

METODOLOGÍA PARA LA EVALUACIÓN DE LA CAPACIDAD DE PAGO DE UN SUJETO DE CRÉDITO DE CONSUMO

Diana Noemí Castillo Amoroso¹, Ing. Margarita Martínez Jara²

Ingeniera en Estadística Informática¹, Directora de tesis², Ingeniera Eléctrica en Computación, Escuela Superior Politécnica del Litoral, 1970, Postgrado Sistemas de Información Gerencial, Espae, 1997. Profesora de la ESPOL.

RESUMEN

El presente proyecto centra su atención en el otorgamiento de créditos de consumo, para ello se realiza un análisis del entorno macroeconómico en que se desenvuelve como es el Sistema Financiero Nacional.

Considerando que para acceder a un crédito de consumo bancario, se requiere llenar una solicitud en la que se detalla: Datos personales del cliente, situación financiera, garantías, etc.; que luego de ser analizada y validada, se procede a tomar una decisión. He considerado oportuno, centrar mi atención primeramente en tan sólo 8 preguntas básicas de la solicitud de crédito de una determinada entidad bancaria de la localidad, debido a que éstas tienen mayor poder predictivo dada la experiencia de los oficiales, evaluadores, supervisores y gerentes de crédito. Para ello se selecciono 821 individuos cuya respuesta de aceptación del préstamo fue afirmativa, fueron sujetos de análisis con la finalidad de poder ver que es lo que sucede con el pronto pago o no de sus obligaciones bancarias.

Finalmente se utiliza una metodología estadística denominada Análisis Discriminante, que permite clasificar a los sujetos de crédito como buenos o malos pagadores de acuerdo a una función discriminante con la ayuda del paquete computacional Systat 7.0 para Windows.

INTRODUCCIÓN

El objetivo del presente estudio es establecer una metodología estadística, que permita evaluar la capacidad de pago de un determinado sujeto en función de predecir si el solicitante del crédito será un buen o mal pagador.

Luego de varias entrevistas con personas involucradas en el otorgamiento del préstamo tales como: Oficiales, Supervisores, Gerentes de crédito, he podido constatar que en el medio no existe una metodología objetiva para evaluar a un sujeto de crédito ya que muchas de las decisiones que se toman se ven influenciadas por ciertos factores subjetivos tales como la opinión y experiencia del oficial de crédito, políticas de la misma entidad financiera, parentesco del solicitante con algún funcionario de la institución bancaria, etc. Pudiéndose determinar una carencia de un método numérico para este fin, se pretende con el presente trabajo de investigación mejorar lo que se viene haciendo por muchos años y que al parecer ha traído una gran consecuencias como es el hecho tener una cartera alta de clientes morosos.

CONTENIDO

El sistema financiero nacional comprende el Banco Central del Ecuador, las instituciones financieras públicas, las instituciones financieras privadas y las demás instituciones controladas por la Superintendencia de Bancos entre los cuales mencionamos: Bancos privados, Grupos financieros, Entidades financieras, Sociedades financieras, Cooperativas de ahorro y crédito, Asociaciones mutualistas de ahorro y crédito para la vivienda, Instituciones financieras estatales, Compañías emisoras o administradoras de tarjetas de crédito, Almacenes generales de depósito, Casas de cambio, Sistema de corporaciones de garantía crediticia, Entidades de seguros y compañías de reaseguros profesionales y Entidades en liquidación.

La teoría económica sugiere que la existencia de un sistema financiero sólido es necesaria para que se apliquen programas económicos exitosos encaminados a reducir los niveles de inflación y tasas de interés y por esa vía alcanzar un crecimiento económico. Por el contrario, si el sistema financiero es débil, afectaría a la economía y las finanzas de un país, ocasionando una grave crisis.

Uno de los principales síntomas de una situación crítica de un banco es la incapacidad de satisfacer los requerimientos de fondos de sus depositantes. En este sentido, si los depósitos crecen a una tasa mayor que la tasa de interés pasiva, un banco no enfrentará problemas ya que en realidad los depositantes transfieren recursos para mantener su liquidez y, más aún para realizar operaciones activas. El comportamiento contrario podría traer consecuencias en la disponibilidad de recursos de los bancos pues los depositantes están reduciendo su liquidez de manera permanente. Con ello, los bancos se ven obligados a presionar la demanda de recursos con sus prestatarios o de los otros bancos, financiamiento en el exterior o inyectar su capital por depósito de sus mayores accionistas. En realidad, esto llega a constituirse un fenómeno para las instituciones financieras cuando la transferencia que tienen que realizar a sus depositantes es alta.

Los bancos pueden atender los requerimientos de sus depositantes, básicamente a medida que el vencimiento de los créditos ocurre. No obstante, en situaciones como la anterior, los deudores enfrentarían un repentino recorte de las fuentes de financiamiento. En caso de que éste sea de carácter temporal, obligaría a los prestatarios a posponer proyectos de inversión a fin de cumplir con la demanda de recursos por parte de los bancos; caso contrario, es decir, si el recorte de crédito es de larga duración, muchos de los clientes de los bancos (que son el sector productivo) se verían ante la difícil situación de no honrar sus préstamos.

A continuación se presenta el análisis de las preguntas realizadas a 821 clientes que obtuvieron su crédito, de un banco en particular, el mismo que nos facilitó la base de datos de las solicitudes, obtuvimos la siguiente tabla de resultados:

	<i>Al día en sus pagos</i>		<i>Moroso</i>	
	Frecuencia	Porcentaje	Frecuencia	Porcentaje
1. Usted tiene:				
1 o más teléfonos	618	24.725	151	18.39
Ninguno	203	75.274	40	4.87
2. Usted:				
Es dueño de su propia casa	586	71.37	409	49.817
Alquila	132	16.07	78	9.501
Vive con sus padres	30	3.89	24	2.923
Otro	70	8.52	47	8.52
No especifica	3	0.36	1	0.122
3. Propósito del préstamo:				
Compra de cartera en dólares	5	0.6	5	0.609
Compra de cartera en sucres	23	2.809	21	2.55
Financiamiento de vehículo en dólares	8	0.97	6	0.731
Crédito de vehículos en dólares	7	0.85	4	0.487
Financiamiento de vehículos en sucres	2	0.24	2	0.974
Crédito de vehículos en sucres	16	1.94	0	0
Para pagar préstamo en dólares	39	4.75	23	2.801
Para pagar préstamo en sucres	281	34.22	176	21.437
Para pagar préstamo comercial en dólares	60	7.3	44	5.359
Para pagar préstamo comercial en UVC	84	10.23	14	1.705
Para pagar préstamo comercial en sucres	296	36.05	256	31.181
4. Estado civil:				
Soltero	378	46.04	265	32.278
Casado	407	49.57	278	33.861
Divorciado	21	2.55	10	12.18
Unión libre	6	0.73	0	0
Vuido/a	6	0.73	4	0.487
Falta especificar	3	0.365	2	0.974
5. Durante cuánto tiempo necesita el préstamo:				
12 meses o menos	343	41.77	204	24.847
más de 12 meses	478	58.22	355	43.240
6. Otros ingresos mensuales:				
De 100.000 a 1'499.000 sucres	11	1.33	23	2.801
De 1'500.000 a S/. 4'999.999	16	1.94	2	0.244
Más de S/. 5'000.000	3	0.36	0	0
7. Edad:				
Menos de 25 años	26	3.16	12	1.462
De 26 a 30 años	60	7.3	47	5.725
Más de 30 años	554	67.47	277	33.739
8. Cuántos miembros hay en su familia:				
Uno	666	81.12	452	55.05
De 2 a 7	133	16.19	92	11.2
8 o más	22	2.67	15	1.827

Del total de clientes, el 75.63% tienen teléfono, de los cuales, el 24.23% resultaron ser malos pagadores y de los que no tienen teléfono el 19.70% no pagaron posteriormente. El 71.37% de los individuos que tienen casa propia, el 69.80% son malos pagadores y de aquellos que alquilan el 59.09%. El 86.49% destinan sus fondos a pagar préstamos comerciales. Aquellos, cuya edad oscile entre 18 y 25 años, el 46.155 son malos pagadores, de 26 a 30 años, el 78.33% son malos pagadores y finalmente mayores de 30 años, el 50% son malos pagadores.

En general, un banco con un método de identificación de buenos y malos deudores, tiene una ventaja significativa sobre la competencia. Dado lo anterior, es necesario establecer un mecanismo más objetivo y genérico. Para ello emplearemos una herramienta estadística denominada Análisis Discriminante, que es técnica que permite calcular la importancia que hay que dar a cada variable con el fin de separar los buenos y malos pagadores y así evaluar la calidad del crédito. Es similar al Análisis de Regresión Múltiple; la variable dependiente es en esencia, la probabilidad de incumplimiento de pago y las variables independientes son factores que se asocian con la fuerza financiera y con la capacidad de pagar la deuda si se concede el crédito.

Una de los principales beneficios de un sistema de puntaje de crédito de tipo Análisis Discriminante es que la calidad de crédito de un cliente se expresa como un solo valor numérico en lugar de una evaluación subjetiva de un número de diversos factores. Esto constituye una ventaja muy importante en el caso de una entidad grande que deba evaluar gran cantidad de clientes en varias localidades usando distintos empleados de crédito, ya que sin un procedimiento automatizado la empresa tendría enormes problemas para administrar de manera equitativa las solicitudes de crédito.

Consideremos las siguientes variables:

Edad Años del cliente.

Teléfonos Cantidad de números de teléfonos a los que se puede localizar al cliente.

Empresa actual Años en que el cliente labora en la empresa actual.

Cargas familiares Número de hijos y/o dependientes.

Sueldo Propio Sueldo que recibe el cliente mensualmente.

Sueldo cónyuge Sueldo que percibe el cónyuge mensualmente.

Otros ingresos Algún otro valor por los que se reciba dinero mensualmente.

Hogar Gastos de alimentación, salud, vestimenta, y todas aquellas necesidades básicas.

Arriendos Valor mensual del o los alquileres sea de vivienda como de local.

Préstamos Cantidad que el cliente adeuda a cualquier otra entidad (exceptuando a los bancos) o persona natural.

Tarjetas Valor mensual de la tarjeta de crédito.

Otros Gastos Valor mensual de otro gasto extra que no ha sido especificado anteriormente.

Efectivo caja Valor que posee el cliente en efectivo, sea por servicios profesionales prestados, algún negocio en particular.

Depósitos Valor que posee en su cuenta de ahorros o corriente actualmente.

Deposito a plazo Depósitos del cliente a más de un plazo.

Cuentas por cobrar Valor que adeudan otras personas al cliente.

Propiedades Valor de los bienes inmuebles.

Vehículos Valor actual del vehículo.

Otros Activos Valor de otros activos como equipos de computación, electrodomésticos, escritorios, etc.,

Préstamos bancarios Créditos otorgados por otras instituciones bancarias.

Cuentas o documentos por pagar Cuentas o documentos pendientes de pago.

Créditos Créditos a casas comerciales.

Otras deudas Valor de otras deudas adquiridas.

Valor comercial de la garantía Valor actual de la garantía otorgada por el cliente como prenda en caso de no poder cancelar el total del crédito de consumo.

Vencido Variable categórica que determina SI el cliente está al día o NO en sus pagos.

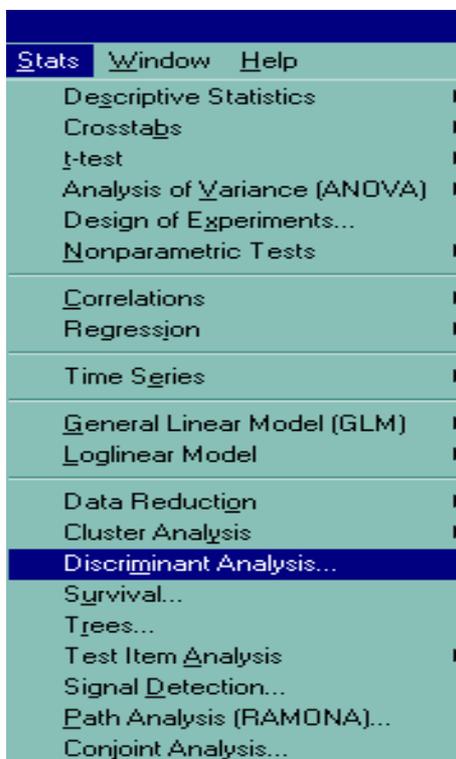
Existen dos métodos que ponemos a consideración para su conocimiento y para su posterior utilización: Modelo Paso a Paso y Simultáneo.

Modelo Paso a Paso Existen muchas estrategias para identificar un “buen modelo”. En análisis discriminante uno puede construir un modelo usando el Método Paso a Paso; aceptando o rechazando una variable del modelo en cada paso. Si usted empieza por identificar la variable para la cual el grupo de medias es diferentemente mayor, usando en él una variable para la función discriminante, y luego continuar añadiendo la próxima mejor variable paso a paso, el modelo es llamado *Selección de Avance* . Si usted empieza un modelo que contiene todos los posibles candidatos de variables, y rechaza la de menor uso o poder discriminante en cada paso, el método es llamado *Selección de Retroceso*.

Modelo Simultáneo Es un método que incluye la función discriminante y todas las variables independientes son consideradas, este método es apropiado cuando, por razones teóricas, la búsqueda quiere incluir todas las variables en el análisis, por cuestiones monetarias, en cuanto al costo en la práctica generalmente, no es conveniente.

Cualquiera que sea el método que se vaya a utilizar para calcular la función discriminante es necesario realizar los siguientes pasos:

1. Seleccionar dentro del menú principal de Systat, la opción *Stats*, y dentro de ésta *Discriminant Analysis* como se ve en el gráfico siguiente:



2. Luego aparecerá una caja de diálogo, como se ve representado en el gráfico inmediato anterior, dentro del cual se debe colocar en *Grouping variable* la variable cualitativa categórica, dependiente, en este

caso se uso VENCIDO cuyos valores son: SI o NO. Dentro de Variable(s), se colocan todas las variables cuantitativas que van a ser empleadas en la función discriminante.

Vamos a considerar el Método Simultáneo, para ello contamos con información que posee una compañía sobre sus 100 clientes, de los cuales el 63% siempre han pagado puntualmente y el 37% están vencidos en sus obligaciones; se debe seleccionar dentro del menú Options (Opciones): Complete (Completo o Simultáneo). Obteniendo los siguientes resultados que ponemos a consideración.

Grupo de Frecuencias

	SI	NO
Frecuencias	37	63

Grupo de Medias de las variables independientes

Edad	41.984	47.622
Teléfono	1.413	1.243
Empresa actual	2.510	2.188
Cargas familiares	2.175	2.757
Sueldo propio	2207465.458	1818973.689
Sueldo cónyuge	2233730.746	2017142.171
Otros ingresos	904016.143	745692.326
Hogar	465269.836	566731.158
Arriendos	364857.926	477569.818
Préstamos	168045.888	504881.245
Tarjetas	239829.128	478114.966
Otros gastos	485285.170	382784.925
Efectivo caja	946006.915	1012422.436
Depósitos	177034.641	225770.331
Depósitos a plazo	122343.690	1674996.005
Cuentas x cobrar	203132.602	1326314.112
Propiedades	1953115.646	2101129.399
Vehículos	9506350.581	838839.318
Otros activos	5708037.487	7896267.833
Préstamos bancarios	228785.042	447067.924
Ctas o doc x pagar	293933.678	438998.317
Créditos	19214.653	42399.305
Otras deudas	104288.302	88137.141
Valor comercial garantía	189580000000	1604236.000

Función de clasificación

	NO	SI
Constante	-51.570	-60.608
Edad	1.769	1.938
Teléfono	8.894	9.857
Empresa actual	-0.248	-0.317
Cargas familiares	-1.364	-1.111

Variable	Valor F	Tolerancia	Variable	Valor F	Tolerancia
Independiente	para rechazar		Independiente	para aceptar	
1 Edad	5.62	0.548285			
2 Teléfono	1.34	0.702465			
3 Empresa actual	0.39	0.749114			
4 Cargas familiares	0.80	0.591510			
5 Sueldo propio	0.80	0.568131			
6 Sueldo cónyuge	2.54	0.683998			
7 Otros ingresos	2.30	0.728930			
8 Hogar	2.28	0.824726			
9 Arriendos	4.14	0.639510			
10 Préstamos	4.99	0.723691			
11 Tarjetas	0.47	0.506200			
12 Otros gastos	0.94	0.784335			
13 Efectivo caja	0.03	0.875565			
14 Depósitos	1.38	0.614653			
15 Depósitos a plazo	0.00	0.690455			
16 Cuentas x cobrar	7.87	0.816877			
17 Propiedades	0.98	0.731329			
18 Vehículos	1.73	0.534965			
19 Otros activos	0.86	0.693638			
20 Préstamos bancarios	0.29	0.722172			
21 Ctas o doc x pagar	0.11	0.623944			
22 Créditos	0.05	0.794351			
23 Otras deudas	0.09	0.874621			
24 Valor comercial garantía	0.92	0.590380			

Matriz de clasificación

	<u>NO</u>	<u>SI</u>	<u>%correcto de clasificación</u>
<u>NO</u>	52	11	83
<u>SI</u>	6	31	84
<u>Total</u>	58	42	83

Matriz de clasificación Jackknifed

	<u>NO</u>	<u>SI</u>	<u>%correcto de clasificación</u>
<u>NO</u>	48	15	76
<u>SI</u>	13	24	65
<u>Total</u>	61	39	72

Función Discriminante Canónica

Constante	-4.166
Edad	0.083
Teléfono	0.472
Empresa actual	-0.034
Cargas familiares	0.124

Función Discriminante Canónica Estandarizada

Edad	0.506
Teléfono	0.224
Empresa actual	-0.118
Cargas familiares	0.190
Sueldo propio	-0.194
Sueldo cónyuge	-0.310
Otros ingresos	-0.287
Hogar	0.268
Arriendos	0.406
Préstamos	0.416
Tarjetas	-0.157
Otros gastos	-0.178
Efectivo caja	0.029
Depósitos	-0.243
Depósitos a plazo	0.006
Cuentas x cobrar	0.483
Propiedades	0.188
Vehículos	-0.291
Otros activos	0.181
Préstamos bancarios	0.103
Ctas o doc x pagar	-0.068
Créditos	0.043
Otras deudas	-0.053
Valor comercial garantía	-0.203

Puntaje Canónico para el grupo de medias

NO	-.755
SI	1.285

El formato de los datos presentados es el que Systat 7.0 bajo Windows emplea. Refiriéndonos a los resultados podemos indicar que:

- ❖ El grupo de frecuencias cuenta el número de individuos dentro de cada grupo, es decir, 37 individuos se encuentran vencidos en sus pagos y 63 no lo están.
- ❖ En la matriz de clasificación, cada individuo es clasificado dentro del grupo donde el valor de la función de clasificación es grande. También es denominada tabla de asignación de las predicciones de la función de discriminación, creada para tabular el grupo actual de miembros relacionados con cada grupo de predicción, esta matriz consiste de números en la diagonal representando la correcta clasificación y fuera de la diagonal representa la incorrecta clasificación. Para una mejor comprensión veamos la siguiente tabla:

	NO	SI	
NO	52	11	63
SI	6	31	37
	58	42	100

Para determinar el porcentaje correcto de clasificación, basta realizar una regla de tres simple. En el caso del primer grupo, es decir que no están vencidos en sus obligaciones, 52 individuos fueron clasificados en el grupo correcto, valor que corresponde al 82.5% que es lo que aparece en la matriz de clasificación como porcentaje correcto de clasificación. Caso análogo ocurre con el segundo grupo, 31 individuos de los 37 se clasificaron dentro del grupo correspondiente, es decir el 84% del total de individuos fueron clasificados correctamente.

❖ La matriz de clasificación Jackknifed intenta mediar el problema, usando las funciones de todos los datos excepto uno fuera. El método de salida de un individuo a la vez es llamado Jackknifed y se usa en forma de validación para verificar el porcentaje correcto de clasificación, obteniendo en este caso en particular que el 65% de los individuos que están vencidos fueron correctamente clasificados y el 76% de los individuos que no están vencidos fueron correctamente clasificados.

❖ La función canónica discriminante estandarizada obtenida es:

$$Z = 0.506\text{Edad} + 0.224\text{Teléfono} - 0.118\text{Empresa actual} + 0.190\text{Cargas familiares} - 0.194\text{Sueldo propio} - 0.310\text{Sueldo cónyuge} - 0.287\text{Otros ingresos} + 0.268\text{Hogar} + 0.406\text{Arriendos} + 0.416\text{Préstamos} - 0.157\text{Tarjetas} - 0.178\text{Otros gastos} + 0.029\text{Efectivo caja} - 0.243\text{Depósitos} + 0.006\text{Depósitos a plazo} + 0.483\text{Cuentas x cobrar} + 0.188\text{Propiedades} - 0.291\text{Vehículos} + 0.181\text{Otros activos} + 0.103\text{Préstamos bancarios} - 0.068\text{Ctas o doc. x pagar} + 0.043\text{Créditos} - 0.053\text{Otras deudas} - 0.203\text{Valor comercial garantía}.$$

Esta permitirá evaluar posteriores individuos. Sólo es necesario multiplicar los coeficientes de cada variable, por el valor correspondiente de cada variable, siendo la de mayor peso la variable edad, seguida de cuentas por cobrar, arriendos, préstamos, hogar, teléfono, etc. Es decir que entre más grande sea el coeficiente de la variable independiente, respetando el signo, mayor será el poder predictivo.

Consideremos un caso en particular: Edad: 22 años, Teléfono: 4 teléfonos en los que me pueden localizar, Empresa actual: 4 meses, Cargas familiares: 0, Sueldo propio: S/ 4'500.000, Otros ingresos: S/ 2'500.000, Hogar: S/ 1'200.000, Arriendos: 0, Préstamos: S/ 100.000, Tarjetas: 0, Otros gastos: S/ 1'800.000, Efectivo caja: S/ 100.000, Depósitos: S/ 400.000, Depósitos a largo plazo: 0, Cuentas por cobrar: S/ 350.000, Propiedades: 0, Vehículos: S/ 37'000.000, Otros activos: S/ 50'000.000, Préstamos bancarios: S/ 25'000.000, Ctas. o doc x pagar: S/ 1'000.000, Créditos: S/ 9'000.000, Otras deudas: S/ 300.000, Valor comercial garantía: S/ 87'000.000.

Reemplazando en la función discriminante canónica estandarizada, obtenemos:

$$Z = 0.506(22) + 0.224(4) - 0.118(3.3) + 0.190(0) - 0.194(4'500.000) - 0.310(0) - 0.287(2'500.000) + 0.268(1'200.000) + 0.406(0) + 0.416(100.000) - 0.157(0) - 0.178(1'800.000) + 0.029(100.000) -$$

$$0.243(400.000) + 0.006(0) + 0.483(350.000) + 0.188(0) - 0.291(37'000.000) + 0.181(50'000.000) + 0.103(25'000.000) - 0.068(1'000.000) + 0.043(9'000.000) - 0.053(300.000) - 0.203(87'000.000) = -18'014.438.3614.$$

Como podemos observar, los coeficientes obtenidos en la función discriminante me permite realizar la evaluación, pero la decisión final se la toma de acuerdo al rango de valores que determina el puntaje canónico para el grupo de medias, es decir, que si obtenemos un valor menor o igual que -0.755 se niega el crédito, si el valor es mayor o igual que 1.285 se le da el crédito, y, si el valor oscila entre -0.755 y 1.285 se clasifica al individuo dentro de cualquiera de los grupos (de ahí que se produce los errores de incorrecta clasificación). De acuerdo al puntaje canónico para el grupo de medias, la respuesta a este cliente sería negarle rotundamente el crédito.

CONCLUSIONES

Para poder realizar este trabajo de investigación, fue necesario entrevistarme con los diferentes empleados que están involucrados directamente con el tema, sean éstos: Oficiales, Supervisores, Evaluadores o Gerentes de crédito. Como es de entender general, las instituciones financieras, son muy reservadas, ateniéndose al sigilo bancario.

Las instituciones bancarias no poseen una metodología numérica para evaluar a los sujetos de crédito, sino más bien sus evaluaciones son subjetivas, considerando su situación financiera para su posterior análisis. Sin embargo, independientemente de cual sea el enfoque, en cierta entidad financiera pude constatar que emplean una metodología denominada el Sistema de las 5 "C", relacionadas con 5 áreas que son importantes para determinar la dignidad de un cliente, sean éstas: El *carácter* que se refiere a la probabilidad de que los clientes traten de honrar sus obligaciones, la *capacidad* es un juicio sobre la habilidad del cliente para pagar sus deudas, el *capital* medido por la condición financiera general de una empresa tal y como lo indicarían un análisis de sus estados financieros, el *colateral* representado por los activos que los clientes pueden ofrecer como garantía para obtener un crédito y las *condiciones* se refieren tanto a las tendencias económicas generales como a los desarrollos especiales de ciertos sectores de la economía que pudieran afectar la capacidad de los clientes para satisfacer sus obligaciones. La información acerca de estos 5 factores proviene de las experiencias anteriores de la empresa con sus clientes, y se complementa con un sistema bien desarrollado de recolección de información. Desde luego, una vez que se ha desarrollado la información sobre las 5 "C", el administrador de crédito todavía debe tomar una decisión final con relación a la calidad de crédito potencial y general de cada cliente.

La metodología que hemos tratado a lo largo de este trabajo, podemos mencionar ciertas limitaciones, que están relacionadas con la selección de las variables independientes que se van a incluir en el análisis discriminante; lo ideal sería considerar todas pero por cuestión de costos y recursos no se lo pudo hacer. Para el caso de estudio, la ayuda del diseñador de la base de datos fue imprescindible para la selección de las variables independientes.

Se recomienda, para investigaciones posteriores, realizar un análisis multivariado que le permita conocer la dependencia que existe entre algunas de las variables que deberán ser excluidas de la discriminación.

En este caso en particular se usó la función lineal por considerarla sencilla de aplicar y entender, se puede construir sin embargo una función discriminante cuadrática que se puede ejecutar en el mismo paquete estadístico (Systat 7.0) . Para trabajos posteriores queda en consideración esta observación.

Se conoce que ciertas tarjetas de crédito utilizan un Sistema Experto que evalúa la decisión de crédito, para investigaciones futuras se recomienda implementar esta herramienta.

DIANA CASTILLO AMOROSO

Autor

ING. MARGARITA MARTINEZ JARA

Coautor