<b>% que cobra de Inicial</b>
<b>Camarautos</b>	Fiador con finca raíz Fiador con ingresos Certificado de ingresos	24	70%	30%
<b>Milautos</b>	Fiador con finca raíz Fiador con ingresos Certificado de ingresos	24	60%	40%
<b>Ranautos</b>	Fiador con finca raíz Certificado de ingresos	60	70%	30%
<b>MotoWorld</b>	Fiador con finca raíz o Dos Fiadores solventes Certificado de ingresos	36	70%	30%
<b>Jincheng</b>	Fiador con finca raíz Financia sin inicial Cobra estudio crédito Certificado de ingresos	60	100%	0%
<b>Inverautos</b>	Fiador con finca raíz Certificado de ingresos	24	80%	20%

## Anexo B. Balance

### INVERAUTOS

Balance General

Dic 31 /2003

#### ACTIVO CORRIENTE

Bancos	\$16.000.000
Inventarios	\$25.450.000

**TOTAL CORRIENTE** \$41.450.000

#### ACTIVOS FIJOS

Vehículos	\$7.000.000
Muebles y enseres	\$2.500.000
Equipo de oficina(Lic. Software)	\$2.000.000
<b>TOTAL ACTIVOS FIJOS</b>	<b>\$11.500.000</b>

**TOTAL ACTIVO** \$52.950.000

#### PASIVO

Proveedores	\$19.000.000
Obligaciones Bancarias	\$ 3.500.000
Impuestos por pagar	\$ 250.000
Gastos	\$ 3.500.000
<b>TOTAL CORRIENTE</b>	<b>\$ 26.250.000</b>

#### PATRIMONIO

Capital	\$ 20.475.000
Utilidad del Periodo	\$ 6.225.000

**TOTAL PATRIMONIO** \$ 26.700.000

**TOTAL PASIVO Y PATRIMONIO** \$52.950.000

**INVERAUTOS**

Balance General

Dic 31 /2004

**ACTIVO CORRIENTE**

Bancos	\$19.000.000
Inventarios	\$29.500.000
<b>TOTAL CORRIENTE</b>	<b>\$48.500.000</b>

**ACTIVOS FIJOS**

Vehículos	\$7.500.000
Muebles y enseres	\$2.000.000
Equipo de oficina(Lic. Software)	\$1.500.000
<b>TOTAL ACTIVOS FIJOS</b>	<b>\$11.000.000</b>
<b>TOTAL ACTIVO</b>	<b>\$ 59.500.000</b>

**PASIVO**

Proveedores	\$23.000.000
Obligaciones Bancarias	\$ 2.500.000
Impuestos por pagar	\$ 220.000
Gastos	\$3.700.000
<b>TOTAL CORRIENTE</b>	<b>\$29.420.000</b>

**PATRIMONIO**

Capital	\$24.846.000
Utilidad del Periodo	\$ 5.234.000
<b>TOTAL PATRIMONIO</b>	<b>\$ 30.080.000</b>
<b>TOTAL PASIVO Y PATRIMONIO</b>	<b>\$ 59.500.000</b>

## RAZÓN CORRIENTE Y PRUEBA ACIDA

**RAZÓN CORRIENTE:** ACTIVO CORRIENTE / PASIVO CORRIENTE

RAZON CORRIENTE DE BALANCE 2.003 : \$41.450.000/ \$ 26.250.000 = 1.58

RAZON CORRIENTE DE BALANCE 2.004 : \$48.500.000 /\$29.420.000 = 1, 65

**PRUEBA ACIDA :** (ACTIVO CORRIENTE- INVENTARIOS ) / PASIVO CORRIENTE

Prueba acida del año 2.003 = (\$41.450.000- \$25.450.000 ) / \$ 26.250.000 = 0.61

Prueba acida del año 2.004 = (\$48.500.000 - \$29.500.00 ) /\$29.420.000 = 0.64

### Anexo C. Formato de solicitud de crédito

Datos:	Solicitante del crédito:
nombres y apellidos	
Cedula de ciudadanía No :	Teléfono:
Estado civil:	Edad:
Dirección residencia:	Numero de personas a cargo:
vive en casa:	Arrendada ( ) Propia ( ) familiar ( )
su casa esta:	hipotecada ( ) patrimonio ( ) libre( )
Devenga sus ingresos como:	empleado ( ) comerciante ( ) las dos anteriores ( )
si es empleado empresa donde trabaja:	
dirección de la empresa :	Teléfono:
cargo que desempeña:	
tiempo de servicio	
sueldo:	\$
Si es independiente que actividad desarrolla	
Otros Ingresos:	Especifiquelos:
Bienes raíces:	Dirección : Matricula:
vehículo:	Placa: Marca: Modelo:
numero de cuenta corriente o ahorros:	sucursal:
Tarjeta de crédito No:	
Referencia comercial:	Nombre : Tel: Dirección
Referencia comercial:	Nombre: tel: Dirección:
Referencia familiar:	Nombre: Tel: Dirección :
Nombre del cónyuge:	c.c.
devenga sus ingresos con:	Empleado ( ) Comerciante ( ) las dos ( )
Dirección de la empresa:	Teléfono:
cargo que desempeña:	
tiempo de servicio:	
Sueldo:	
Si es independiente especifique labor que desarrolla:	\$
Otros ingresos:	\$

## Anexo D. Logit

Primer modelo:

Dependent Variable: RIESGO

Method: ML - Binary Logit

Date: 04/17/05 Time: 12:09

Sample(adjusted): 1 220

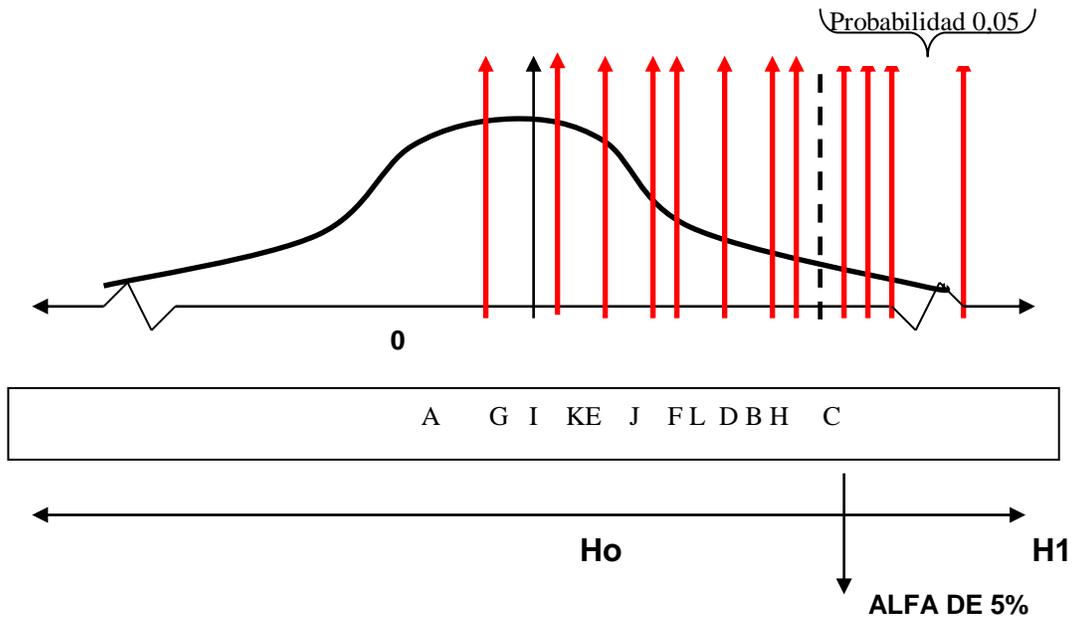
Included observations: 220 after adjusting endpoints

Convergence achieved after 1 iterations

Covariance matrix computed using second derivatives

Variable	Coefficient	Std. Error	z-Statistic	Prob.
INICIAL	-1.36E-07	2.45E-07	-0.553108	0.5802
CUOTA	1.10E-05	3.96E-06	2.788080	0.0053
PLAZO	0.061547	0.028936	2.127010	0.0334
INGRESOS	-6.10E-07	3.07E-07	-1.987713	0.0468
INGRESOCONYUGUE	-5.76E-07	5.61E-07	-1.027317	0.3043
SITUACIONLABORAL	-0.519132	0.315271	-1.646624	0.0996
FIADORFAMILIAR	-0.232450	0.342079	-0.679521	0.4968
SEXO	-0.840515	0.382058	-2.199965	0.0278
ESTADOCIVIL	-0.384672	0.457118	-0.841515	0.4001
EDAD	-0.031552	0.021582	-1.461958	0.1438
CASAPROPIA	-0.341038	0.337898	-1.009295	0.3128
PERSONASACARGO	0.492778	0.279516	1.762972	0.0779
C	-0.526757	1.083901	-0.485983	0.6270
Mean dependent var	0.372727	S.D. dependent var	0.484633	
S.E. of regression	0.454811	Akaike info criterion	1.264401	
Sum squared resid	42.81862	Schwarz criterion	1.464933	
Log likelihood	-126.0841	Hannan-Quinn criter.	1.345381	
Restr. log likelihood	-145.2861	Avg. log likelihood	-0.573109	
LR statistic (12 df)	38.40400	McFadden R-squared	0.132167	
Probability(LR stat)	0.000132			
Obs with Dep=0	138	Total obs	220	
Obs with Dep=1	82			

Pruebas de significancia de los Bt.



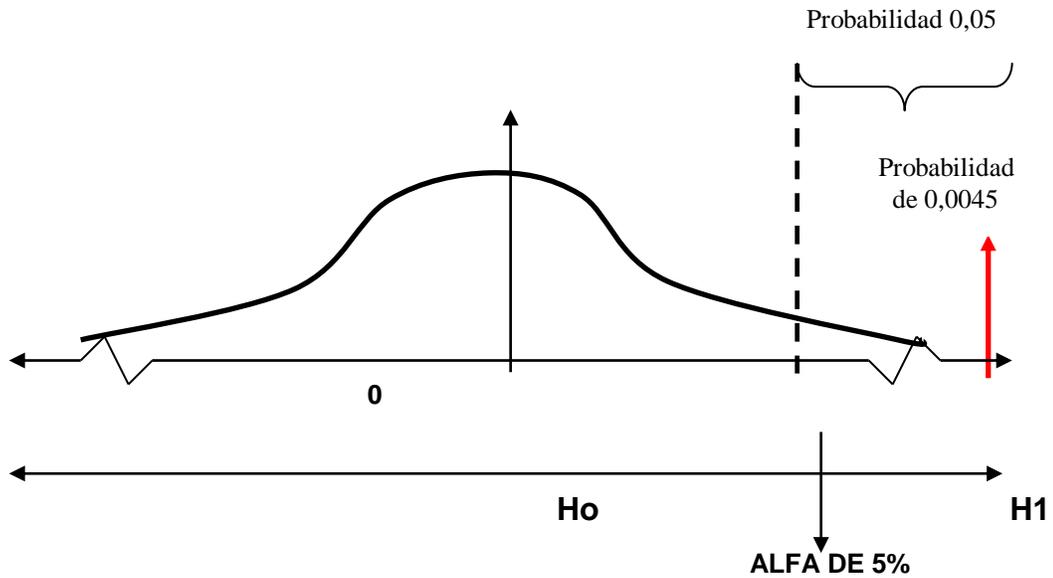
Segundo modelo variables significativas:

Dependent Variable: RIESGO  
 Method: ML - Binary Logit  
 Date: 04/17/05 Time: 14:20  
 Sample(adjusted): 1 220  
 Included observations: 220 after adjusting endpoints  
 Convergence achieved after 1 iterations  
 Covariance matrix computed using second derivatives

Variable	Coefficient	Std. Error	z-Statistic	Prob.
CUOTA	1.05E-05	3.68E-06	2.843007	0.0045
PLAZO	0.055798	0.026173	2.131879	0.0330
INGRESOS	-6.20E-07	3.04E-07	-2.039972	0.0414
SITUACIONLABORAL	-0.519458	0.310666	-1.672082	0.0945
SEXO	-0.708402	0.360755	-1.963668	0.0496
EDAD	-0.033891	0.021580	-1.570500	0.1163
CASAPROPIA	-0.428940	0.318700	-1.345906	0.1783
PERSONASACARGO	0.583541	0.224058	2.604421	0.0092
C	-0.982141	1.024929	-0.958252	0.3379
Mean dependent var	0.372727	S.D. dependent var	0.484633	
S.E. of regression	0.453348	Akaike info criterion	1.238581	
Sum squared resid	43.36572	Schwarz criterion	1.377411	
Log likelihood	-127.2439	Hannan-Quinn criter.	1.294644	
Restr. log likelihood	-145.2861	Avg. log likelihood	-0.578381	
LR statistic (8 df)	36.08429	McFadden R-squared	0.124184	
Probability(LR stat)	1.69E-05			
Obs with Dep=0	138	Total obs	220	
Obs with Dep=1	82			

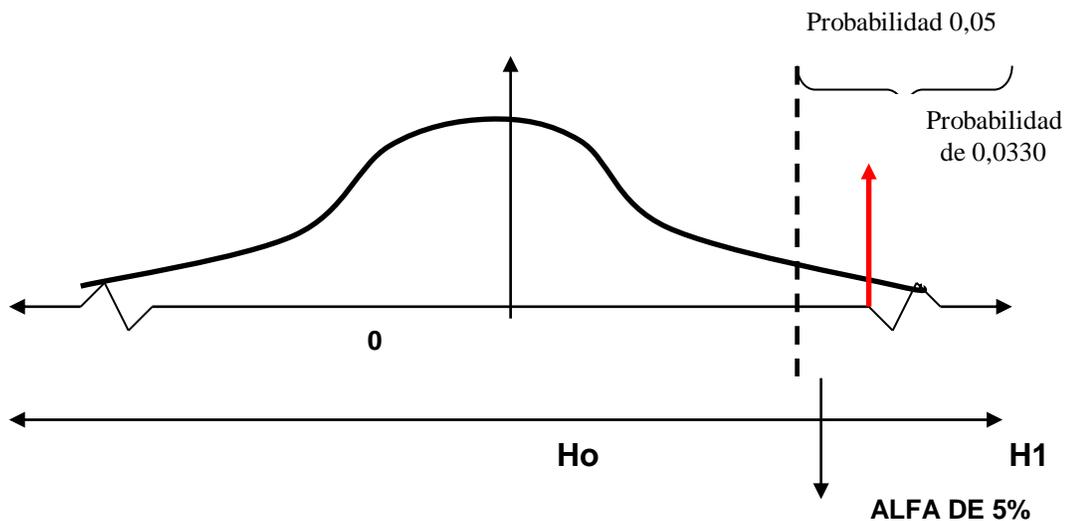
## Graficas de las variables significativas

Para la variable cuota:



La probabilidad de esta variable es menor que la de 0,05 de allí que se pueda rechazar la hipótesis nula de  $B_i = 0$ . Deduciendo que esta variable si influye en el comportamiento de la variable dependiente.

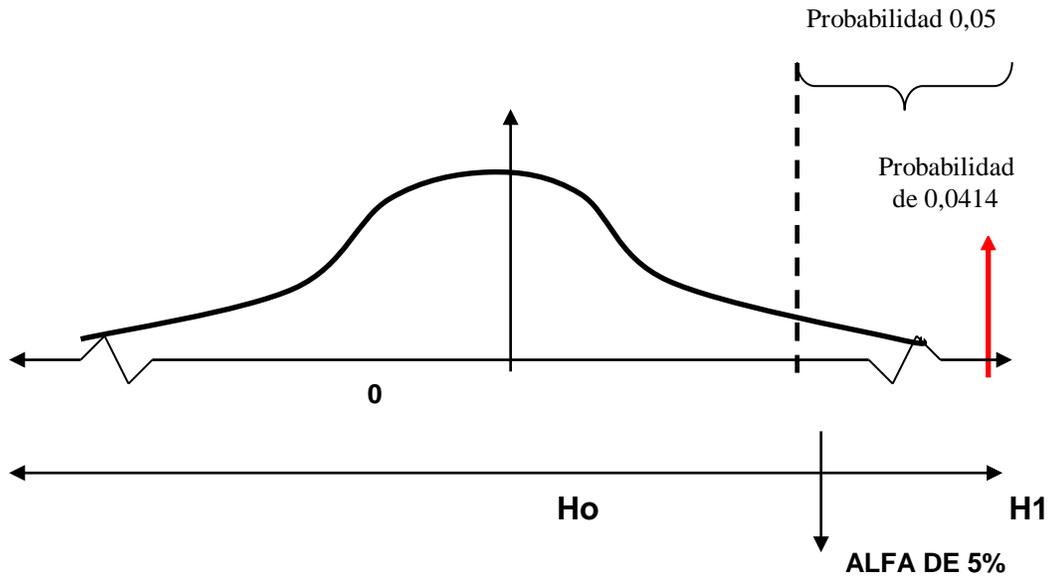
Para la variable plazo:



La probabilidad de esta variable es menor que la de 0,05 de allí que se pueda

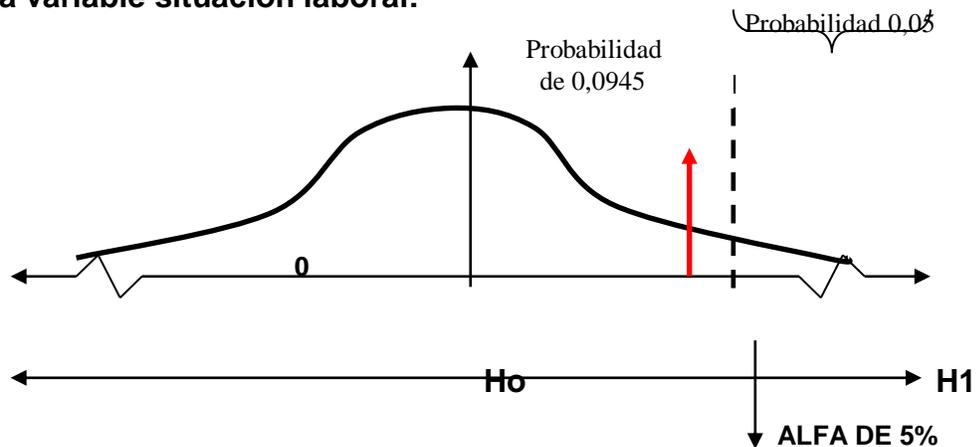
rechazar la hipótesis nula de  $B_i = 0$ . Deduciendo que esta variable si influye en el comportamiento de la variable dependiente.

**Para la variable ingresos:**



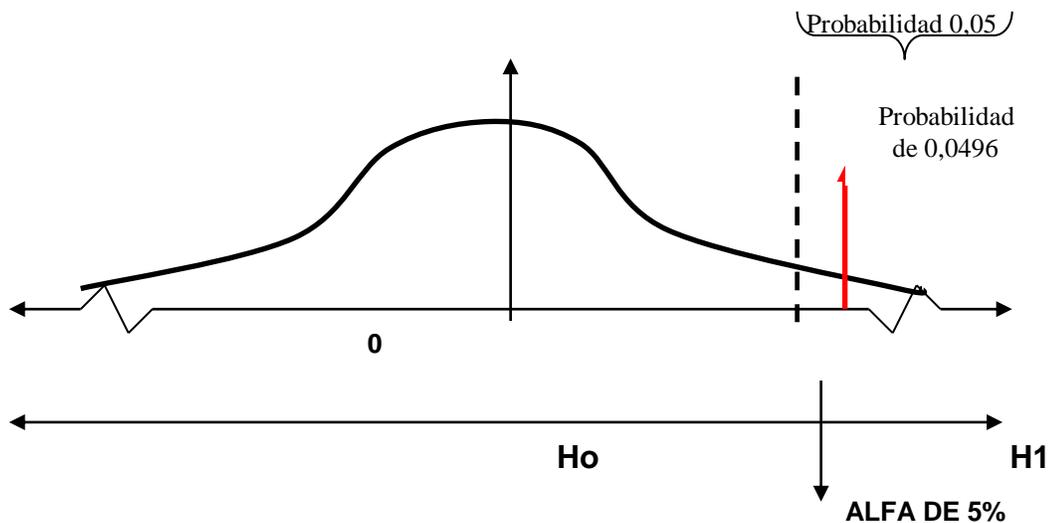
La probabilidad de esta variable es menor que la de 0,05 de allí que se pueda rechazar la hipótesis nula de  $B_i = 0$ . Deduciendo que esta variable si influye en el comportamiento de la variable dependiente.

**Para la variable situación laboral:**



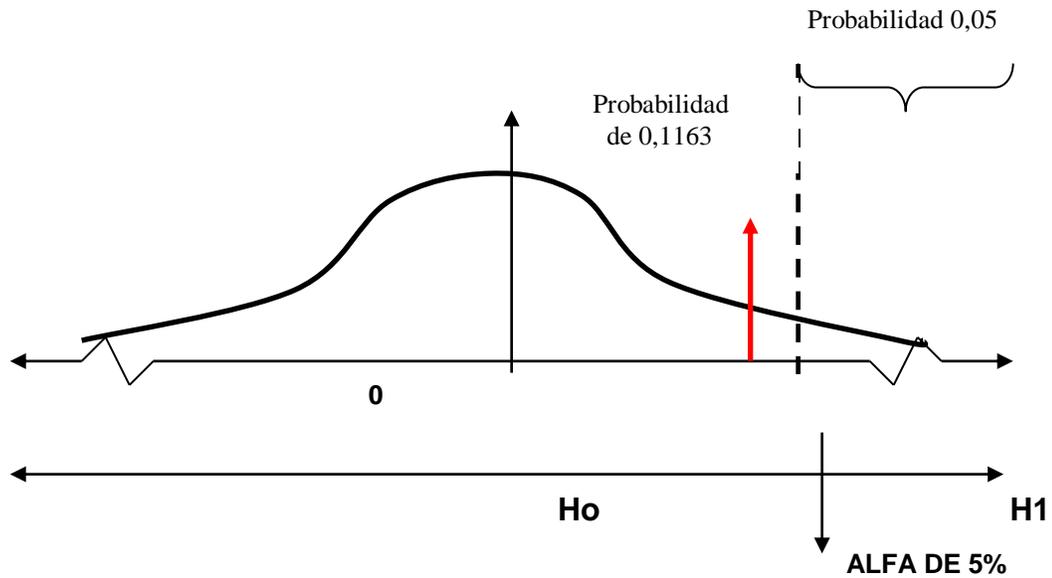
Aunque la probabilidad de esta variable no menor que la de 0,05 no significa que no sea significativa, no lo es a un 95% pero si a un 90%. Deduciendo que esta variable si influye en el comportamiento de la variable dependiente.

**Para la variable sexo:**



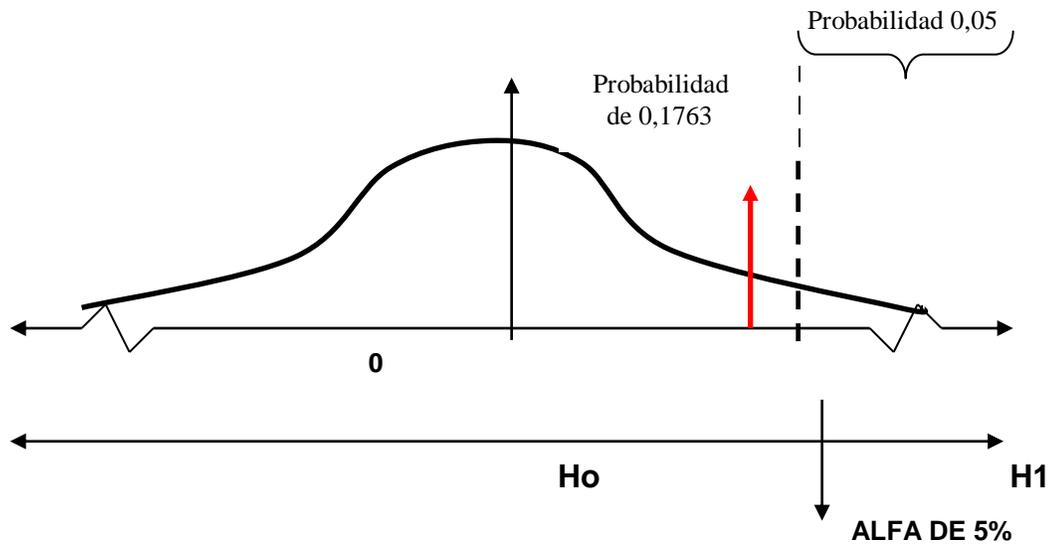
La probabilidad de esta variable es menor que la de 0,05 de allí que se pueda rechazar la hipótesis nula de  $B_i = 0$ . Deduciendo que esta variable si influye en el comportamiento de la variable dependiente.

**Para la variable edad:**



Aunque la probabilidad de esta variable no menor que la de 0,05 no significa que no sea significativa, no lo es a un 95% pero si a un 88%. Deduciendo que esta variable si influye en el comportamiento de la variable dependiente.

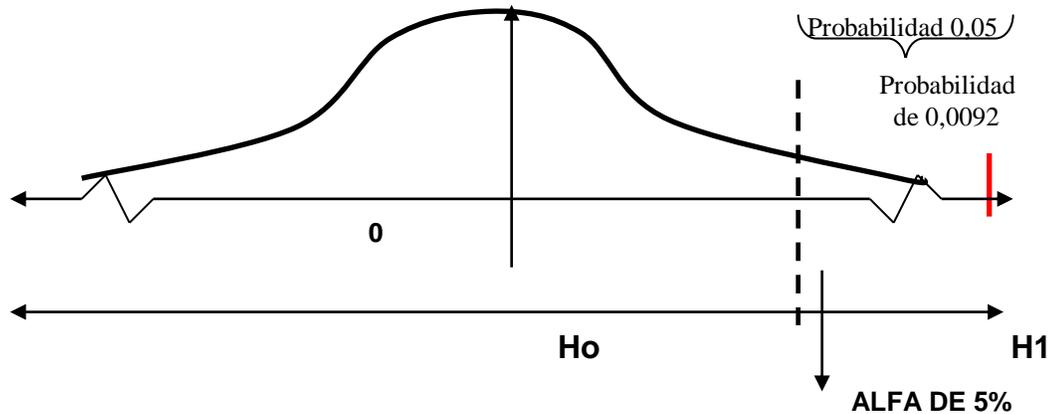
**Para la variable casa propia:**



Aunque la probabilidad de esta variable no menor que la de 0,05 no significa que

no sea significativa, no lo es a un 95% pero si a un 82%. Deduciendo que esta variable si influye en el comportamiento de la variable dependiente.

**Para la variable personas a cargo:**



La probabilidad de esta variable es menor que la de 0,05 de allí que se pueda rechazar la hipótesis nula de  $B_i = 0$ . Deduciendo que esta variable si influye en el comportamiento de la variable dependiente.

### Estadísticas del riesgo y frecuencias de las variables

Dependent Variable: RIESGO  
 Method: ML - Binary Logit  
 Date: 04/17/05 Time: 14:20  
 Sample(adjusted): 1 220  
 Included observations: 220 after adjusting endpoints  
 Frequencies for dependent variable

Value	Count	Percent	Cumulative	
			Count	Percent
0	138	62.73	138	62.73
1	82	37.27	220	100.00

Por medio de eviews se puede ver que el numero de observaciones con  $y = 1$ , es

decir el número de clientes con riesgo fueron de 82, un 37,27% de los datos. Mientras que el número de clientes que no se consideraron riesgosos fueron 138, un 62,73 % de los datos.

Estadísticas de las variables independientes que fueron significativas del modelo con relación al riesgo son las siguientes:

Dependent Variable: RIESGO

Method: ML - Binary Logit

Date: 04/17/05 Time: 14:20

Sample(adjusted): 1 220

Included observations: 220 after adjusting endpoints

Descriptive statistics for explanatory variables

Variable	Mean		All
	Dep=0	Dep=1	
CUOTA	160427.5	177170.7	166668.2
PLAZO	17.89855	20.09756	18.71818
INGRESOS	916050.7	885719.5	904745.5
SITUACIONLABORAL	0.644928	0.487805	0.586364
SEXO	0.826087	0.695122	0.777273
EDAD	31.36957	31.97561	31.59545
CASAPROPIA	0.731884	0.597561	0.681818
PERSONASACARGO	0.572464	0.841463	0.672727
C	1.000000	1.000000	1.000000
Variable	Standard Deviation		All
	Dep=0	Dep=1	
CUOTA	46016.01	45538.70	46448.71
PLAZO	5.856296	5.716793	5.888820
INGRESOS	631321.3	608491.4	621686.3
SITUACIONLABORAL	0.480279	0.502927	0.493608
SEXO	0.380416	0.463189	0.417026
EDAD	9.827769	8.356229	9.291572
CASAPROPIA	0.444592	0.493407	0.466833
PERSONASACARGO	0.809503	0.881490	0.845175
C	0.000000	0.000000	0.000000
Observations	138	82	220

Como se puede observar la cuota del préstamo tiene un promedio de \$177170,7 pesos cuando los clientes tienen riesgo y de \$160427,5 pesos cuando no lo tienen. En general esta variable tiene un promedio de \$166668,2 pesos.

Los plazos tienen un promedio de 20,09 meses cuando los clientes tienen riesgo y de 17,89 meses cuando no lo tienen. En general esta variable tiene un promedio de 18,71818 meses.

Los ingresos tienen un promedio de \$885719,5 pesos cuando los clientes tienen riesgo y de \$916050,7 pesos cuando no lo tienen. En general esta variable tenía un promedio de \$904745,5 pesos.

La edad de los clientes con riesgo es de 31,97561 años de promedio, y de 31,36957 años cuando no lo tienen. En general los clientes tienen un promedio de 31,59545 años.

La variable personas a cargo dice que en promedio cuando los clientes tienen riesgo, poseen al menos una persona a cargo y cuando no tiene riesgo, una persona a cargo por cada dos clientes.

Las variables se encuentran graficadas con respecto a la muestra que se tomo ,

### Matriz de Correlación

	CUOTA	PLAZO	INGRESOS	SITUACION LABORAL	SEXO	EDAD	CASA PROPIA	PERSONAS A CARGO
CUOTA	1.0000	0.0197	0.3497	0.0129	-0.1103	0.1799	-0.1247	0.0125
PLAZO	0.0197	1.0000	0.0863	-0.0827	-0.0944	0.1720	-0.0061	0.1593
INGRESOS	0.3497	0.0863	1.0000	-0.0967	-0.0949	0.4201	0.0116	0.3780
SITUACION LABORAL	0.0129	-0.0827	-0.0967	1.0000	0.0384	-0.1869	0.0801	-0.2274
SEXO	-0.1103	-0.0944	-0.0949	0.0384	1.0000	-0.1683	0.0095	-0.0522
EDAD	0.1799	0.1720	0.4201	-0.1869	-0.1683	1.0000	-0.0782	0.5546

CASAPR	-0.1247	-0.0061	0.0116	0.0801	0.0095	-0.0782	1.0000	-0.0683
OPIA								
PERSON	0.0125	0.1593	0.3780	-0.2274	-0.0522	0.5546	-0.0683	1.0000
AS A								
CARGO								

### Tabla prueba de Heterocedasticidad

Dependent Variable: RESIDUOS2

Method: Least Squares

Date: 04/19/05 Time: 10:20

Sample(adjusted): 1 220

Included observations: 220 after adjusting endpoints

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
CUOTA	1.81E-06	2.15E-06	0.839673	0.4021
CUOTA^2	-3.94E-12	4.30E-12	-0.917913	0.3598
PLAZO	0.028686	0.018119	1.583242	0.1150
PLAZO^2	-0.000582	0.000367	-1.587320	0.1141
INGRESOS	-5.66E-08	1.37E-07	-0.412220	0.6806
INGRESOS^2	-9.33E-15	3.04E-14	-0.306557	0.7595
SITUACIONLABORAL	-0.064744	0.025213	-2.567918	0.0110
SEXO	-0.026521	0.030035	-0.883000	0.3783
EDAD	-0.017902	0.010176	-1.759302	0.0801
EDAD^2	0.000175	0.000144	1.218107	0.2246
CASAPROPIA	-0.018117	0.027167	-0.666878	0.5056
PERSONASACARGO	0.119530	0.106500	1.122351	0.2631
PERSONASACARGO^2	0.003975	0.026468	0.150185	0.8808
CUOTA*PLAZO	-1.14E-08	5.29E-08	-0.214426	0.8304
CUOTA*INGRESOS	-5.31E-13	5.52E-13	-0.962266	0.3371
CUOTA*EDAD	3.20E-08	3.94E-08	0.811974	0.4178
CUOTA*PERSONASACARGO	8.99E-08	4.43E-07	0.202966	0.8394
PLAZO*INGRESOS	7.95E-11	4.16E-09	0.019129	0.9848
PLAZO*EDAD	-9.98E-05	0.000273	-0.365670	0.7150
PLAZO*PERSONASACARGO	0.001880	0.003179	0.591518	0.5549
INGRESOS*EDAD	4.25E-09	3.48E-09	1.220486	0.2237
INGRESOS*PERSONASACARGO	1.69E-08	4.16E-08	0.406071	0.6851
EDAD*PERSONASACARGO	-0.004713	0.002585	-1.822943	0.0698
C	0.073955	0.354866	0.208402	0.8351
R-squared	0.165650	Mean dependent var	0.197117	
Adjusted R-squared	0.067742	S.D. dependent var	0.175844	
S.E. of regression	0.169783	Akaike info criterion	-0.605920	
Sum squared resid	5.649962	Schwarz criterion	-0.235706	
Log likelihood	90.65118	F-statistic	1.691887	
Durbin-Watson stat	2.066953	Prob(F-statistic)	0.029873	

## Tabla de autocorrelación (correlograma)

Date: 04/17/05 Time: 17:58

Sample: 1 220

Included observations: 220

Autocorrelation	Partial Correlation	AC	PAC	Q-Stat	Prob
. .	. .	1 -0.018	-0.018	0.0689	0.793
. .	. .	2 -0.007	-0.007	0.0790	0.961
* .	* .	3 -0.091	-0.092	1.9538	0.582
. .	. .	4 0.048	0.045	2.4714	0.650
. .	. .	5 0.017	0.018	2.5391	0.771
. .	. .	6 0.064	0.058	3.4734	0.747
. .	. .	7 -0.030	-0.020	3.6770	0.816
. .	. .	8 -0.004	-0.003	3.6808	0.885
. .	. .	9 -0.034	-0.026	3.9454	0.915
. .	. .	10 0.000	-0.012	3.9454	0.950
. .	. .	11 0.053	0.053	4.6035	0.949
* .	* .	12 -0.161	-0.170	10.674	0.557
. .	. .	13 -0.001	0.002	10.674	0.638
* .	* .	14 -0.139	-0.138	15.270	0.360
. .	* .	15 -0.049	-0.086	15.853	0.392
. .	. .	16 -0.056	-0.054	16.592	0.412
. *	. .	17 0.067	0.038	17.658	0.411
. .	. *	18 0.047	0.074	18.186	0.443
. *	. *	19 0.113	0.119	21.293	0.321
. .	. .	20 -0.030	0.020	21.513	0.368
. .	. .	21 -0.021	-0.018	21.623	0.421
. .	. .	22 -0.011	0.001	21.652	0.481
. .	. .	23 0.015	-0.006	21.705	0.538
. *	. .	24 0.080	0.038	23.313	0.501
. .	. .	25 -0.011	-0.013	23.342	0.558
. .	. .	26 -0.017	-0.048	23.416	0.609
. .	* .	27 -0.054	-0.069	24.143	0.622
. .	. .	28 0.033	-0.018	24.427	0.659
. .	. .	29 0.053	0.039	25.145	0.671
. .	. .	30 0.024	0.009	25.298	0.710
. .	. .	31 -0.018	0.055	25.378	0.751
* .	* .	32 -0.108	-0.078	28.418	0.649
. .	. *	33 0.049	0.103	29.052	0.664
* .	* .	34 -0.072	-0.076	30.430	0.643
. *	. *	35 0.127	0.116	34.672	0.484
. .	. .	36 -0.031	-0.020	34.922	0.520

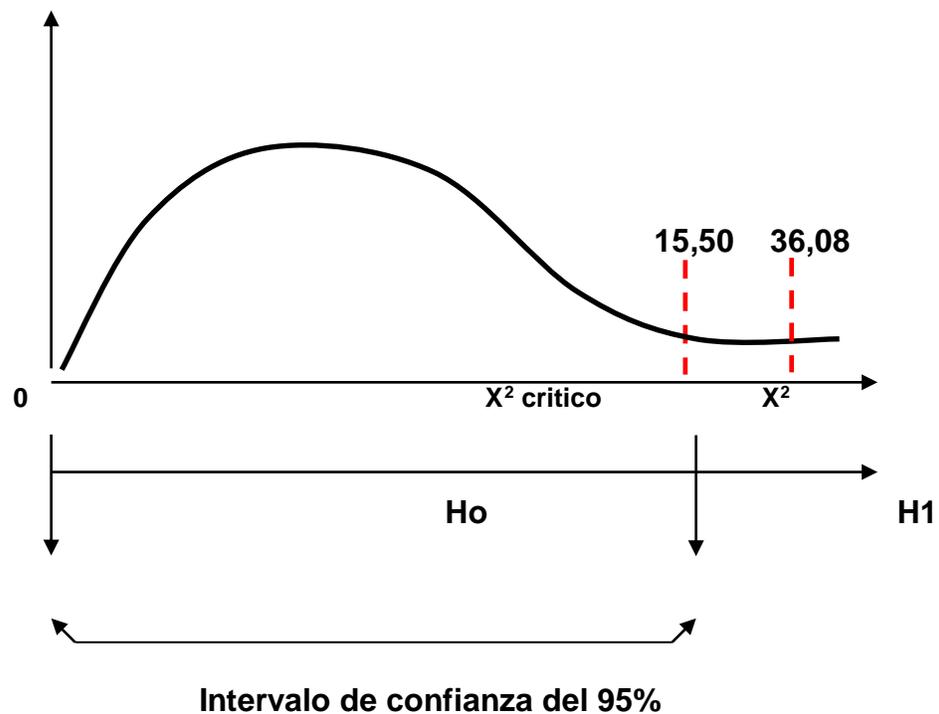
## Prueba Razón de verosimilitud

Mean dependent var	0.372727	S.D. dependent var	0.484633
S.E. of regression	0.453348	Akaike info criterion	1.238581
Sum squared resid	43.36572	Schwarz criterion	1.377411
Log likelihood	-127.2439	Hannan-Quinn criter.	1.294644
Restr. log likelihood	-145.2861	Avg. log likelihood	-0.578381
LR statistic (8 df)	<b>36.08429</b>	McFadden R-squared	0.124184
Probability(LR stat)	1.69E-05		

---

---

## Grafica de la prueba Razón de verosimilitud



## Modelo final :

Dependent Variable: RIESGO  
 Method: ML - Binary Logit  
 Date: 04/17/05 Time: 14:20  
 Sample(adjusted): 1 220  
 Included observations: 220 after adjusting endpoints  
 Convergence achieved after 1 iterations  
 Covariance matrix computed using second derivatives

Variable	Coefficient	Std. Error	z-Statistic	Prob.
CUOTA	<b>1.05E-05</b>	3.68E-06	2.843007	0.0045
PLAZO	<b>0.055798</b>	0.026173	2.131879	0.0330
INGRESOS	<b>-6.20E-07</b>	3.04E-07	-2.039972	0.0414
SITUACIONLABORAL	<b>-0.519458</b>	0.310666	-1.672082	0.0945
SEXO	<b>-0.708402</b>	0.360755	-1.963668	0.0496
EDAD	<b>-0.033891</b>	0.021580	-1.570500	0.1163
CASAPROPIA	<b>-0.428940</b>	0.318700	-1.345906	0.1783
PERSONASACARGO	<b>0.583541</b>	0.224058	2.604421	0.0092
C	<b>-0.982141</b>	1.024929	-0.958252	0.3379
Mean dependent var	0.372727	S.D. dependent var	0.484633	
S.E. of regression	0.453348	Akaike info criterion	1.238581	
Sum squared resid	43.36572	Schwarz criterion	1.377411	
Log likelihood	-127.2439	Hannan-Quinn criter.	1.294644	
Restr. log likelihood	-145.2861	Avg. log likelihood	-0.578381	
LR statistic (8 df)	36.08429	McFadden R-squared	0.124184	
Probability(LR stat)	1.69E-05			
Obs with Dep=0	138	Total obs	220	
Obs with Dep=1	82			

## Estimación probabilidad por medio del Eviews.

Estimation Command:

```
=====
BINARY(D=L) RIESGO CUOTA PLAZO INGRESOS SITUACIONLABORAL SEXO EDAD
CASAPROPIA PERSONASACARGO C
```

Estimation Equation:

```
=====
RIESGO = 1-@LOGIT(-(C(1)*CUOTA + C(2)*PLAZO + C(3)*INGRESOS +
C(4)*SITUACIONLABORAL + C(5)*SEXO + C(6)*EDAD + C(7)*CASAPROPIA +
C(8)*PERSONASACARGO + C(9)))
```

Substituted Coefficients:

```
=====
RIESGO = 1-@LOGIT(-(1.046639292e-05*CUOTA + 0.05579775736*PLAZO - 6.196684806e-
07*INGRESOS - 0.5194583331*SITUACIONLABORAL - 0.7084022939*SEXO -
0.03389121335*EDAD - 0.4289401434*CASAPROPIA + 0.5835410175*PERSONASACARGO -
0.9821407715))
```

## “R” CUADRADO

riesgo estimado	riesgo estimado	riesgo	predicciones correctas		
0,556708	1	0	0	0,556708	1
0,453921	0	1	0	0,453921	0
0,443101	0	1	0	0,443101	0
0,18011	0	0	1	0	0
0,645477	1	0	0	0,645477	1
0,488776	0	1	0	0,488776	0
0,271678	0	0	1	0	0
0,293542	0	1	0	0,293542	0
0,766854	1	1	1	0	0
0,130215	0	0	1	0	0
0,134824	0	0	1	0	0
0,240174	0	1	0	0,240174	0
0,358231	0	1	0	0,358231	0
0,225914	0	0	1	0	0
0,240993	0	0	1	0	0
0,779779	1	1	1	0	0
0,316342	0	0	1	0	0
0,458449	0	0	1	0	0
0,383403	0	1	0	0,383403	0
0,585454	1	0	0	0,585454	1
0,304937	0	0	1	0	0
0,145165	0	0	1	0	0
0,38791	0	0	1	0	0
0,239383	0	0	1	0	0
0,497449	0	1	0	0,497449	0
0,204552	0	0	1	0	0
0,120346	0	0	1	0	0
0,675607	1	0	0	0,675607	1
0,296831	0	1	0	0,296831	0
0,439178	0	1	0	0,439178	0
0,263944	0	1	0	0,263944	0
0,342237	0	1	0	0,342237	0
0,234662	0	0	1	0	0
0,178327	0	0	1	0	0
0,394317	0	1	0	0,394317	0
0,385075	0	1	0	0,385075	0
0,161645	0	1	0	0,161645	0
0,424691	0	0	1	0	0
0,187445	0	0	1	0	0
0,784031	1	0	0	0,784031	1
0,21712	0	0	1	0	0
0,396497	0	0	1	0	0
0,282533	0	1	0	0,282533	0
0,332156	0	0	1	0	0
0,168542	0	0	1	0	0
0,046942	0	0	1	0	0
0,219344	0	0	1	0	0
0,370608	0	1	0	0,370608	0
0,403293	0	0	1	0	0
0,154354	0	0	1	0	0
0,666415	1	1	1	0	0

0,608991	1	1	1	0	0
0,538219	1	1	1	0	0
0,249751	0	1	0	0,249751	0
0,297695	0	0	1	0	0
0,401139	0	0	1	0	0
0,385376	0	0	1	0	0
0,320371	0	1	0	0,320371	0
0,303927	0	0	1	0	0
0,531468	1	1	1	0	0
0,20606	0	0	1	0	0
0,505496	1	1	1	0	0
0,574441	1	0	0	0,574441	1
0,353823	0	0	1	0	0
0,401783	0	0	1	0	0
0,418797	0	0	1	0	0
0,331107	0	1	0	0,331107	0
0,404715	0	0	1	0	0
0,33183	0	0	1	0	0
0,186341	0	0	1	0	0
0,433658	0	1	0	0,433658	0
0,258878	0	0	1	0	0
0,378058	0	1	0	0,378058	0
0,254883	0	0	1	0	0
0,607333	1	0	0	0,607333	1
0,209052	0	0	1	0	0
0,321831	0	0	1	0	0
0,232395	0	0	1	0	0
0,780792	1	1	1	0	0
0,386213	0	0	1	0	0
0,478203	0	0	1	0	0
0,514124	1	1	1	0	0
0,226213	0	0	1	0	0
0,414974	0	1	0	0,414974	0
0,486845	0	0	1	0	0
0,495405	0	1	0	0,495405	0
0,129468	0	1	0	0,129468	0
0,085602	0	0	1	0	0
0,500187	1	1	1	0	0
0,60394	1	0	0	0,60394	1
0,411503	0	1	0	0,411503	0
0,636003	1	1	1	0	0
0,616156	1	0	0	0,616156	1
0,73205	1	0	0	0,73205	1
0,832027	1	1	1	0	0
0,630826	1	0	0	0,630826	1
0,636385	1	1	1	0	0
0,262283	0	1	0	0,262283	0
0,43609	0	1	0	0,43609	0
0,705421	1	0	0	0,705421	1
0,142996	0	0	1	0	0
0,748598	1	1	1	0	0
0,250939	0	0	1	0	0

0,60279	1	0	0	0,60279	1
0,232979	0	0	1	0	0
0,516649	1	1	1	0	0
0,546894	1	0	0	0,546894	1
0,433391	0	1	0	0,433391	0
0,450101	0	0	1	0	0
0,254349	0	0	1	0	0
0,371734	0	0	1	0	0
0,67429	1	1	1	0	0
0,806734	1	0	0	0,806734	1
0,366208	0	0	1	0	0
0,304358	0	0	1	0	0
0,493893	0	1	0	0,493893	0
0,510114	1	1	1	0	0
0,112155	0	0	1	0	0
0,367146	0	0	1	0	0
0,628847	1	1	1	0	0
0,272712	0	0	1	0	0
0,476671	0	0	1	0	0
0,288337	0	0	1	0	0
0,338757	0	0	1	0	0
0,596368	1	1	1	0	0
0,459067	0	1	0	0,459067	0
0,447177	0	1	0	0,447177	0
0,191157	0	0	1	0	0
0,152765	0	0	1	0	0
0,045415	0	0	1	0	0
0,085315	0	0	1	0	0
0,441242	0	1	0	0,441242	0
0,195644	0	0	1	0	0
0,584238	1	1	1	0	0
0,240425	0	0	1	0	0
0,264984	0	0	1	0	0
0,712417	1	1	1	0	0
0,535098	1	1	1	0	0
0,549764	1	0	0	0,549764	1
0,223481	0	0	1	0	0
0,601207	1	1	1	0	0
0,391322	0	0	1	0	0
0,276718	0	0	1	0	0
0,502191	1	0	0	0,502191	1
0,381355	0	1	0	0,381355	0
0,588626	1	0	0	0,588626	1
0,828003	1	1	1	0	0
0,209587	0	0	1	0	0
0,59671	1	1	1	0	0
0,619299	1	1	1	0	0
0,182827	0	0	1	0	0
0,233512	0	0	1	0	0
0,35641	0	0	1	0	0
0,287548	0	0	1	0	0
0,246101	0	0	1	0	0

0,197893	0	0	1	0	0
0,280115	0	0	1	0	0
0,58047	1	1	1	0	0
0,299928	0	0	1	0	0
0,548257	1	0	0	0,548257	1
0,757234	1	0	0	0,757234	1
0,40429	0	0	1	0	0
0,429151	0	0	1	0	0
0,326689	0	0	1	0	0
0,671921	1	1	1	0	0
0,269589	0	0	1	0	0
0,334018	0	1	0	0,334018	0
0,29992	0	1	0	0,29992	0
0,201649	0	0	1	0	0
0,220771	0	0	1	0	0
0,191959	0	0	1	0	0
0,476406	0	1	0	0,476406	0
0,439574	0	1	0	0,439574	0
0,335954	0	0	1	0	0
0,276373	0	1	0	0,276373	0
0,54531	1	1	1	0	0
0,394048	0	0	1	0	0
0,21199	0	0	1	0	0
0,209963	0	0	1	0	0
0,158996	0	0	1	0	0
0,329054	0	0	1	0	0
0,083123	0	0	1	0	0
0,339961	0	0	1	0	0
0,128068	0	0	1	0	0
0,1915	0	0	1	0	0
0,348215	0	0	1	0	0
0,222726	0	0	1	0	0
0,18083	0	0	1	0	0
0,467486	0	0	1	0	0
0,133435	0	0	1	0	0
0,138542	0	1	0	0,138542	0
0,231049	0	0	1	0	0
0,51475	1	1	1	0	0
0,252536	0	0	1	0	0
0,194309	0	1	0	0,194309	0
0,41944	0	0	1	0	0
0,134002	0	0	1	0	0
0,219237	0	0	1	0	0
0,208362	0	1	0	0,208362	0
0,717264	1	1	1	0	0
0,177455	0	0	1	0	0
0,163863	0	0	1	0	0
0,661221	1	1	1	0	0
0,220928	0	1	0	0,220928	0
0,631569	1	1	1	0	0
0,409108	0	1	0	0,409108	0
0,209415	0	0	1	0	0

0,360051	0	0	1	0	0
0,566419	1	1	1	0	0
0,385745	0	0	1	0	0
0,465501	0	1	0	0,465501	0
0,681554	1	1	1	0	0
0,18208	0	0	1	0	0
0,126676	0	1	0	0,126676	0
0,233386	0	0	1	0	0
0,289078	0	0	1	0	0
0,540309	1	1	1	0	0
0,204543	0	0	1	0	0
0,333593	0	0	1	0	0
0,255013	0	0	1	0	0
			154	0	20

**Anexo E. Macro del modelo Logit  
(Ver Macro en Excel)**

**Anexo F. Modelo Base de Datos**  
(Ver Archivo de Excel – Base de Datos)

**Anexo G. EIEWS (SOFTWARE)**  
(Ver CD Anexo)