

ESCUELA POLITÉCNICA NACIONAL

FACULTAD DE CIENCIAS

**ANÁLISIS ECONÓMICO PARA IDENTIFICAR Y
CUANTIFICAR LA EXCLUSIÓN SOCIAL POR VARIABLES
SOCIOECONÓMICAS EN EL ACCESO AL
MICROCRÉDITO EN EL ECUADOR A PARTIR DE LA
ENCUESTA DE CONDICIONES DE VIDA QUINTA RONDA
2005-2006**

**PROYECTO PREVIO A LA OBTENCIÓN DEL TÍTULO DE INGENIERO EN
CIENCIAS ECONÓMICAS Y FINANCIERAS**

OSCAR ROBERTO CASTILLO AÑAZCO

**DIRECTOR: Msc. DAVID VERA
CODIRECTOR: Mat. ALEJANDRO ARAUJO**

orca231@yahoo.com
vera.alcivar.david@gmail.com

Quito, septiembre 2009

DECLARACIÓN

Yo, Oscar Roberto Castillo Añezco, declaro bajo juramento que el trabajo aquí descrito es de mi autoría; que no ha sido previamente presentado para ningún grado o calificación profesional; y, que he consultado las referencias bibliográficas que se incluyen en este documento.

A través de la presente declaración cedo mis derechos de propiedad intelectual correspondientes a este trabajo, a la Escuela Politécnica Nacional, según lo establecido por la Ley de Propiedad Intelectual, por su Reglamento y por la normatividad institucional vigente.

OSCAR ROBERTO CASTILLO AÑAZCO

CERTIFICACIÓN

Yo, David Vera, certifico que el presente trabajo fue desarrollado por Oscar Roberto Castillo Añezco, bajo mi supervisión.

MSC. DAVID VERA
DIRECTOR DE PROYECTO

AGRADECIMIENTOS

Agradezco a Dios por iluminarme en este camino, a mi Padre que siempre me apoyó incondicionalmente a lo largo de mi vida estudiantil, a David Vera y Alejandro Araujo, quienes me guiaron en la consecución de este logro, a mi familia y todos aquellos seres queridos que de una u otra forma me apoyaron para lograr este objetivo.

DEDICATORIA

A mi Padre por apoyarme siempre incondicionalmente en todo momento, por obsequiarme el regalo más grande que se le puede dar a un hijo, el derecho a la educación. Y de manera especial dedicó este trabajo como un homenaje póstumo a la memoria de mi Madre de quien siempre guardaré los mejores recuerdos y enseñanzas.

CONTENIDO

CAPITULO 1	1
MICROFINANZAS INSTRUMENTO DE DESARROLLO	1
1.1 INTRODUCCIÓN	1
1.2 BREVE RESEÑA HISTÓRICA	2
1.2.1 Grameen Bank o Banco de los pobres	3
1.2.1.1 Principios de Grameen Bank.....	5
1.3 MICROFINANZAS EN AMÉRICA LATINA	5
1.4 MICROFINANZAS EN ECUADOR	7
1.4.1 Mercado Microfinanciero Ecuatoriano.....	9
1.4.1.1 Principales instituciones microfinancieras.....	12
1.4.1.2 Morosidad de la cartera.....	12
CAPÍTULO 2	13
ELABORACIÓN DE LA MUESTRA	13
MICROEMPRESARIO ECV	13
2.1 ENCUESTA DE CONDICIONES DE VIDA	13
2.1.1 Diseño muestral de la ECV Quinta Ronda.....	14
2.2 MUESTRA MICROEMPRESARIO ECV	15
2.2.1 Creación del ID.....	15
2.2.2 Base “e5r_per”.....	17
2.2.2.1 Población Económicamente Activa	17
2.2.2.2 Trabajadores de la Microempresa.....	18
2.2.2.2.1 Consideraciones para los trabajadores de la microempresa.....	22
2.2.3 Sección diez: Negocios del Hogar y Trabajadores independientes.....	24
2.2.3.1 Tipo de Negocio	24
2.2.3.2 Negocios del hogar y Trabajadores independientes.....	25
2.2.3.2.1 Dirección y toma de decisiones del Negocio	26
2.2.3.2.2 Características del Negocio	27
2.2.3.3 Funcionamiento actual	28
2.2.4 Sección once: Actividades Agropecuarias	29
2.2.5 Unificación “e5r_PER” con Sección diez	31
2.2.5.1 Construcción de la base “Nego”	31
2.2.5.2 Construcción de la base “Negofinal”	31
2.2.6 Unificación “e5r_PER” con Sección once	32
2.2.6.1 Construcción base “Agro”.....	32
2.2.6.2 Construcción de la base “Agrofinal”	33
2.2.7 Unificación “Agrofinal” con “Negofinal”.....	34
2.3 DEPURACIÓN E IMPUTACIÓN DE DATOS	37
2.3.1 Depuración	37
2.3.1.1 Proceso de Codificación.....	38
2.3.1.1.1 Información detallada de las variables.....	39
2.3.1.1.2 Verificación de saltos en el cuestionario	40
2.3.2 Imputación	41
2.3.2.1 Estrategias de Imputación.....	43

2.3.2.1.1	Imputación variable Estado Civil	44
2.3.2.1.2	Imputación variable Autodefinición Étnica	45
2.3.2.1.3	Imputación variable Monto del préstamo	45
2.3.2.1.4	Imputación variable Ingreso	45
2.3.3	Grupo Objetivo	48
2.3.3.1	Supuestos.....	48
2.3.3.2	Consideraciones.....	48
CAPITULO 3	51
ANÁLISIS SECTORIAL.....	51
3.1	CARACTERÍSTICAS DE LOS MICROEMPRESARIOS.....	51
3.1.1	Área de Residencia	51
3.1.2	Género.....	52
3.1.3	Edad	53
3.1.4	Autodefinición Étnica.....	54
3.1.5	Escolaridad.....	56
3.1.6	Estado civil o conyugal.....	58
3.1.7	Posición familiar	58
3.1.8	Ingresos.....	59
3.1.9	Idioma	63
3.1.10	Tamaño de la familia	63
3.2	CARACTERÍSTICAS DE LAS MICROEMPRESAS	63
3.2.1	Número de Microempresas	63
3.2.1.1	Microempresarios con más de una empresa	65
3.2.2	Distribución por región geográfica.....	65
3.2.3	Distribución por sector económico	66
3.2.4	Ubicación Física de las microempresas.....	68
3.2.5	Antigüedad de las microempresas	70
3.2.6	Razones para abrir un negocio	71
3.2.7	Situación del Negocio.....	72
3.2.8	Formalidad de las microempresas	73
3.2.9	Seguridad Social	74
3.3	ACCESO A SERVICIOS MICROFINANCIEROS.....	74
3.3.1	Razones señaladas para no acceder a un préstamo.....	75
3.3.2	Destino principal del préstamo	76
3.3.3	Fuentes de financiamiento	78
3.3.4	Monto de los préstamos	78
3.3.5	Forma de pago del préstamo	79
3.3.6	Garantías para el préstamo.....	80
CAPÍTULO 4	81
MODELOS DE ELECCIÓN DISCRETA.....	81
4.1	MARCO TEÓRICO	81
4.1.1	El Modelo Logit.....	84
4.1.1.1	Razón de Ventaja.....	86
4.2	CONSTRUCCIÓN DEL MODELO LOGIT	89
4.2.1	Análisis de Multicolinealidad	90
4.3	ESTRATEGIAS DE MODELACIÓN	92

4.3.1	Estrategia “Caso – Control”	93
4.3.2	Estrategia “Ponderación de base”	95
4.3.3	Análisis Bivariante	97
4.3.3.1	Variable “Y” vs variable “Región”	99
4.3.3.2	Variable “Y” vs variable “Área de Residencia”	100
4.3.3.3	Variable “Y” vs variable “Autodefinición Étnica”	101
4.3.3.4	Variable “Y” vs variable “Género”	102
4.3.3.5	Variable “Y” vs variable “Posición familiar”	104
4.3.3.6	Variable “Y” vs variable “Estado Civil”	105
4.3.3.7	Variable “Y” vs variable “Grupo Ocupacional”	107
4.3.3.8	Variable “Y” vs variable “Escolaridad”	109
4.3.3.9	Variable “Y” vs variable “Tamaño del establecimiento”	109
4.3.3.10	Variable “Y” vs variable “Registros contables”	111
4.3.3.11	Variable “Y” vs variable “RUC”	113
4.3.3.12	Variable “Y” vs variable “Edad”	114
4.3.3.13	Variable “Y” vs variable “Ingresos”	117
4.3.3.14	Variable “Y” vs variable “Años de operación”	119
4.3.4	Detección de factores de Interacción y Confusión	123
4.3.4.1	Confusión	123
4.3.4.2	Interacción	124
4.3.4.2.1	Valoración de Interacción	124
4.4	SELECCIÓN DEL MEJOR MODELO	125
4.4.1	Modelo máximo	125
4.4.2	Bondad de ajuste del Modelo	127
4.4.2.1	Test de ratio de probabilidad (Chi - cuadrado)	128
4.4.2.2	Prueba de Hosmer y Lemeshow	129
4.4.2.3	Prueba Ómnibus sobre los coeficientes del modelo	130
4.4.2.4	Curva ROC	130
4.4.2.5	Tabla de Clasificación	132
4.4.2.6	Curva de Lorenz y Coeficiente Gini:	133
4.4.2.7	Prueba Kolgomorov- Smirnov (K-S):	135
4.4.2.8	Prueba de Wald	137
4.4.3	Interpretación de los Coeficientes	138
4.4.4	Análisis de residuos	141
4.4.5	Consistencia estadística	142
CAPITULO 5	143	
CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	143	
5.1 CONCLUSIONES	143	
5.2 RECOMENDACIONES	151	
ANEXOS	153	
Resumen de programas de Microfinanzas impulsados por el Estado	154	
División Política y Administrativa del Ecuador	165	
Cálculo de la Población Económicamente Activa (PEA)	172	
Medidas Descriptivas Numéricas y Representaciones Gráficas	175	
Variables Repetidas	177	
Nuevo Subsistema Educación	182	

Teoría del Modelo Logit	184
Análisis de Multicolinealidad	194
Problema de Muestras Desproporcionadas.....	198
Obtención del Corte Optimo.....	211
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	222

RESUMEN

La presente investigación estudia el acceso al microcrédito y la caracterización del mismo a partir de variables socioeconómicas. La metodología desarrollada permite identificar a un microempresario ecuatoriano a través de la ECV. Se implementa el modelo de regresión logística binaria y la estrategia caso-control como método discriminante de la muestra. Finalmente se demuestra que las oportunidades para los y las ecuatorianas de acceder a un microcrédito no dependen necesariamente del nivel de ingresos o de los bienes dados en garantía por el individuo, sino que también puede ser explicadas y cuantificadas por factores socioeconómicos como el género, la autodefinición étnica, la edad y el área de residencia.

ABSTRACT

The present investigation studies the access on the microcredit and the characterization of the same from socioeconomic factors. The developed methodology allows to identify to an Ecuadorian person through the ECV. Implements the model of binary logistic regression and the case-control strategy, as a discriminated method of the sample. Finally it is demonstrated that the opportunities for the Ecuadorians to accede on a microcredit do not depend necessarily on the level of income or the goods given in guarantee by the person, but that also can be explained and quantified by socioeconomic factors like the sex, the ethnic, age and the area of residence.

PRESENTACIÓN

La desigualdad y exclusión social en el Ecuador es una realidad palpable, en términos de pobreza por ingresos, la brecha entre el decil más rico y el más pobre es 45 a 1. A diciembre de 2.006, el ingreso promedio per-cápita del decil más pobre fue de USD 13,28 a nivel rural y el ingreso promedio per-cápita del decil más rico fue de USD 495,33 a nivel rural¹. Construir relaciones de igualdad en un país con gran diversidad como el nuestro no es fácil, más aún, cuando los antecedentes históricos y culturales han acentuado esta desigualdad.

Una de las formas de exclusión social es la exclusión económica, que se expresa no sólo en la distribución inequitativa del ingreso y la riqueza, sino también en la falta de acceso al sistema financiero formal; en este sentido, el desafío principal que afronta el sector social es superar la inequidad que se manifiesta en la diferencia de acceso y cobertura de los servicios y en las condiciones de vida de la población.

En el ámbito académico existe consenso en que el microcrédito constituye un factor central y estratégico para el desarrollo socioeconómico de cualquier país, siendo considerado como uno de los componentes básicos de generación de empleo.

Aunque sabemos que el microcrédito no es una panacea, continúa siendo una de las herramientas más poderosas para combatir la pobreza global, ya que aborda la pobreza y a los pobres de una forma tal, que construye autosuficiencia tanto en los individuos como en las instituciones que proporcionan los servicios financieros, además funciona bien con otros mecanismos de desarrollo, como aquellos que promueven la salud, la nutrición, la vivienda, la democracia y la educación, ofreciendo dignidad y poder de actuar a las personas de escasos recursos.

¹ INEC. Pobreza por Ingresos. Quito. Abril 2008

En el Ecuador en los últimos cinco años las microfinanzas han presentado un crecimiento considerable, de acuerdo al BID la cartera bruta en microcrédito se multiplicó en más de 9 veces entre el año 2.002 y 2.006; durante el año 2.007 las instituciones de microcrédito otorgaron más de mil trescientos millones de dólares, y en los primeros cuatro meses del 2.008 acumularon quinientos millones de dólares.

A primera vista las cifras son alentadoras, sin embargo, si consideramos que para el año 2.006 de cada diez microempresarios ecuatorianos solo dos accedieron a un préstamo y de estos, solo uno lo hizo a través de instituciones formales del sistema financiero, los esfuerzos por mejorar en materia de microcrédito son todavía amplios e indudablemente requieren de políticas estatales de mediano y largo plazo.

El gran porcentaje de la demanda insatisfecha, corresponde aquellos individuos que viven en condiciones de pobreza, grupo que es muy riesgoso desde una visión financiera, pues para ser considerados como sujetos de crédito deben ser “clientes confiables”; básicamente el criterio se fundamenta en la capacidad de pago del cliente, no obstante, el acceso a oportunidades para los y las ecuatorianas no depende necesariamente del nivel de ingresos. Si algo está demostrado es que los pobres son los mejores pagadores, entonces, ¿por qué son excluidos?

En la actualidad el gobierno central está impulsando programas extensivos para democratizar el acceso al microcrédito a través del Ministerio de Coordinación de Desarrollo Social (MCDS) el mismo que ha implementado el Programa Sistema Nacional de Microfinanzas (PSNM) el cual busca facilitar y promover, de manera amplia, la creación de productos microfinancieros, para cubrir la demanda que la banca tradicional no satisface.

CAPITULO 1

MICROFINANZAS INSTRUMENTO DE DESARROLLO

1.1 INTRODUCCIÓN

La economía como ciencia social no puede entenderse despojada de su contenido histórico, los eventos presentes tampoco pueden ser legibles sin comprender su pasado; así pues, entender una realidad que por naturaleza es compleja, invita a abordar la complejidad como una categoría del análisis político y económico, así como un instrumento de acción para el desarrollo humano y la lucha contra la pobreza.

Basado en el enfoque de capacidades y funcionamientos de Amartya Sen², el desarrollo humano consiste en la ampliación de la capacidad de la población para realizar actividades elegidas libre y responsablemente. El Programa de la Naciones Unidas para el Desarrollo (PNUD) define el desarrollo humano como aquel proceso por el cual se amplían las oportunidades del ser humano y su nivel de bienestar, en este sentido, el propósito básico del desarrollo consiste en ampliar dichas oportunidades básicas, que entre otras cosas contempla el tener los recursos necesarios para lograr un nivel de vida decente.

Proveniente de este enfoque se ha propuesto el concepto de pobreza humana, que tiene una significación opuesta al concepto de desarrollo humano, es decir, mientras el desarrollo humano entraña la ampliación de las capacidades, la pobreza humana implica su privación. Ahora bien, es importante señalar que la pobreza es un fenómeno multidimensional definido como la insatisfacción o privación de las capacidades básicas, por tanto, combatir la pobreza humana es fundamentalmente combatir las barreras de acceso a las posibilidades que tienen los individuos para realizarse como personas, basadas en elecciones libres y responsables.

² Amartya Sen Premio Nobel de Economía en 1998.

Desde esta perspectiva, el acceso al crédito también constituye un problema de desarrollo, y un factor central y estratégico para el desarrollo socioeconómico de cualquier país, siendo considerado hoy en día como uno de los componentes básicos de generación de empleo que disminuye paralelamente los niveles de pobreza.

En el ámbito académico existe consenso que el difícil acceso que tienen al mercado financiero formal los hogares ecuatorianos constituye una de las mayores restricciones para mejorar sus condiciones de vida. Hugo Jácome³ es claro y contundente en proponer que:

“Las restricciones de acceso al crédito, en particular, y a los servicios financieros en general, aplicados por la banca tradicional invita a abordar las microfinanzas como parte del debate sobre un modelo de desarrollo más equitativo y solidario, en el que entidades del sector público y privado, organismos de cooperación nacional e internacional y centros académicos analicen sus mejores prácticas” (Jácome, 2005:1).

El restringir el acceso al crédito implica para los hogares ecuatorianos, entre otras cosas, limitar su capacidad de autogestión y de generación de empleo. En tal virtud, un instrumento muy eficaz para superar tal restricción es el microcrédito.

1.2 BREVE RESEÑA HISTÓRICA

La actividad microcrediticia no es nueva, por el contrario, el surgimiento de la banca microempresarial se remonta al siglo XVIII en Europa, época en la cual nace el crédito de pequeña cuantía o microcrédito. Dicha figura estaba enfocada a jóvenes emprendedores a través de cooperativas de crédito y entidades de caridad.

³ Coordinador Programa de Economía, FLACSO – sede Ecuador.

Un claro ejemplo de la amplia trayectoria de las actividades del microcrédito fue el fondo creado en el siglo XVIII por el irlandés Jonathan Swift⁴ el cual donó 500 libras inglesas para prestar a comerciantes pobres sumas pequeñas de cinco y diez libras cuyos pagos se realizaban semanalmente sin cobrar ningún interés.

Otro de los ejemplos históricos de la actividad microcrediticia fue la creación del Fondo de Préstamo Productivo Irlandés en 1.822. Este fondo recibió donaciones de entidades de caridad de Londres con el objetivo de realizar préstamos de pequeña cuantía a personas con extremas necesidades. Es importante reseñar además a las cooperativas alemanas de finales del siglo XIX, las cuales ofrecieron recursos a grupos de población ubicados en áreas rurales.

Contemporáneamente, las microfinanzas empezaron a ser consideradas como una herramienta verdaderamente importante a partir de los años setenta, de manera puntual tras el apareamiento del Grameen Bank o Banco de los pobres en 1.976 por medio de su fundador el Dr. Muhammad Yunus⁵.

1.2.1 GRAMEEN BANK O BANCO DE LOS POBRES

La historia del microcrédito moderno comienza en los años setentas (70's) cuando en América Latina en 1.973, Acción Internacional⁶ desembolsó su primer crédito en el Brasil, y en Indonesia prácticamente al mismo tiempo, lo hizo el Banco Dagang Bali.

Para 1.976, el Grameen Bank (GB) entró en operación bajo la tutela de Yunus. Al poco tiempo este sistema de financiamiento generó un notable mejoramiento en

⁴ Swift Jonathan fue un escritor satírico irlandés. Su obra principal es "*Los viajes de Gulliver*" que constituye una de las críticas más amargas que se han escrito contra la sociedad y la condición humana.

⁵ Yunus Muhammad, Premio Nobel de la Paz 2006. Economista indio, creador del microcrédito y fundador del Banco de los pobres.

⁶ Acción Internacional es una organización privada, sin fines de lucro con la misión de proveer a la gente las herramientas financieras que necesita (microcréditos, capacitación de negocios, y otros servicios financieros) para salir de la pobreza.

las condiciones de vida de los hindúes; sistema que con el pasar de los años se expandió por todo el mundo, especialmente por América Latina, de ahí la importancia de profundizar sobre el fundamento y el accionar de esta institución.

Como académico Yunus pudo constatar la brecha que existía entre las teorías económicas que enseñaba y la realidad que afrontaba gran parte su país. Conviviendo con los campesinos de la región de Jobra en Bangladesh, Yunus se dio cuenta que la pobreza se perpetuaba porque dejaba a los pobres fuera de la economía. El carácter excluyente y concentrador del modelo de desarrollo (neoliberalismo) cristalizado en los bancos tradicionales, no concedía crédito a aquellos que no pudiesen ofrecer garantías, y ello generaba un círculo vicioso de pobreza.

Con el fin de romper este círculo de pobreza, el profesor habló con sus estudiantes sobre la situación de los pobres y decidieron formar un grupo de investigación. Este grupo dio una cantidad pequeña de dinero a algunos pobres que lo utilizaron para procesar y vender bambú, el retorno del préstamo fue en pequeñas cantidades; poco a poco el número de prestatarios aumentó hasta 42 familias, que con dinero en mano compraron materias primas, y, una vez vendido el producto final, devolvían el préstamo en pequeñas cantidades⁷. Antes de la idea de Yunus esta gente pedía prestado dinero a los usureros y pagaban un alto interés por el mismo, de forma que sus pocas ganancias iban a los bolsillos de los usureros.

En la actualidad el GB funciona con más de 23.000 empleados que trabajan en casi 39.000 de las 72.000 aldeas y pueblos de Bangladesh, concede préstamos a 2,3 millones de personas, de los cuales el 94% son mujeres pobres, siendo la tasa de recuperación de los créditos del 97%, lo cual confirma que los préstamos *no requieren garantías para ser devueltos*, según Yunus.

⁷ El banco sólo concede créditos a los más pobres, que se convierten a la vez en accionistas de la entidad.

1.2.1.1 Principios de Grameen Bank

Los principios ideológicos de Yunus plasmados en el Grameen Bank le dieron otra perspectiva al tradicional enfoque de la banca ortodoxa, se rompieron muchos esquemas, que hasta ese entonces parecían ser utópicos. La visión de Yunus influenciada en gran parte por el enfoque de capacidades y funcionamientos de Amartya Sen, logró en síntesis aportar con los siguientes puntos:

- a. Promover el microcrédito como una herramienta para el desarrollo humano.
- b. Enfatizar el acceso a crédito a mujeres como una política de equidad de género y como un impulso para la generación de empleo.
- c. Fortalecer metodologías de crédito de carácter comunitario.
- d. Establecer conductas de responsabilidad crediticia basados en la confianza de los prestatarios.

1.3 MICROFINANZAS EN AMÉRICA LATINA

Las iniciativas y experiencias alrededor del mundo son amplias y diversas, con resultados tanto positivos como negativos, no obstante el peso de los aspectos positivos supera ampliamente los negativos en términos, de contribución a las actividades productivas, a la conformación de grupos solidarios y redes que fomentan la construcción de capitales sociales, a la formación de un historial crediticio y financiero que coadyuva al aumento de la autoestima y dignidad de las familias, así como, al empoderamiento de la mujer al interior de las familias.

A partir de la iniciativa de Yunus, se empezó a instaurar con mayor fuerza alrededor del mundo prácticas de microcrédito y América Latina no fue la excepción.

Los programas en América Latina apoyan el desarrollo de la comunidad beneficiada por el crédito y rompen el círculo vicioso de pobreza, estas campañas otorgan a los más pobres⁸, oportunidades de mejorar su calidad de vida. Sin este tipo de programas estos grupos no podrían acceder a las fuentes de financiamiento tradicionales pues son generalmente discriminados negativamente por el sistema económico y financiero.

La inviabilidad de los bancos tradicionales para financiar a las microempresas y la economía informal, en particular en las zonas pobres (incluso en los países desarrollados), se basa en su experiencia y definición de un cliente confiable. Una persona confiable, desde esta perspectiva, es aquella que muestra su determinación de alcanzar un objetivo, dando como garantía bienes personales de valor reconocido por el mercado; no es confiable por el contrario, una persona que no teniendo bienes de valor para el banco, no puede proveer una garantía creíble.

Según la Conferencia de las Naciones Unidas sobre Comercio y Desarrollo UNCTAD, en el mundo hay 500 millones de microempresas de este tipo, y sólo 2% de ellas tiene acceso a crédito, por no ser consideradas confiables, pues no tienen garantías patrimoniales y sus demandas de crédito son demasiado pequeñas para que un banco pueda administrarlas rentablemente. Por tal motivo, la falta de acceso al crédito ha llevado, en muchos países en desarrollo, al surgimiento de intermediarios informales nacidos espontáneamente en comunidades agrícolas y difundidas en seguida a medios urbanos.

En la Cumbre sobre Microcrédito de Washington en 1.997, se reconoció por primera vez la importancia del crédito en los pobres como instrumento base para la lucha contra la pobreza. En esa cumbre se reunieron representantes de ONG's,

⁸ La Campaña de la Cumbre de Microcrédito define como "los más pobres" a quienes están en la mitad inferior del grupo de personas que viven por debajo de la línea de pobreza de sus países, o cualesquiera de los 1.200 millones que viven con menos de USD 1 dólar diario, ajustado a la Paridad del Poder Adquisitivo (PPA), al momento de iniciar con algún programa.

intermediarios financieros, empresas que operan en el sector social, grupos de base de países desarrollados y en desarrollo, agencias de Naciones Unidas, gobiernos nacionales e instituciones financieras internacionales.

De acuerdo a cifras del Informe de la Campaña de la Cumbre de Microcrédito 2.007, hasta el 31 de diciembre de 2.006, tres mil trescientas instituciones de microcrédito habían reportado brindar servicios a 133 millones de clientes, de los cuales 70% estaban entre los más pobres cuando adquirieron su primer préstamo, y de ellos 85,2% eran mujeres.

Ochocientas setenta y tres instituciones microfinancieras (IMF) presentaron planes de acción institucional (PAI) en 2.007, en conjunto administraron 92,4% de los clientes más pobres reportados. Asumiendo hogares de cinco miembros, los 92,9 millones de clientes más pobres servidos, para fines de 2.006 beneficiaron a unos 465 millones miembros del hogar.

1.4 MICROFINANZAS EN ECUADOR

A partir de la década de los 70's la bonanza petrolera produjo paradójicamente dos grandes momentos: El primero caracterizado por un notable crecimiento de la economía gracias al efecto revitalizador de las exportaciones petroleras. El país se volvió más atractivo para las inversiones, especialmente para los bancos extranjeros. Consecuentemente surge el segundo gran momento caracterizado por un largo proceso de endeudamiento que a la postre decantó en un detrimento de las condiciones de vida de la población ecuatoriana.

Bajo este preámbulo y ante la necesidad de atender las múltiples necesidades de los ecuatorianos, aparecen las instituciones financieras y asociaciones gremiales de menor envergadura que los bancos tradicionales. En el ámbito nacional, el sistema cooperativo se convirtió en la base de las microfinanzas, el mismo que ha mostrado un desarrollo importante y una evolución sostenida a partir de la década

de los 60's, apoyado por un marco legal y regulatorio que los integra al sistema financiero nacional.

El estado ecuatoriano en su afán de implementar políticas que coadyuven al crecimiento económico, también ha impulsado formalmente actividades, sobre todo microcrediticias desde 1.986 (Ver Anexo N° 1), mediante el apoyo de organismos internacionales y decisión política. Sin embargo, los programas llevados a cabo por las instituciones estatales no han logrado avances significativos, por lo menos no en la medida que lo han hecho las instituciones privadas como bancos privados y varios tipos de organizaciones no gubernamentales.

En los últimos cinco años las microfinanzas han presentado un crecimiento importante⁹ en Ecuador. La cartera bruta en microcrédito se multiplicó en más de nueve veces entre el año 2.002 y 2.005. No sólo se ha observado un aumento en los fondos de dinero dirigidos a las microfinanzas, sino también un cambio de enfoque, ya no centrado en el crédito sino en la provisión de servicios financieros en su amplio espectro, desde captación de ahorros, instrumentos de pagos, envío y recepción de remesas, seguros y manejo de riesgo, hasta servicios no financieros como seguros de salud, servicios mortuorios y otros.

Las instituciones que se han dedicado a prestar servicios de microfinanzas en Ecuador descubrieron un nicho con inmensas potencialidades de desarrollo, una buena cultura de pago y la posibilidad de enfrentar altas tasas de interés, ya que la alternativa de endeudarse en el mercado informal resulta aún mucho más onerosa.

⁹ Expertos en microfinanzas señalan que parte de esta explosión en las estadísticas es un fenómeno que se debe a la reclasificación de los créditos luego de la nueva normativa que especificó la definición del microcrédito (Junta Bancaria, Resolución 457 del 2002).

1.4.1 MERCADO MICROFINANCIERO ECUATORIANO

La fragmentación del mercado financiero local determinada por la supervisión o no de la Superintendencia de Bancos (SB), ha ubicado a las instituciones de intermediación financiera en dos grupos. En el primero se ubican mayormente la banca comercial privada, con clientela capaz de ofrecer garantías y capacidad de repago de sus deudas y con tecnologías financieras adaptadas a la obtención de altos rendimientos financieros. En el segundo grupo están las instituciones que, sin ser ilegales, no son controladas por la SB, en su mayoría Cooperativas de Ahorro y Crédito de (COAC), Organizaciones no Gubernamentales (ONG's) y prestamistas informales (chulqueros).

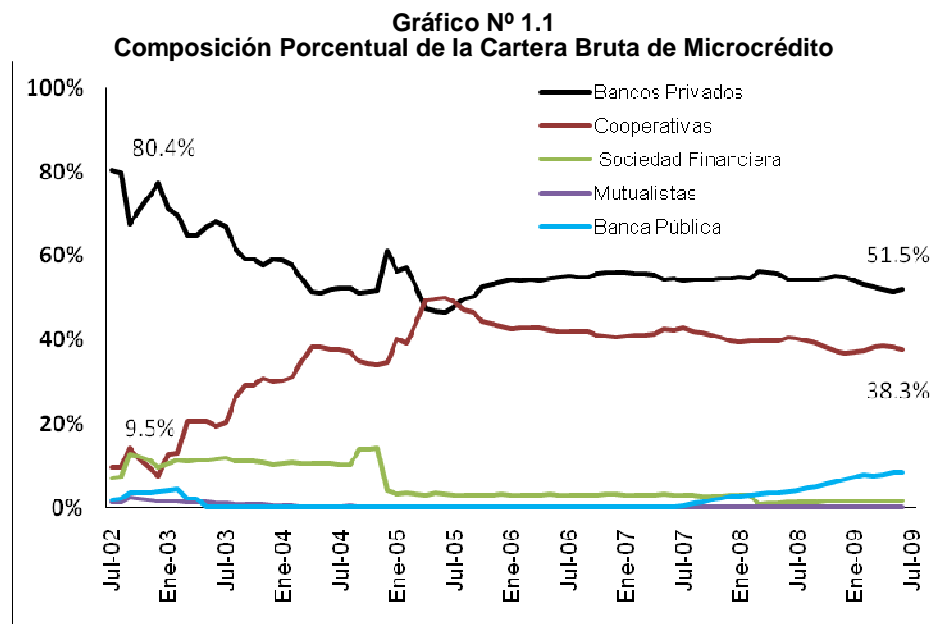
El Ecuador a lo largo del tiempo ha construido una base de instituciones de microfinanzas, las mismas que giran principalmente alrededor de las COAC que hace no mucho tiempo tenían una naturaleza informal. A partir de 1.990 se han creado varios organismos no gubernamentales y bancos privados con este enfoque.

Las COAC empezaron a constituirse en el Ecuador desde finales del siglo XIX, en las ciudades de Quito y Guayaquil bajo la modalidad de organizaciones gremiales, las que tenían como objetivo contribuir al bienestar de sus asociados, implementar una caja de ahorros y otorgar créditos para sus socios y familias así como solventar gastos de calamidad doméstica (Jácome, 2005: 3).

El Banco Interamericano de Desarrollo (BID) estima que existen en el Ecuador más de quinientas (500) Instituciones Microfinancieras (IMF) las cuales pueden ser clasificadas en dos grupos según se encuentren o no bajo la regulación de la Superintendencia de Bancos y Seguros (SB).

A junio de 2.009, según cifras de la SB el primer grupo estuvo formado por ochenta y tres (83) IMF vigiladas y controladas por la SB y agrupa a (25) veinte y cinco bancos privados, treinta y ocho (38) COAC, (10) diez sociedades

financieras, cuatro (4) mutualistas y seis (6) instituciones públicas. Durante el año 2.008 estas IMF otorgaron más de mil trescientos millones de dólares en microcréditos, y en los primeros seis meses de 2.009 generaron alrededor de seiscientos diecisiete millones de dólares. El segundo grupo incluye a las no reguladas por la SB, que de acuerdo a cifras del BID¹⁰ se estima que existen alrededor de (170) ciento setenta ONG's y más de (330) trescientas treinta COAC.



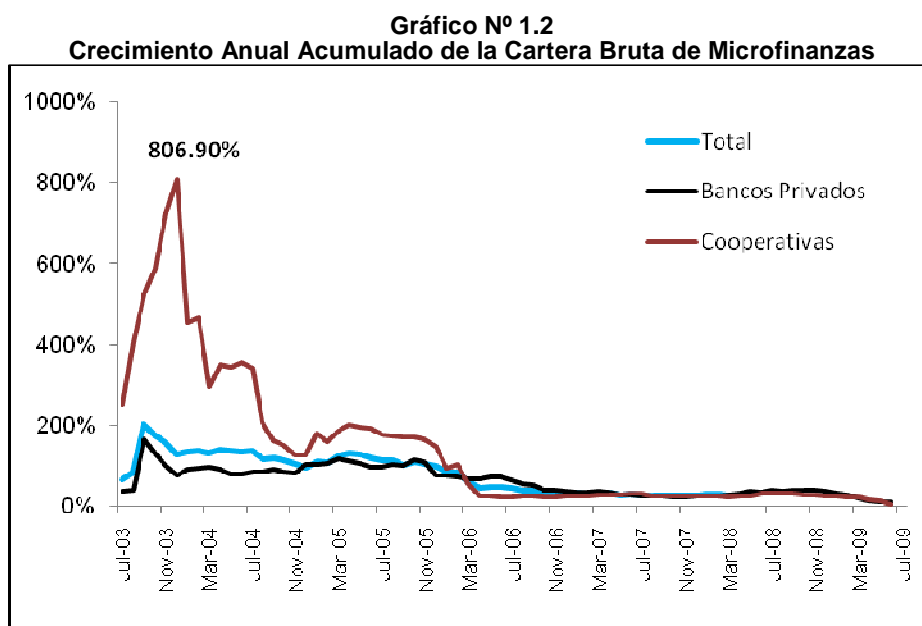
Elaborado por: Roberto Castillo
Fuente: Superintendencia de Bancos y Seguros

Desde el año 2.002 en relación a la composición porcentual de las operaciones de microcrédito, ha existido un dinámico crecimiento de la cartera de microcrédito en el sistema financiero regulado por la SB, particularmente el otorgado por las COAC que han crecido de 9,5% en julio de 2.002 a 38,3% a junio de 2.009.

En diciembre del 2.000, sólo había (26) veinte y seis COAC reguladas, sin embargo, el crecimiento de las microfinanzas impulsó el ingreso de otras COAC al sistema de regulación, en la actualidad existen (38) treinta y ocho COAC reguladas.

¹⁰ La Microempresa en el Ecuador: Perspectiva, desafíos y lineamientos de apoyo, Quito. Septiembre 2.006.

A diciembre de 2.003 el crecimiento anual acumulado de la cartera bruta de microfinanzas alcanzó su máximo esplendor obteniendo una tasa de crecimiento del 806%¹¹, en los últimos años la tendencia se ha estabilizado en alrededor del 25%.



Elaborado por: Roberto Castillo
Fuente: Superintendencia de Bancos y Seguros

Estos resultados reflejan un elemento importante para el análisis, pues se observa una presencia notable de las COAC y posiblemente una disminución de la participación de los bancos privados acaecida por la desconfianza generada hacia estas instituciones por la crisis del sistema financiero en 1.998.

Cabe acotar que la banca pública está constituida por el Banco del Estado (BE), el Banco Ecuatoriano de la Vivienda (BEV), el Banco Nacional de Fomento (BNF), la Corporación Financiera Nacional (CFN), el Fondo de Solidaridad (FONSOL) y el Instituto Ecuatoriano de Crédito Educativo y Becas (IECE) de los cuales solo el

¹¹ Expertos en microfinanzas señalan que parte de esta explosión en las estadísticas es un fenómeno que se debe a la reclasificación de los créditos luego de la nueva normativa que especificó la definición del microcrédito (Junta Bancaria, Resolución 457 del 2002).

BNF y la CFN operan en las microfinanzas, esta última desde septiembre de 2.007.

1.4.1.1 Principales instituciones microfinancieras

Los principales bancos privados con programas específicos de microfinanzas son el Banco Solidario, Procredit y el Banco del Pichincha con Credifé. De acuerdo a cifras oficiales de la SB, a junio de 2.009 conforman el 84% de la cartera de microcrédito de los bancos privados, y 48% del total de la cartera de microcrédito. Los bancos privados son los que otorgan el crédito inicial más alto y en créditos sucesivos a veces alcanzan el tope máximo de USD 20.000.

Las COAC tienen una alta penetración y profundización en microcrédito especializado, son las que están más cerca y mejor conocen a los clientes, ya que la mayoría también son socios de las COAC. En general las COAC otorgan préstamos de menores montos en comparación con los bancos, sus préstamos promedio se ubican alrededor de los USD 1.500 aunque muchas otorgan créditos iniciales de USD 100 y van aumentando el monto con la renovación de los créditos.

1.4.1.2 Morosidad de la cartera

De acuerdo a las regulaciones de la SB, se define un préstamo en situación morosa una vez vencida y no pagada la cuota a los cinco días del plazo original; al considerarse como un riesgo potencial, se debe realizar una provisión del 5%; luego de los 30 días de mora, se transfiere a cartera deficiente con una provisión del 20% y luego de los 90 días de mora debe considerarse como pérdida y provisionar el 100%.

Las COAC reguladas son las que menor índice de morosidad promedio presentan en su cartera, a junio de 2.009 esta cifra se colocó en 6,17%, mientras que los bancos privados tuvieron un índice de 7,16% y el sector público de 24,07%.

CAPÍTULO 2

ELABORACIÓN DE LA MUESTRA

MICROEMPRESARIO ECV

2.1 ENCUESTA DE CONDICIONES DE VIDA

Para la elaboración y definición del grupo objetivo del estudio se tomó en consideración la Encuesta de Condiciones de Vida Quinta Ronda elaborada por el Instituto Nacional de Estadísticas y Censos (INEC) durante el periodo comprendido entre noviembre 2.005 y octubre 2.006.

“La Encuesta de Condiciones de Vida, constituye el medio estadístico más importante, completo y oportuno con que dispone el país para la evaluación, análisis y diseño de políticas económicas y sociales” (INEC, 1996: 3).

La ECV permite hacer una evaluación y seguimiento de las condiciones sociales y situaciones de pobreza de los hogares, así como también investiga con mayor profundidad el impacto de políticas y programas sociales, en el bienestar de diferentes sectores de la población.

Los períodos de recolección de información referidos a las distintas Rondas de la ECV ejecutadas en el Ecuador, han sido las siguientes:

Primera Ronda:	junio - octubre de 1.994
Segunda Ronda:	agosto - noviembre de 1.995
Tercera Ronda:	febrero - mayo de 1.998
Cuarta Ronda:	octubre 1.998 - septiembre de 1.999
Quinta Ronda:	noviembre 2.005 – octubre 2.006

2.1.1 DISEÑO MUESTRAL DE LA ECV QUINTA RONDA

El diseño muestral de la ECV es probabilístico, multietápico e independiente en cada dominio de estudio; aleatorio, urbana y rural, con capacidad de reproducir con un razonable grado de precisión (5% de error) y confiabilidad (95%), los problemas asociados con las condiciones de vida de la población a nivel nacional, regional, urbano y rural; y para los principales dominios de análisis en los que se agrupa la población residente en la parte continental de la República del Ecuador, exceptuando las zonas no delimitadas.

La ECV recopila gran cantidad de información dentro de once secciones que abordan los siguientes temas: Datos de la Vivienda y Hogar, Registro de los miembros del Hogar, Salud, Educación, Migración, Actividades Económicas, Fecundidad y Salud Materna, Gastos, Otros Ingresos y Equipamiento del Hogar, Capital social y Emigración laboral, Negocios del Hogar y Trabajadores Independientes, Actividades Agropecuarias.

El Sistema Integrado de Encuestas de Hogares o LSMS (Living Standards Measurement Study) por sus siglas en inglés, es la metodología en la que se fundamenta la ECV, dicha metodología enfatiza la necesidad de abordar la investigación del bienestar desde la perspectiva del hogar¹².

A más de estudiar el bienestar de las personas, la metodología LSMS se interesa en la identificación de núcleos familiares. Por esta razón, se introduce el concepto de “Hogar” como unidad de observación y de análisis en todos los temas de estudio; en adición, es factible analizar al hogar bajo una orientación de política económica pues su accionar se asemeja a una unidad de producción y de consumo (INEC, 1996: 6).

¹² Hogar es la unidad social conformada por una persona o grupo de personas que se asocian para compartir el alojamiento y la comida. Es decir, es el conjunto de personas que residen habitualmente en la vivienda o en parte de ella (viven bajo el mismo techo), que está unida o no por lazos de parentesco y que cocinan en común para todos los miembros (comen de la misma olla).

A diferencia de las encuestas de hogares tradicionales, la ECV no toma como único informante al Jefe de Hogar¹³ o a la Esposa o Ama de casa o a la persona responsable del hogar para que respondan por los demás miembros del hogar, sino que trabaja con **Informantes Únicos**, con excepción de las personas menores a 10 años de edad, en la que la información se obtiene por medio de los padres o de la persona responsable de su cuidado.

2.2 MUESTRA MICROEMPRESARIO ECV

2.2.1 CREACIÓN DEL ID

Para un manejo adecuado de la información de la ECV se asignó un código de identificación a cada individuo, lo que permitió entre otras cosas, unificar variables procedentes de diferentes bases y otorgar una identificación única para cada individuo y su actividad económica.

La creación de la variable **ID** (identificación del individuo) se realizó mediante la concatenación de las variables: Ciudad, Zona, Sector, Vivienda, Hogar y Código de la persona miembro del hogar. Detrás de este procedimiento existe una explicación lógica que será profundizada a lo largo del presente capítulo.

Para identificar plenamente a un individuo se efectuó un proceso deductivo en términos geográficos; se inicio por la Ciudad de residencia, luego por la Zona, el Sector, hasta llegar a la identificación propiamente del miembro del hogar.

Las variables Vivienda y Hogar aparentemente son conceptos análogos, pero analíticamente no significan lo mismo, de hecho existen viviendas dentro las cuales conviven más de un hogar, según datos de la ECV esta cifra a nivel nacional asciende a un 0,7%.

¹³ Jefe de Hogar es la persona que reside habitualmente, reconocida como jefe por los demás miembros del hogar, ya sea por la naturaleza de sus responsabilidades, por el tipo de decisiones que toma, por prestigio, relación familiar o de parentesco, por razones económicas o por tradiciones sociales o culturales.

El Cuadro 2.1 desglosa la forma en la cual se construyo el “ID” para un individuo:

**Cuadro N° 2.1
Estructura del “ID”**

ID: 1801659990450215		
Ciudad:	18 '01 '65	Tungurahua Ambato Santa Rosa
Zona:	999	
Sector:	045	
Vivienda:	02	
Hogar:	1	
Miembro del Hogar:	5	Hija

Elaborado por: Roberto Castillo

En este caso el “ID” identifica a una ciudadana que vive en la provincia de Tungurahua, en el cantón Ambato y en la parroquia rural de Santa Rosa; su posición dentro del hogar corresponde a “Hija”. El código asignado a la ciudad concierne a la utilización de la Geoestadística aplicada para la División Política Administrativa del Ecuador (Ver Anexo N° 2), el código de la Zona y Sector corresponden al marco de referencia de los resultados de la cartografía del VI Censo de Población y V de Vivienda realizado en el Ecuador en 2.001.

A partir de este momento, la muestra por elaborar será construida específicamente de la información de las siguientes secciones de la ECV y se la bautizará como **Microempresario ECV**:

- Sección 2** Registro de los Miembros del Hogar.
- Sección 4** Educación. Parte B y C.
- Sección 6** Actividades Económicas. Parte A, B, C, D, E y F.
- Sección 10** Negocios del Hogar y Trabajadores Independientes. Parte A, E
- Sección 11** Actividades Agropecuarias. Parte J

En el grupo objetivo se distinguen básicamente dos grupos de personas: el primero pertenece a los individuos de la sección diez y el segundo a los de la sección once.

El tratamiento de la información en ambos casos fue diferente dada la estructura y las consideraciones conceptuales de las secciones. Previo a dicho tratamiento, se preparó las otras cuatro secciones de la ECV, las mismas que están agrupadas en una sola base denominada **e5r_PER**; esta base contiene algunas secciones más, sin embargo, para efectos del estudio solo se considerarán las baterías de preguntas que corresponden a las secciones mencionadas anteriormente.

2.2.2 BASE “E5R_PER”

2.2.2.1 Población Económicamente Activa

Una de las primeras consideraciones del estudio fue seleccionar a la Población Económicamente Activa (PEA), la cual es definida por el INEC de la siguiente manera:

PEA: “Son todas las personas de 10 años y más que trabajaron al menos una hora a la semana de referencia, o aunque no trabajaron, tuvieron trabajo (ocupados¹⁴), o bien aquellas personas que no tenían empleo pero estaban disponibles para trabajar (desempleo oculto¹⁵)”.

¹⁴ Son aquellas personas de 10 años y más que trabajaron al menos una hora en la semana de referencia o pese a que no trabajaron, tienen trabajo del cual estuvieron ausentes por motivos tales como: vacaciones, enfermedad, licencia por estudios, etc. Se consideran ocupadas también a aquellas personas que realizan actividades dentro del hogar por un ingreso, aunque las actividades desarrolladas no guarden las formas típicas de trabajo asalariado o independiente.

¹⁵ Personas de 10 años y más que en la semana de referencia presentan simultáneamente las siguientes características:

- Sin empleo, no ocupado en la semana pasada
- No buscaron trabajo, (no hicieron gestiones concretas para conseguir empleo o para establecer algún negocio en las cuatro semanas anteriores), por alguna de las siguientes razones:
 - Tiene un trabajo esporádico u ocasional
 - Tiene un trabajo para empezar inmediatamente
 - Espera respuesta por una gestión en una empresa o negocio propio.
 - Espera respuesta de un empleador o de otras gestiones efectuadas para conseguir empleo.
 - Espera cosecha o temporada de trabajo.
 - Piensa que no le darán trabajo o se cansó de buscar.
 - No cree poder encontrar.
- Disponible para trabajar

En la parte “A” de la sección seis existe las herramientas necesarias para calcular la PEA; en el Anexo N° 3 se presenta el cálculo efectuado, cifra que ascendió a 6'713.611 individuos, que a su vez representa el 50,56% de la población total del Ecuador, que al año 2.006 fue estimada por la ECV en 13'278.359 ecuatorianos.

De las 55.666 personas que fueron entrevistadas en la ECV, 26.445 no formaron parte de la PEA, por lo tanto, solo se consideró a 29.221 personas. Este primer filtro fue de gran ayuda, pues redujo aproximadamente el 48% de la información inicial.

Cuadro N° 2.2
Población Económicamente Activa

PEA	Recuento	Porcentaje
Pertenecen a la PEA	29.221	52,5%
Caso contrario	26.445	47,5%
Total	55.666	100,0%

Elaborado por: Roberto Castillo
Fuente: ECV Quinta Ronda

2.2.2.2 Trabajadores de la Microempresa

No es tarea sencilla encontrar una definición para un microempresario, sin embargo, existen ciertos criterios que nos pueden orientar para elaborar la muestra “Microempresario ECV”. Por ejemplo, el Banco Interamericano de Desarrollo (BID) define a una microempresa como: *“empresas de pequeña escala, que no separan claramente las cuentas del negocio y de la familia y, en general, que operan en condiciones de alta informalidad”*, que pueden incluir amplias categorías desde *“puestos de venta callejeros, panaderías, sastrerías hasta pequeños talleres para la reparación de vehículos”* (BID, 2006: 16).

Por otro lado, el Banco Central del Ecuador (BCE) en su instructivo de tasas de interés define a las operaciones de microcrédito como:

“Todo crédito no superior a USD 20.000 concedido a un prestatario, sea una empresa constituida como persona natural o jurídica con un nivel de ventas inferior a USD 100.000; Un trabajador por cuenta propia, o un grupo de prestatarios con garantía solidaria, destinado a financiar actividades en pequeña escala, de producción, comercialización o servicios, cuya fuente principal de pago la constituye el producto de las ventas o ingresos generados por dichas actividades, adecuadamente verificados por la institución del sistema financiero¹⁶ (BCE, 2007: 9).

El BCE define a un **trabajador por cuenta propia** como aquel trabajador que desarrolla su actividad utilizando para ello, solo su trabajo personal, es decir, que no depende de un patrono ni hace uso de personal asalariado aunque puede estar auxiliado por trabajadores familiares no remunerados (BCE, 2007: 10).

Se considera **Patrono** aquella persona que trabaja sin relación de dependencia, es decir, que son únicos dueños o socios activos de la empresa y emplean como mínimo una persona asalariada en forma permanente.

Por su parte al hablar de microempresa la definición aplicada en 2.005 en el Proyecto SALTO/USAID¹⁷ para Ecuador fue el siguiente:

“Una microempresa es un negocio personal o familiar que emplea hasta 10 personas, el cual es poseído y operado por una persona individual, una familia, o un grupo de personas individuales de ingresos relativamente bajos, cuyo propietario ejerce un criterio independiente sobre el mismo. No se incluyen

¹⁶ En caso de que los sujetos de créditos que cumpliendo las condiciones económicas descritas anteriormente reciban un crédito superior a USD 20.000, destinado para actividades productivas éste se entenderá como crédito comercial-PYMES.

¹⁷ Este estudio de microempresas en Ecuador (Estudio Nacional de Microempresas en Ecuador -ENAME) fue financiado por la Agencia Estadounidense para el Desarrollo Internacional (USAID) en Ecuador bajo el proyecto Fortalecimiento del Acceso a las Microfinanzas y Reformas Macro Económicas (conocido como SALTO por sus siglas en inglés—Strengthen Access to Microfinance and Liberalization Task Order) con el objetivo de suministrar información a las instituciones de microfinanzas, agencias gubernamentales ecuatorianas, ministerios y organizaciones donantes sobre el alcance y las características del sector de microempresas y su acceso a los servicios financieros.

profesionales, técnicos medios, científicos, intelectuales, ni peones, ni jornaleros”
(Development Alternative, 2005: 11)

Basado en estas definiciones, el INEC dentro de los productos que ofrece presenta ciertos inconvenientes para recopilar este tipo de información, así por ejemplo, la Encuesta de Actividad Industrial considera establecimientos de 10 o más trabajadores, la Encuesta Nacional de Empleo, Desempleo y Subempleo cubre únicamente el nivel urbano y el Censo de Población y Vivienda del 2001 no presenta variables de tamaño de la empresa.

No obstante, la ECV supera estas limitaciones, pues utilizando la información de las **Categorías Ocupacionales** y **Grupos de Ocupación** se puede identificar eficazmente a los microempresarios. Específicamente, el Código Industrial Internacional Uniforme (CIIU) y la Clasificación Internacional Uniforme de Ocupación (CIUO) fueron las herramientas apropiadas para identificar a los microempresarios ecuatorianos.

Recordemos que este tipo de clasificación es ampliamente utilizada por organismos internacionales y nacionales, en esferas tales como, las estadísticas de producción y empleo, o las cuentas nacionales.

Apoyado conceptualmente por las diferentes definiciones realizadas por el BCE, el BID y el proyecto SALTO/ASAID, y en función de la disponibilidad de información de la ECV, se entenderá como microempresario toda aquella persona que desarrolla su actividad a pequeña escala de producción, comercialización o servicios, con ventas inferiores a USD 100.000 anuales, y que actúa de forma independiente, es decir, que no se encuentra bajo una relación de dependencia aunque puede hacer uso de personal remunerado o estar auxiliado por trabajadores familiares no remunerados, hasta un límite de 10 personas.

Establecida la definición, el siguiente paso fue adecuar la definición a la información disponible de la ECV. De esta manera la tarea se centró en

seleccionar aquellas personas cuya categoría ocupacional fuese: Patrono, Patrono de la Finca, Trabajador por cuenta propia o Trabajador agropecuario por cuenta propia; y al mismo tiempo, que su grupo de ocupación fuese: trabajadores de los servicios y vendedores de comercios y mercados, agricultores y trabajadores calificados agropecuarios y pesqueros, oficiales operarios y artesanos de artes mecánicas y de otros oficios, operadores de instalaciones y máquinas y montadores, y trabajadores no calificados.

Entre los temas ilustrados en la sección seis de la ECV se recopila información de los dos “principales trabajos de la semana pasada” que a su vez se encuentran agrupados por una batería de preguntas; el esquema del siguiente gráfico permite satisfacer el concepto de microempresario.

Gráfico N° 2.1
Selección de Microempresarios a través de códigos CIU y CIUO



Elaborado por: Roberto Castillo

Como ejemplo, en la parte derecha del gráfico se describe una persona que desempeña una actividad relacionada con el sector agropecuario; nótese que la *Rama de la actividad*, la *Ocupación*, y la *Posición ocupacional* de este individuo tiene coherencia conceptual. Adviértase que en última instancia se exigió que simultáneamente los individuos cumplieran con los tres conceptos expuestos.

2.2.2.2.1 Consideraciones para los trabajadores de la microempresa

En caso que el individuo hubiese manifestado que sus dos principales trabajos de la semana pasada fuesen los mismos, por ejemplo “*Cuenta propia*”, se escogerá la información del primer trabajo de la semana pasada ya que esta actividad es relativamente más importante para el individuo por las horas de dedicación otorgadas al mismo. (Número de casos 279 de 29.221).

En caso que el individuo hubiese manifestado que sus dos principales trabajos de la semana pasada fuesen los establecidos como microempresario, pero a su vez distintos, por ejemplo *Trabajador agropecuario por cuenta propia* y *Trabajador por cuenta propia*, al igual que en el anterior caso, se seleccionará la información del primer trabajo de la semana pasada ya que esta actividad es relativamente más importante, a pesar que ambas actividades son consideradas microfinancieras. (Número de casos 63 de 29.221).

Las siguientes dos preguntas hacen referencia al anterior punto:

PA14.- ¿Cuál fue la ocupación u oficio que tuvo la semana pasada (o la última semana que trabajo), si tuvo más de una, dígame la ocupación a la que dedicó más horas de trabajo a la semana?

PA48.- ¿Además de trabajar de (Ocupación pregunta PA14) tuvo otro trabajo durante la semana pasada (o la última semana que trabajó); ya sea por su cuenta o por un sueldo, salario o jornal o ayudando en un negocio o ayudando en una finca o como aprendiz remunerado?

Culminado el ejercicio, el Cuadro 2.3 presenta a grandes rasgos la estructura preliminar de la base **e5r_ PER**, que dicho sea de paso demandó una gran cantidad de tiempo dada la exigencia conceptual. De esta manera el número de casos por ser depurados se redujo de 29.221 a 11.271 casos.

Cuadro N° 2.3
Base “e5r_PER”: Estructura preliminar I

ID		Baterías de Preguntas 1er Trabajo	Baterías de Preguntas 2do Trabajo
11.271	9.266	Existe dato	No hay dato
	2.005	No hay dato	Existe dato

Elaborado por: Roberto Castillo
Fuente: ECV Quinta Ronda

Nótese en este punto una disyuntiva, pues existe información faltante para los 2.005 casos en el banco de preguntas del primer trabajo de la semana pasada. Esto se explica porque las 2.005 personas no tuvieron como primer trabajo de la semana pasada actividad alguna relacionada con la microempresa, pero si con el segundo trabajo de la semana pasada.

Con el fin de agrupar toda la información de la actividad económica del individuo y teniendo en cuenta que las baterías de preguntas son idénticas para los dos trabajos de la semana pasada, se traslado la información del segundo trabajo de la semana pasada al primer grupo de preguntas, de esta manera se eliminó las preguntas repetidas y se garantizó finalmente que cada individuo posea información de cada una de sus actividades económicas.

Cuadro N° 2.4
Base “e5r_PER”: Estructura preliminar II

ID		Baterías de Preguntas 1er Trabajo	Baterías de Preguntas 2do Trabajo
11.271	9.266	Existe dato	Eliminar baterías de preguntas
	2.005	Existe dato ←	

Elaborado por: Roberto Castillo
Fuente: ECV Quinta Ronda

Una vez depurada la base **e5r_PER** que contiene información de las secciones dos, cuatro, y seis, se analizó con profundidad las secciones diez y once para posteriormente unificar la información resultante a la información de la base **e5r_PER**.

2.2.3 SECCIÓN DIEZ: NEGOCIOS DEL HOGAR Y TRABAJADORES INDEPENDIENTES

La base de la sección diez *Negocios del Hogar y Trabajadores Independientes* proporcionó información de los ciudadanos que respondieron a la pregunta: ¿Durante los últimos 12 meses obtuvieron algún préstamo en dinero para el negocio? pregunta que a su vez se convirtió en la principal variable de segmentación pues generó dos grupos de individuos: el primero corresponde a las personas que **si** accedieron a un préstamo y el segundo a las que **no** lo hicieron. En adición, se propone esta pregunta como **variable dependiente** del modelo a ser estimado más adelante.

Originalmente la base contenía 8.011 casos, sin embargo, en 188 casos las personas no emitieron respuesta alguna respecto a la **variable dependiente**, por lo tanto, fueron excluidas. Estos casos faltantes no recibieron tratamiento estadístico alguno, pues en esta fase del estudio se debe garantizar la rigidez en la construcción de la muestra para las personas efectúen determinadas acciones.

2.2.3.1 Tipo de Negocio

Para identificar en esta sección a un microempresario, se siguió una serie de procesos sistematizados, se realizaron algunos filtros propios de la estructura de la base y otros deducidos mediante la exploración de datos, los cuales son presentados a continuación:

NE01A.- ¿Durante los últimos 12 meses alguna o algunas personas de este hogar, tienen o tuvieron en propiedad algún negocio, empresa, comercio, industria, prestaron algún servicio o trabajaron como profesionales independientes o trabajadores por cuenta propia o patrono?

El primer filtro establece que solo serán analizados aquellos individuos que tengan o que hayan tenido alguna vez un negocio o actividad, más no serán

consideradas aquellas personas que jamás hayan tenido una actividad de esta naturaleza.

2.2.3.2 Negocios del hogar y Trabajadores independientes

NA02.- Identificación del negocio (Número de negocios por hogar)

El Cuadro 2.5 identifica el número de negocios que existen o existieron en el hogar; el 76,6% de los hogares poseían un negocio o actividad, mientras que el 23,4% poseían más de uno.

Cuadro N° 2.5
Sección 10: Número de Negocios del Hogar

Nro. del negocio	Recuento	Porcentaje
Un negocio	5991	76,6%
Dos negocios	1549	19,8%
Tres negocios	283	3,6%
Total	7823	100,0%

Elaborado por: Roberto Castillo
Fuente: ECV Quinta Ronda

En primera instancia se consideró seleccionar el *principal negocio del hogar* para aquellos hogares que tuvieran más de un negocio, de esta manera serían analizados 5.991 casos, sin embargo, tal pretensión implicaba definir un criterio de selección. Para dicho efecto se seleccionaron los siguientes criterios:

NA12.- ¿Desde que inició el Negocio, cuántos años seguidos lleva funcionando?

NA26.- En el último mes que funcionó el Negocio, en total, ¿Cuánto vendió o cobró en efectivo?

La primera pregunta hace referencia al *Tiempo de vida del negocio* y la segunda a los *Ingresos que genera dicha actividad*; en base a estos criterios se seleccionaría el principal negocio del hogar, no obstante, se debía puntualizar qué variable era

más importante: ¿El tiempo de vida del negocio o los ingresos que genera la actividad?

A priori el Ingreso que genera la actividad sería la principal variable de selección, no obstante la pregunta **NA26** hace referencia al *último mes que funcionó el negocio*, en dicho caso podrían existir negocios que por determinados factores presentaron dificultades económicas en el último mes, pero de ninguna manera implicaba que el negocio genere siempre este flujo de ingresos; recordemos que los ingresos fluctúan más en periodos cortos y además no son un indicador apropiado para medir el bienestar ya que pueden generar ciertos sesgos de información.

Por tanto, el *Tiempo de vida* resultaría ser la variable más importante de selección, no obstante, tampoco fue así, pues en la selección del *negocio principal del hogar* se presentaron ciertos casos que generaron dificultades conceptuales.

Por ejemplo, existía un individuo que poseía dos negocios, el primero tenía 25 años de funcionamiento y le había generado en el último mes USD 160, mientras que el segundo negocio tenía 23 años de funcionamiento y le había generado en el último mes USD 2.100. Seleccionar el principal *negocio del hogar* sin duda alguna resultó complicado, ya que si bien el tiempo de vida del primer negocio era superior al segundo, los ingresos generados por el segundo eran materialmente superiores a los generados por el primero. Para solucionar este dilema fue necesario hacer dos importantes reflexiones:

2.2.3.2.1 Dirección y toma de decisiones del Negocio

Si bien existían hogares que poseían más de un negocio o actividad, no necesariamente estos estaban dirigidos y controlados por el Jefe de hogar, de hecho, en algunos casos cada negocio dentro del hogar era dirigido por una persona diferente. Por lo cual se incorporó a la variable **ID** el dígito

correspondiente a la *persona miembro del hogar que dirige y toma las decisiones sobre el funcionamiento del negocio*. De esta manera 7.308 casos serían analizados:

Cuadro N° 2.6
Sección 10: Estructura preliminar I

Válidos	Recuento	Porcentaje
Caso duplicado	515	6,6%
Caso primario	7308	93,4%
Total	7823	100,0%

Elaborado por: Roberto Castillo
Fuente: ECV Quinta Ronda

A pesar del razonamiento anterior, no se conseguía aún la condición de generar un caso único para cada individuo, pues todavía eran marginados 515 casos. Para solucionar este último inconveniente, fue necesario hacer la segunda reflexión, que considera las características del negocio.

2.2.3.2.2 Características del Negocio

Los negocios existentes dentro de cada hogar no necesariamente tenían las mismas características; el tamaño del establecimiento, el lugar de funcionamiento, los flujos de ingresos, el tiempo de vida del negocio, entre otros factores, implicaba un comportamiento diferente en términos de análisis económico. En consecuencia, cada negocio u actividad económica era única e importante objeto de estudio.

Así finalmente, se consideraron los 7.823 casos sin excluir los 515 casos excluidos inicialmente.

Consecuentemente el segundo filtro plantea un análisis fundamentado en el individuo que dirige y controla su actividad económica.

2.2.3.3 Funcionamiento actual

El tercer filtro establece que solo se consideran aquellos negocios que a la fecha del levantamiento de la información estuvieron en funcionando; y si no es así, que por lo menos no hayan dejado de funcionar en forma definitiva. Las siguientes dos preguntas hacen referencia a lo postulado:

NA09.- ¿El negocio funciona actualmente?

NA10.- ¿El negocio dejó de funcionar definitivamente?

De acuerdo a la información de la base de datos no se descartó información alguna de acuerdo al criterio descrito anteriormente. Por tanto, 7.823 casos fueron utilizados para la incorporación a la base **e5r_PER**.

Recapitulando las consideraciones conceptuales que se derivaron del tratamiento de la sección diez se resume que:

1. Solo serán analizados aquellos individuos que durante los últimos 12 meses tengan algún negocio o actividad.
2. Que los negocios estén funcionando en la actualidad, y si no es así, que por lo menos no hayan dejado de funcionar en forma definitiva.
3. Se descarta aquellas personas que jamás han tenido una actividad económica.
4. Se analiza al individuo que dirige y toma las decisiones sobre el funcionamiento del negocio o actividad.

2.2.4 SECCIÓN ONCE: ACTIVIDADES AGROPECUARIAS

El tratamiento para la sección once fue diferente al desarrollado en la sección diez. Esta base no proporcionó información expresa del informante, al iniciar la sección al encuestador se le hizo la siguiente observación: *Tenga presente que esta sección debe ser diligenciada por la persona mejor informada de las Actividades Agropecuarias.*

Se podría asumir que esta persona fuese el Jefe de hogar, sin embargo, existieron casos en los cuales el Jefe de hogar no realizaba actividad alguna relacionada con el sector agropecuario.

Dentro de los supuestos del estudio se enfatiza que la persona que solicita el crédito es quién dirige y controla la actividad económica; por lo tanto, no respetar este supuesto podría haber generado incoherencias en el análisis de la información.

En este punto, el problema era reconocer efectivamente al miembro del hogar que dirigía y controlaba la actividad económica, dicho de otro modo, el problema era conocer las características socioeconómicas del individuo, como el Sexo, la Edad, la Educación, etc.; variables que son fundamentales en el estudio.

Para identificar a la persona que proporcionó la información y que a su vez realizó una actividad agropecuaria, fue necesario efectuar ciertos ejercicios conceptuales, que finalmente terminaron por la utilización de algunos supuestos.

La base “*Agri1*” que corresponde a la sección once de la ECV contenía la siguiente pregunta filtro: ¿Durante los últimos 12 meses obtuvieron préstamos en dinero para sus actividades agropecuarias? pregunta que al igual que en la sección diez se convirtió en la variable principal de segmentación (6.446 casos).

Por otro lado, la base “FJ” de la ECV analiza solo aquellas personas que respondieron “**Si**” a la pregunta anterior de la base “Agri1”. La estructura de esta sección permitía analizar diversos préstamos en los que incurría el individuo, el Cuadro 2.7 identifica el número de préstamos realizados por el individuo:

Cuadro N° 2.7
Sección 11: Número de préstamos

Nro. préstamo	Recuento
Préstamo 1	469
Préstamo 2	39
Préstamo 3	15
Préstamo 4	5
Total	528

Elaborado por: Roberto Castillo
Fuente: ECV Quinta Ronda

Es importante resaltar que los préstamos efectuados hacían referencia a la misma actividad agropecuaria, contrario de lo que sucedió en la sección diez en la que se tomó en consideración todas las actividades económicas. En esta sección se consideró únicamente la información de un préstamo, selección que se hizo de manera aleatoria entre quienes obtuvieron más de uno (59 casos).

Una vez identificados los 6.446 casos, independientemente de la respuesta, se comprobó mediante la variable **ID** (excluido el dígito que corresponde al *código de la persona miembro del hogar*) que estos fuesen **casos primarios**, así se garantizó que solo existiera una actividad agropecuaria por cada hogar.

Recapitulando las consideraciones conceptuales derivadas del tratamiento en esta sección se concluyó que:

1. Solo serán analizados aquellos individuos que durante los últimos 12 meses tengan o hayan trabajado en tierras propias o dadas en arriendo o usufructo.
2. Se selecciona estrictamente al miembro del hogar que desempeña actividades agropecuarias.

3. Para los individuos que accedieron a más de un préstamo, solo se considera la información de uno de ellos (59 de 528 casos).

2.2.5 UNIFICACIÓN “E5R_PER” CON SECCIÓN DIEZ

A continuación se explica los procedimientos realizados para incorporar la información de la sección diez a la base *e5r_PER*:

2.2.5.1 Construcción de la base “Nego”

En la base *e5r_PER* se suprimieron todos los casos y posteriormente se añadieron los 7.823 casos objetivos de la sección diez. Esta nueva base denominada **Nego** posee las mismas variables que la base *e5r_PER* con la diferencia que contiene los 7.823 casos objetivos de la sección diez.

Hay que considerar que dado el requerimiento conceptual de la sección diez, solo se seleccionaron aquellas personas que desempeñaban actividades económicas como **Patronos** o **Cuenta Propia**. Inevitablemente no todos los casos pasaron este filtro, de hecho 980 fueron excluidos, los mismos que representan las otras actividades económicas.

En este punto, el ejercicio fue metodológicamente más sencillo al que se efectuó con la sección once, pues esta base proporciona información de la persona que dirigía y toma las decisiones sobre el funcionamiento del negocio o actividad.

2.2.5.2 Construcción de la base “Negofinal”

Realizado el anterior proceso, se bautizó a esta base como **Negofinal** la misma que contiene los 6.843 casos que representaban a los **Patronos** y a los **Trabajadores por cuenta propia**, que a su vez pueden tener más de un negocio o actividad de esta naturaleza.

2.2.6 UNIFICACIÓN “E5R_PER” CON SECCIÓN ONCE

A continuación se describen los procedimientos realizados para incorporar la información de la sección once a la base *e5r_PER*:

2.2.6.1 Construcción base “Agro”

En la base *e5r_PER* se suprimieron todos los casos y posteriormente se añadieron los 6.446 casos objetivos. Esta nueva base denominada **Agro** tiene las mismas variables que la base *e5r_PER* con la diferencia que contiene los 6.446 casos objetivos de la sección once.

Se debe recordar que para poder unificar casos de diferentes bases, la primera base a la cual se le va a añadir los casos de una segunda, debe tener igual o menor número de variables idénticas. Para el ejercicio, tanto la base *e5r_PER* como la *Agro* poseen el mismo número de variables idénticas.

Para completar el ejercicio y previo a la unificación de ambas bases se creó una variable auxiliar denominada **AAA** que fue utilizada para identificar la procedencia de la variable *ID*; así se asignó el valor de “1” si los casos provenían de la base “*Agro*” y “2” si los casos provenían de la base “*e5r_PER*”.

La utilización de la variable auxiliar tuvo fines exclusivamente operativos. Previo a la unificación de ambas bases fue meritorio puntualizar que dado el requerimiento conceptual que demandó la sección once, solo se seleccionaron de la base *e5r_PER* aquellas personas que desempeñaban actividades económicas como ***Patronos de la Finca y Trabajadores agropecuarios por cuenta propia***.

2.2.6.2 Construcción de la base “Agrofinal”

La utilización de la variable auxiliar **AAA** radicó en diferenciar a los distintos hogares, por lo tanto, por cada caso primario de la base *Agri* se debía elegir un caso de la base *e5r_PER* secundario, pero, ¿A cuál de ellos se debía elegir?

De manera generalizada en los estudios que tienen como unidad de análisis al Hogar se suele considerar al Jefe de hogar como representante del mismo; se asume que las decisiones económicas que emprende el hogar necesariamente son asumidas por el Jefe de hogar. Sin embargo, para el presente estudio de investigación, no necesariamente el Jefe de hogar representa al mismo, recordemos que en la primera etapa de este capítulo ya se trató sobre este tema.

Cuadro N° 2.8
Agrofinal: Ejemplo de hogares

Número de Hogar	ID	AAA	Pd04
1	120250999023101	Agri	.
	120250999023101	Per	Jefe
	120250999023121	Per	Esposo(a)
2	120251999002081	Agri	.
	120251999002081	Per	Esposo(a)
	120251999002081	Per	Hijo(a)
3	120451999009041	Agri	.
	120451999009041	Per	Hijo(a)
	120451999009041	Per	Hijo(a)
4	120250999023121	Agri	.

Elaborado por: Roberto Castillo

De acuerdo a los filtros desarrollados con anterioridad, el Cuadro 2.8 indica la composición de 4 hogares tomados como ejemplo. Se observa en el hogar número uno, que el Jefe de hogar se desenvuelve como *Trabajador agropecuario por cuenta propia*, por lo tanto, se eligió a esta persona como representante del mismo.

Para el hogar número dos, el Jefe de hogar no se desempeña como *Trabajador agropecuario por cuenta propia* o *Patrón de la Finca* (no pasó el filtro de la base

e5r_PER) en su lugar se eligió a la Esposa(o) o conviviente del hogar; y si la Esposa(o) no hubiese pasado el filtro, se hubiese elegido al Hijo(a) y así sucesivamente, otorgándole a esta selección una jerarquía entre los miembros. Para este ejemplo, se debe elegir a la Esposa(o) como representante del hogar.

Para el hogar número tres, quedan como únicas personas del hogar dos Hijos, en este caso ambos poseen **igualdad jerárquica**, en este caso la elección se la realizó de forma aleatoria. (23 casos).

Finalmente en el hogar número cuatro, ningún miembro efectuó una actividad económica como *Trabajador agropecuario por cuenta propia* o *Patrón de la Finca* por lo que no fue considerado para formar parte de la muestra “microempresario ECV”.

Una vez realizado el ejercicio de manera minuciosa, 4.387 casos fueron seleccionados para ser incluidos en la muestra “Microempresario ECV”.

2.2.7 UNIFICACIÓN “AGROFINAL” CON “NEGOFINAL”

Finalmente el último proceso para conformar la muestra consistió en unificar las bases *Agrofinal* y *Negofinal*, el tratamiento para unificar ambas bases fue el siguiente:

El primer paso fue emparejar los casos de la sección diez con los de la sección once mediante la herramienta **añadir casos** y posteriormente mediante la herramienta **identificar casos duplicados** se garantizó que no existieran individuos que hayan proporcionado información para las dos secciones correspondientes.

Es meritorio mencionar que para ambos procedimientos fue indispensable previamente ordenar los casos de la variable *ID* en forma ascendente y tener de antemano un entendimiento completo de la forma en la cual el programa SPSS ejecuta estos comandos.

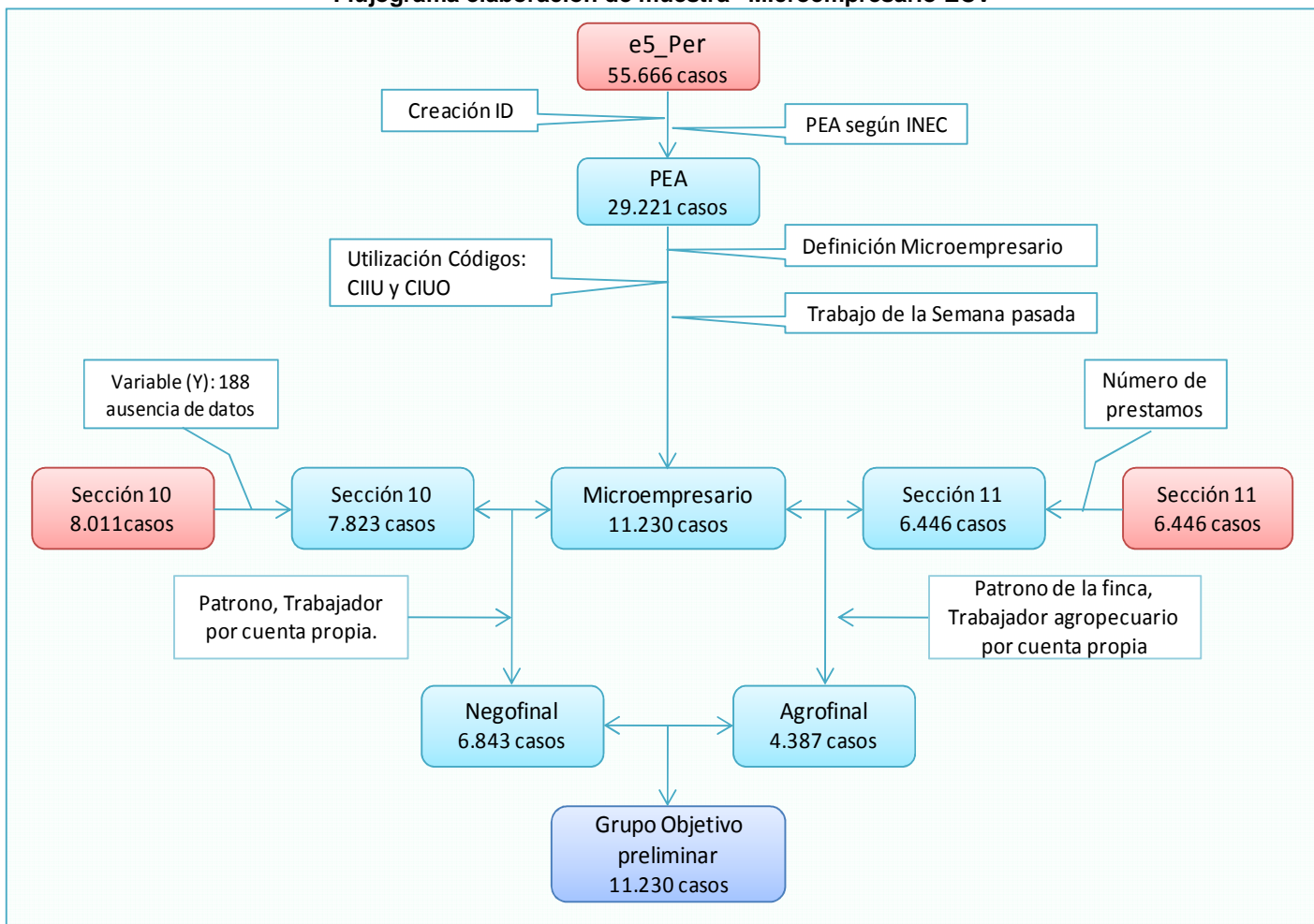
Esto no implica que exista la posibilidad que una persona cualesquiera haya trabajado en su primer trabajo de la semana pasada como *trabajador por cuenta propia* y en su segundo trabajo se haya desempeñado como *trabajador agropecuario por cuenta propia* o viceversa.

Si hubiese ocurrido el evento, no existiría argumento alguno que justifique la eliminación de la información del individuo; aparentemente existiría información duplicada pues se trataría del mismo individuo que tendría las mismas características socioeconómicas, pero solo hasta cierto punto, pues tienen justamente diferente actividad económica. No obstante, al realizar el ejercicio, en ningún caso se presentó este evento.

Hasta el momento, la base tiene ciertas preguntas idénticas, las mismas que hacen referencia al crédito. Para fines analíticos se copió toda la información de la batería de preguntas de la sección once parte “J” a la de la sección diez parte “E”, de esta manera se eliminó información para las preguntas repetidas y se obtuvo una sola batería de preguntas para la sección de los préstamos en dinero. Cabe acotar que la única variable que no fue considerada en esta unificación, fue la variable **Ne04** ya que la parte “J” de la sección once no tiene esta información.

El Gráfico 2.2 resume el procedimiento general para la elaboración de la muestra “Microempresario ECV”, la misma que está conformada por 11.230 casos minuciosamente seleccionados acorde a las exigencias conceptuales que demandó la investigación.

Gráfico N° 2.2
Flujograma elaboración de muestra “Microempresario ECV”



Elaborado por: Roberto Castillo

Para completar la elaboración de la muestra “Microempresario ECV” se realizó la segunda etapa, que consiste en realizar una depuración e imputación de datos si fuese el caso:

2.3 DEPURACIÓN E IMPUTACIÓN DE DATOS

La depuración tiene como fin realizar un análisis sobre la calidad de los datos extraídos de la muestra “Microempresario ECV”, y en esta medida implementar, si fuere el caso, diferentes técnicas de depuración e imputación de datos con el fin de contar con una base de datos completa y lista para la siguiente fase del estudio.

2.3.1 DEPURACIÓN

La depuración es el procedimiento que tiene como fin detectar y corregir los errores en los datos; el proceso asegura que los datos cumplan determinados requerimientos, es decir, que satisfagan ciertas reglas de corrección preestablecidas. Ciertamente esta definición no es completamente satisfactoria, pues el hecho de asegurar que los datos cumplan ciertas reglas de corrección preestablecidas no garantiza que existan otro tipo de errores.

Un aspecto que incrementa la complejidad de la depuración, es que este proceso interviene en diferentes etapas del análisis estadístico. Así por ejemplo, durante la recogida de los datos, inmediatamente después de la recolección, o justo en las fases previas a la publicación de los resultados. De hecho la elaboración de la muestra “Microempresario ECV” es a grandes rasgos un proceso de depuración.

La ECV dentro de su estrategia para generar información de calidad, implementa un conjunto de procedimientos para minimizar los errores, los retrasos y los

sesgos en la consecución y procesamiento de la información¹⁸. Sin embargo, todos estos esfuerzos por generar información de calidad siempre son susceptibles de errores.

2.3.1.1 Proceso de Codificación

Existen situaciones en las cuales, debido a los objetivos de la investigación, deliberadamente se omite información de personas que no forman parte de la muestra de estudio. Por ejemplo, en la ECV existen ciertas preguntas para el sector agrícola que no son planteadas para los demás sectores, y por definición, no existirá registros para las personas que no forman parte de este sector.

En términos operativos, se emplearon variables auxiliares para diferenciar los registros que, por el flujo del cuestionario, no fueron consideradas parte del grupo objetivo.

El código “.” que comúnmente se asocia con información faltante, se reservó para situaciones en que no fue posible recabar datos, mientras que el dígito “0” (cero) se asignó a variables discretas o continuas, que si pudieron asumir ese valor. Hay que tomar en consideración, que efectuar deliberadamente cálculos con el “0” puede distorsionar la información.

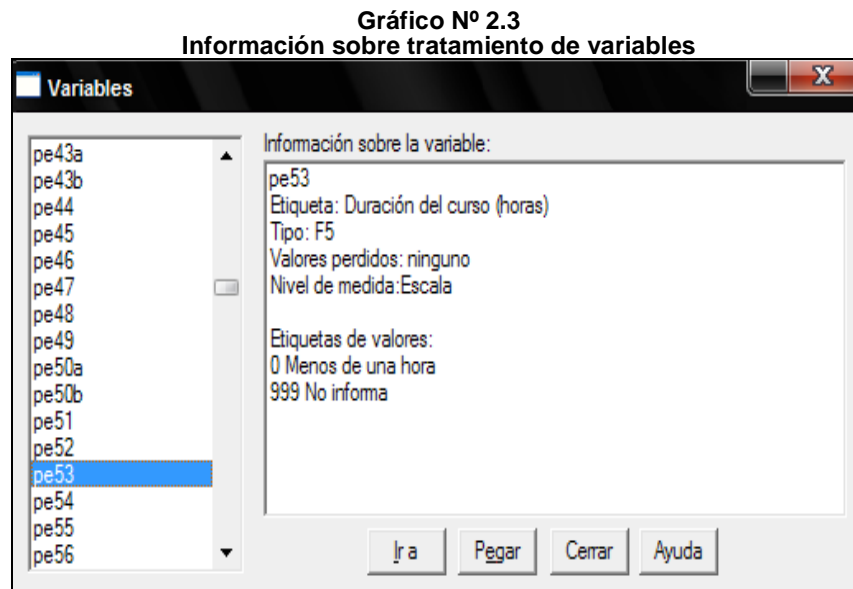
Asimismo, a pesar que es común utilizar el código “99999” para indicar la falta de respuesta, esta práctica no se considera adecuada. Cuando se presenta esta situación, se sugiere cambiar dicho valor por un código que el lenguaje de programación o paquete estadístico entienda como missing values (el SPSS contiene esta herramienta en la vista de variables) ya que si se omite esta consideración el número “99999” podría ser utilizado, por ejemplo, para el cálculo de medidas de tendencia central y de dispersión en la variable ingreso, lo que distorsionaría notablemente la información.

¹⁸ Para mayor información. Bases Metodológicas, Técnicas y Procedimientos Grupo Técnico SECAP. Febrero 1996.

2.3.1.1.1 Información detallada de las variables

El primer paso para depurar la información fue obtener un informe detallado de todas las variables sujetas al análisis a fin de conocer sus propiedades, las etiquetas propuestas, el nivel o escala de medida y los valores considerados perdidos.

El Gráfico 2.3 ilustra el caso de la variable **pe53** (duración del curso de capacitación) donde el código “0” y el “999” deben ser cuidadosamente tratados. Por ejemplo, si no se tratase a esta variable y se obtuviese un promedio, ambos valores distorsionarían el estadístico, el primero subestimaría el valor real y el segundo lo sobreestimaría.



Elaborado por: Roberto Castillo

Además se debe tener en consideración que el tipo de análisis a realizar depende de la escala de medida de la variable analizada. Se aconseja utilizar ciertas representaciones gráficas y resúmenes descriptivos dependiendo de la escala de medida de la variable (Figueras, 2008: 2). En dicha tabla (Ver Anexo N° 4) se

sobreentiende que las escalas más informativas pueden utilizar las medidas numéricas y representaciones gráficas de las escalas menos informativas además de las suyas propias (razón > intervalo > ordinal > nominal). Por lo tanto, se realizó una revisión de la escala de medida de todas las variables consideradas para el estudio.

2.3.1.1.2 Verificación de saltos en el cuestionario

El siguiente paso fue verificar y comprobar que se respeten los saltos lógicos del flujo del cuestionario en las diferentes secciones del estudio. Adviértase que existen ciertos bancos de preguntas que solo son respondidas por ciertos grupos de personas.

Cuadro N° 2.9
Ejemplo para tratamiento de variables

ID	Estado Civil	¿Su esposa(o) Vive en este hogar?	El padre de Usted vive en este hogar
101500010071011	soltero	*	*
101500010071012	unión libre	no	*
101500010071111	divorciado	*	*
101500010071211	*	*	*
101500010070912	casado	*	*

Elaborado por: Roberto Castillo
Fuente: ECV Quinta Ronda

El Cuadro 2.9 ilustra lo mencionado; la pregunta que se encuentra en la tercera columna solo puede ser respondida por aquellas personas en *unión libre* o *casado*, de lo contrario sería ilógica plantearla. La pregunta de la columna cuatro, por su parte puede ser respondida por todos los encuestados, en este caso no existe restricción alguna.

Para el primer caso de no-respuesta se emplea el procedimiento conocido como elevación o *weighting*, en nuestro caso no se presentó este evento, pues la metodología realizada en la primera etapa imposibilita la no-respuesta. Para el

segundo caso se debe realizar un análisis más detenido para saber qué procedimiento se utilizará para imputar la variable.

Concluido el procedimiento, se observó que existían preguntas duplicadas en diferentes secciones (Ver Anexo N° 5); este fue el caso de las variables **pa20** y **na20a** que hacen referencia al número de personas que trabajaron en el establecimiento, la **pa22a** y **na26** hacen referencia a los ingresos o ganancias netas, la **pa44** y **na19** al sitio de trabajo, la **pa45** y **na17** al control de registros contables, y finalmente la **pa46** y **na18** que hacen referencia a la tenencia o no del RUC (Registro Único de Contribuyentes).

El mencionado anexo presenta el cruce de estas variables con la correspondiente pregunta duplicada de la sección diez. Si hubiese existido un perfecto control de la calidad de la información en la ECV el cruce de estas variables debería haber generado una matriz diagonal, por tanto, se deduce que el error no muestral provino seguramente de una respuesta equívoca o mal intencionada del informante.

Para depurar esta información se dio prioridad a la información proveniente de las secciones “*especializadas*” (sección diez y once) pues la información proporcionada en estas secciones tienen un mayor grado de legitimidad al ser más personalizada en lo concerniente a actividades económicas. En general, el proceso de depuración deductiva tuvo como máximo un tratamiento no superior a los 46 casos.

2.3.2 IMPUTACIÓN

Culminado el anterior proceso, el siguiente paso consistió en aplicar técnicas de imputación para aquellas variables que presentaron problemas de missing values¹⁹.

¹⁹ En una investigación estadística, tanto parcial como exhaustiva, el análisis de grandes volúmenes de información es muy frecuente que individuos encuestados no respondan a una o más preguntas del

Disponer de un fichero con datos completos constituye más una excepción que una regla²⁰; lo cual limita el análisis estadístico, pues estos métodos están diseñados para ser aplicados sobre conjuntos de datos completos.

La falta de respuesta es una situación recurrente en las encuestas de hogares como la ECV, de no tenerlo en consideración, se pueden generar situaciones no deseadas en la fase de inferencia estadística, como por ejemplo, introducir sesgos en la estimación e incrementar la varianza muestral debido a la reducción del tamaño muestral.

Eliminar los *missing values* no es aconsejable, bajo ninguna circunstancia es adecuado afirmar que una cifra imputada es mejor que el dato observado, por lo que existen procedimientos para sustituir información faltante. El Cuadro 2.10 describe las variables que presentaron problemas de no-respuesta en la muestra “Microempresario ECV”:

Cuadro Nº 2.10
Variables con Missing values

Nombre Simbólico	Descripción	N	Missing values		Nº extremos	
			Recuento	Porcentaje	Mínimo	Máximo
pd06	Autodefinición étnica	11.226	4	0,04%	1	6
pd07	Estado civil	11.226	4	0,04%	1	6
pa22a	Ingresos como independiente	10.838	300	2,67%	0	215.80
pa22b	Frecuencia ingresos	10.838	300	2,67%	1	7
pa22c	Veces que recibe al año	10.838	300	2,67%	1	360

Elaborado por: Roberto Castillo
Fuente: ECV Quinta Ronda

Un aspecto crucial en el análisis de datos se vincula al porcentaje máximo de omisiones que deben aceptarse. No existen criterios objetivos para dilucidar este tema. Los que promueven el uso de la imputación múltiple (IM) como método para reponer información omitida (Rubin, 1987: 48) afirman que los procedimientos de IM generan buenos resultados, aún con porcentajes de omisión del 30%, 40% o 50%.

questionario, cuando esto ocurre se dice que se tienen datos ausentes (*missing values*), a lo que se le denomina un problema de no-respuesta.

²⁰ Ramírez Guillermo. Imputación de Datos. Venezuela. 2006

No obstante, es preciso señalar que cuando se trabaja con una encuesta probabilística, como la ECV, el tamaño muestral garantiza cierta precisión para una tasa máxima de no respuesta. En la medida que la omisión supere el umbral establecido se pone en riesgo la confiabilidad estadística de las variables principales, por tanto, no se recomienda imputar datos en situaciones que la omisión en una o más variables alcance porcentajes superiores al 20%²¹.

2.3.2.1 Estrategias de Imputación

Antes de realizar la imputación, surge la interrogante sobre qué criterios se deben tener en cuenta para seleccionar el modelo de imputación. Aitor Puerta Goicoechea recomienda considerar los siguientes cinco criterios (Goicoechea, 2002: 17):

1. *La importancia de la variable a imputar.*- Si la variable es de elevada importancia, es natural que se elija más cuidadosamente la técnica de imputación a aplicar.
2. *Tipo de la variable a imputar.*- Hay que considerar en este contexto el tipo de la variable, es decir, si es continua ó categórica (considerar el intervalo para la cual está definida) tanto nominal como ordinal (distintas categorías).
3. *Estadísticos que se desean estimar.*- En el caso que solamente nos interese conocer el valor medio y el total, se pueden aplicar los métodos más sencillos como son: la imputación al valor medio o mediano y el método de las proporciones. Sin embargo, al aplicar estos métodos habrá problemas en la estimación de la varianza, pues se subestimaría su valor real. En caso que se requiera la distribución de frecuencias de la variable, la varianza y asociaciones entre las distintas variables, se deben emplear métodos más elaborados y

²¹ Medina Fernando. Imputación de datos: Teoría y Práctica. Santiago de Chile. Julio. 2007. Página 12.

analizar la base de datos. El problema en este caso se incrementa cuando hay una elevada tasa de no-respuesta.

4. *Tasas de no-respuesta y exactitud necesaria.*- No se debe abusar de los métodos de imputación y menos cuando tenemos una elevada tasa de no-respuesta de la cual se desconoce el mecanismo. El problema no es tan grave en caso que se proporcione información correcta sobre la precisión de las medidas estadísticas [...]. Se considera tasa de no-respuesta elevada cuando dicha tasa supera un tercio del total.
5. *Información auxiliar disponible.*- La imputación se puede mejorar al emplear información auxiliar disponible. En caso de no disponer de información auxiliar, una técnica muy recomendada es aplicar la imputación mediante el método hot deck aleatorio. La tarea de la imputación varía en gran medida dependiendo del tamaño del conjunto de datos.

Cuando se dispone de una muestra de datos pequeña es problemático tener missing values en cifras altas. Al aplicar el método hot deck aleatorio, se podría producir errores graves, esto suele pasar en muchos estudios económicos. En cambio cuando se dispone de un conjunto de datos de grandes dimensiones surgen menos problemas y se puede aplicar distintos métodos de imputación.

Considerando las recomendaciones de Aitor Puerta Goicochea, a continuación se presenta el procedimiento empleado para imputar los datos de las variables presentadas en el Cuadro 2.10:

2.3.2.1.1 Imputación variable Estado Civil

Para la variable **Estado civil** se utilizó la imputación deductiva o lógica. Este método se aplica cuando las respuestas faltantes se pueden deducir a partir de la información del resto de variables de la muestra.

De hecho los 4 registros faltantes, que representan el 0,035% de 11.230 casos, tienen entre 10 y 11 años por lo cual se deduce fácilmente que su estado civil es “soltero”.

2.3.2.1.2 Imputación variable Autodefinition Étnica

Para determinar la autodefinition étnica de los cuatro registros se utilizó la información de la base **e5r_PER**, la cual proporcionó información sobre la etnia de los padres y los hermanos de los cuatro niños, por lo cual fue fácil deducir la etnia de los mismos.

2.3.2.1.3 Imputación variable Monto del préstamo

La variable **monto del préstamo** tiene toda la información completa, pero existen ciertos casos, (16) dieciséis para ser precisos, que no satisfacen una de las condiciones de las operaciones de microcrédito (monto del préstamo inferior a USD 20.000), por tanto, bajo condiciones estrictas de conceptualización se procedió a descartar esta información.

2.3.2.1.4 Imputación variable Ingreso

Para propósitos de la investigación, y reconociendo la importancia que las remuneraciones al trabajo tienen en la formación del ingreso familiar, fue imprescindible dar un tratamiento a las omisiones que se observaron en los ingresos o ganancias netas percibidas por los microempresarios.

Se generaron dos nuevas variables **ing_anual** e **ing_mensual** en base a la información de las variables **pa22a**, **pa22b** y **pa22c**, de esta forma se garantizó que la variable **ingreso o ganancia neta** esté expresada en una sola unidad, ya sea de forma anual o de forma mensual.

Antes de entrar en materia de imputación, es oportuno recapitular la definición de microempresario utilizada en el estudio, en la cual, entre otras cosas se menciona que *el microempresario puede emplear hasta un máximo de 10 personas y tener un nivel de ventas anuales no superiores a USD 100.000*. Consecuentemente, una vez obtenida la información correspondiente sobre el nivel de ventas anuales y el tamaño del establecimiento se determinó que 51 casos no satisfacían el concepto, por lo que fueron eliminados.²²

El agregado Ingresos presenta dificultades metodológicas. Recordemos que los ingresos fluctúan más en periodos cortos y además que no son un indicador apropiado para medir el bienestar ya que pueden generar ciertos sesgos de información. Ante ello, una de las alternativas es obtener por medio del agregado de Consumo una aproximación del agregado de Ingreso.

En el Ecuador el agregado de Consumo es utilizado para calcular niveles de pobreza, específicamente la pobreza por consumo²³. Metodológicamente, el agregado de Consumo desarrollado por el INEC es una medida del bienestar total de los hogares.

Se considera que sus variaciones no dependen de fenómenos cíclicos, que es una aproximación del ingreso permanente de los hogares (según Modigliani), y que permite obtener un ranking de los hogares y evaluar situaciones de crisis.

Bajo estas consideraciones, utilizar el agregado de Consumo como alternativa del agregado de Ingreso no sería la mejor opción. Pues el agregado de Consumo no considera como unidad de análisis al individuo, sino al hogar, y en última instancia determina una aproximación del ingreso per-cápita dividiendo el ingreso total de los hogares para el número promedio de miembros del hogar.

²² Es preciso insistir que el tratamiento dado a estos 51 casos obedece estrictamente a un requerimiento conceptual.

²³ Pobreza por consumo o método indirecto el cual determina finalmente el valor monetario de una canasta básica de bienes (alimenticios y no alimenticios) que refleja el costo necesario para satisfacer requerimientos nutricionales mínimos (2.141 Kilocalorías/persona/día).

En este caso sería casi imposible determinar que parte del consumo del hogar proviene de determinada actividad económica. Por tanto, a pesar de las limitaciones del agregado Ingreso, se empleará este indicador para medir el nivel de bienestar de los microempresarios ecuatorianos.

El procedimiento para imputar la variable ingresos fue el siguiente:

1. La primera etapa consistió en cuantificar la falta de respuesta, 300 casos de 11.230 que representan el 2,67% y observar su distribución en la muestra.
2. Previo a la ejecución de pruebas estadísticas, para observar si los datos presentaron algún patrón de comportamiento especial y de esta manera determinar si la distribución de la no-respuesta se podía asociar con un comportamiento aleatorio, se efectuó un análisis previo y decisivo.
3. Al analizar en detalle los datos faltantes se determinó que los casos correspondían a personas del sector agropecuario y de economías de autoconsumo, es decir, que toda la producción generada se destina exclusivamente al consumo y no se plasma en unidades monetarias, por lo que no son considerados en las estadísticas.
4. En este punto había que ponderar que era más adecuado: ¿el criterio económico o el estadístico?. Si se consideraba el criterio estadístico se debía efectivamente imputar los datos y de acuerdo al modelo de imputación más adecuado se pronosticaría su valor, pero si se consideraba el criterio económico se debía omitir los datos, pues de acuerdo a las características del grupo de estudio era imprescindible tener ingresos expresados en unidades monetarias.

Aplicando el principio de parsimonia y respetando la definición de microempresario, se optó por el criterio económico, así se descartó los 300 casos.

Finalmente, tras un intenso proceso de depuración e imputación de la muestra “Microempresario ECV” se determinó que el tamaño del grupo objetivo sería de 10.940 casos, los cuales tienen las siguientes características.

2.3.3 GRUPO OBJETIVO

Son todos los ecuatorianos y ecuatorianas pertenecientes a la Población Económicamente Activa, que durante los últimos 12 meses a la fecha de elaboración de la ECV desempeñaron actividades económicas a pequeña escala de producción, comercialización o servicios, con ventas inferiores a USD 100.000 anuales, trabajando de forma independiente aunque pueden hacer uso de personal remunerado o estar auxiliados por trabajadores familiares no remunerados hasta un límite de 10 personas. Operativamente, se consideraron a los Patronos, Patronos de la Finca, Trabajadores por cuenta propia y Trabajadores agropecuarios por cuenta propia, que en términos ocupacionales se desempeñaron como trabajadores de los servicios y vendedores de comercios y mercados, agricultores y trabajadores calificados agropecuarios y pesqueros, oficiales operarios y artesanos de artes mecánicas y de otros oficios, operadores de instalaciones y máquinas y montadores, y trabajadores no calificados.

2.3.3.1 Supuestos

Se establece que el individuo que manifiesta dirigir y tomar las decisiones sobre el funcionamiento del negocio o actividad, será el que solicite el préstamo proporcionando para ello información exclusiva de su negocio o actividad, más no información de ingresos provenientes de otras fuentes económicas.

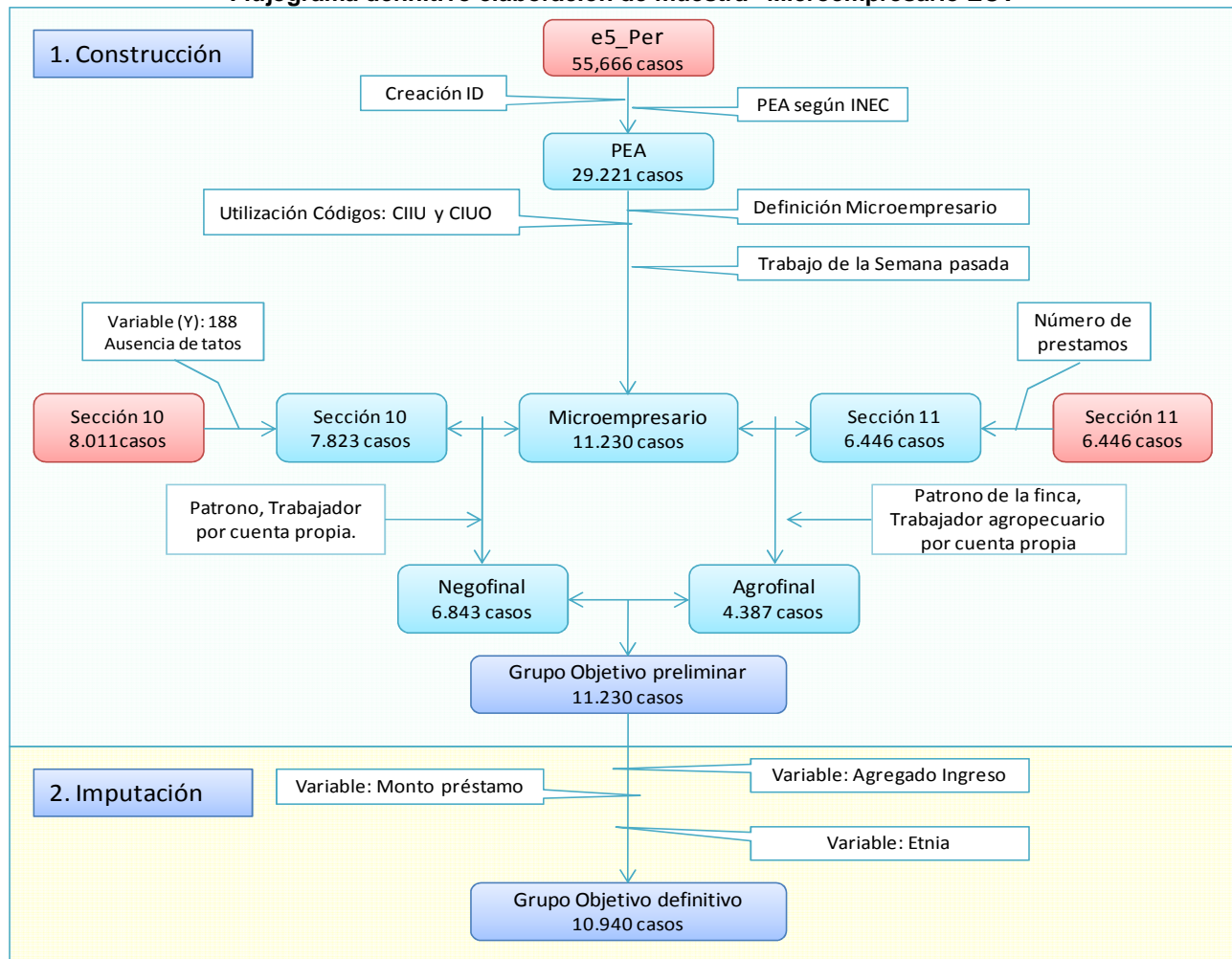
2.3.3.2 Consideraciones

Para los Patronos y Trabajadores por cuenta propia se analizó solo aquellos individuos que durante los últimos 12 meses a la fecha de levantamiento de la

información manifestaron dirigir y tomar las decisiones sobre el funcionamiento del negocio, a pesar que el negocio no haya funcionado de forma continua durante ese periodo; no obstante no se consideró a individuos que jamás desempeñaron actividad económica alguna. Para los Patronos de la Finca y Trabajadores Agropecuarios por cuenta propia se analizó solo aquellos individuos que durante los últimos 12 meses a la fecha de levantamiento de la información trabajaron en tierras propias o dadas en arriendo o usufructo, efectuando para ello actividades económicas estrictamente relacionadas con el sector agropecuario.

El siguiente Flujograma resume los procedimientos realizados a lo largo del presente capítulo para elaborar la muestra “Microempresario ECV”, la misma que posee características análogas a la ECV en términos de representatividad, es decir, es capaz de reproducir con un razonable grado de precisión (5% de error) y confiabilidad (95%), los problemas asociados con las condiciones de vida de los microempresarios ecuatorianos a nivel nacional, regional, urbano y rural

Gráfico N° 2.4
Fujograma definitivo elaboración de muestra “Microempresario ECV”



Elaborado por: Roberto Castillo

CAPITULO 3

ANÁLISIS SECTORIAL

El presente capítulo tiene como objetivo realizar un análisis exploratorio de la muestra “Microempresario ECV”. En primera instancia, se busca comparar las distribuciones muestrales y poblacionales para cada variable socioeconómica, con el fin de encontrar diferencias significativas en las características de los microempresarios con el resto de la población. Por otro lado, se pretende explicar las distintas relaciones entre las variables socioeconómicas con el fin de tener un mejor panorama del fenómeno a estudiar, lo que permitirá posteriormente aplicar técnicas estadísticas de mayor complejidad.

3.1 CARACTERÍSTICAS DE LOS MICROEMPRESARIOS

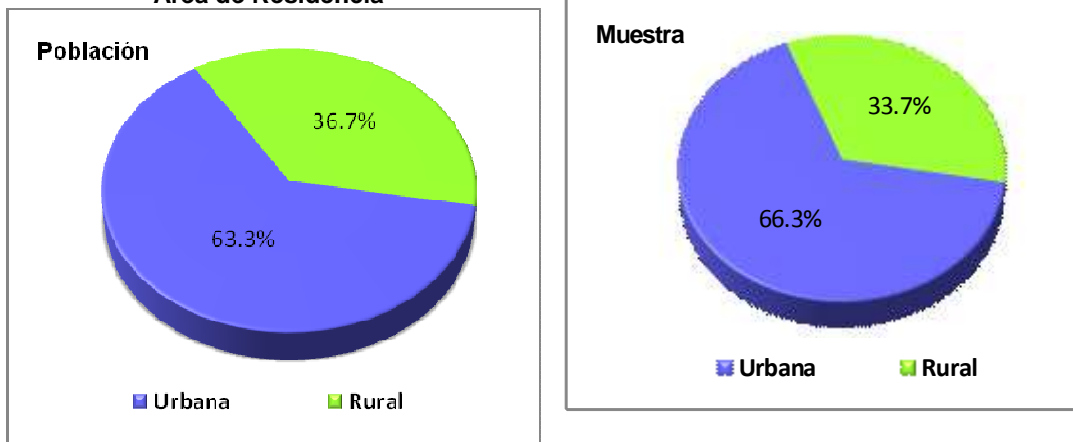
3.1.1 ÁREA DE RESIDENCIA

Para propósitos de encuestas de hogares, en el marco de un convenio entre los países andinos y para normalizar la definición demográfica de urbano se considera “Área Urbana” a los centros poblados con una población de 2.000 habitantes y más, sin importar si es o no, cabecera cantonal o parroquial, o localidades amanzanadas.²⁴

Como se puede observar en el Gráfico 3.1, el Área de Residencia de los microempresarios se concentra mayoritariamente en el área urbana con el 66,3%, y en el área rural con el 33,7%; si se observa la distribución poblacional y muestral por Área de residencia son estadísticamente iguales asumiendo un margen de error de +/- 5%.

²⁴ Concepto obtenido del Documento de la muestra maestra para el SIEH – Ecuador.

Gráfico N° 3.1
Distribución Poblacional y Muestral por
Área de Residencia



Fuente: ECV Quinta Ronda

Fuente: Microempresario ECV

3.1.2 GÉNERO

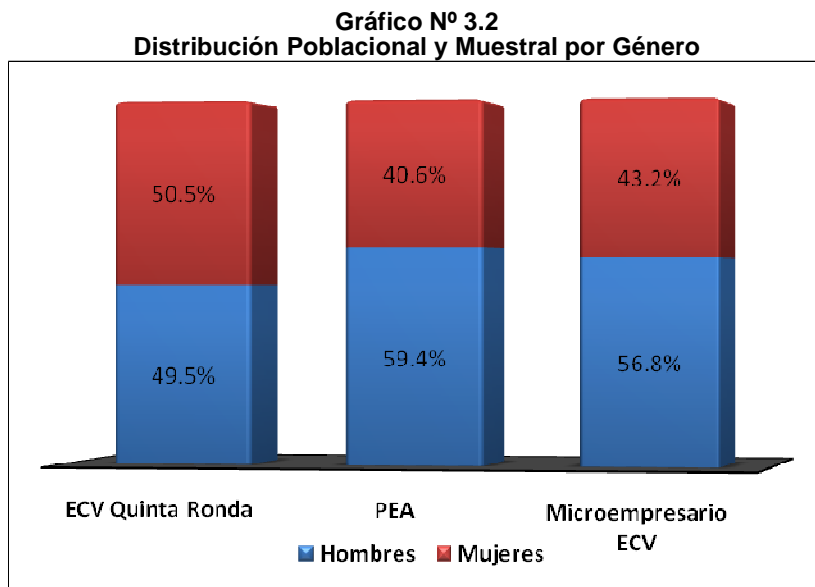
Desde el primer Informe Nacional de Objetivos de Desarrollo del Milenio se ha buscado la transversalidad del análisis de Género en todos los objetivos. En el Ecuador el Consejo Nacional de las Mujeres, CONAMU²⁵ entre sus líneas de acción contempla la promoción y la protección de los derechos económicos de las mujeres [...] y el acceso a recursos financieros y no financieros. En este sentido, para la muestra “Microempresario ECV” se buscará dicha transversalidad, para guardar concordancia con los mencionados objetivos.

La distribución poblacional por Género de acuerdo a cifras de la ECV, estuvo conformada por 49,5% de hombres y 50,5% de mujeres. Por otro lado, de acuerdo al estudio elaborado por el INEC “*Análisis y Proyección de la Población*

²⁵ Con Decreto Ejecutivo No. 1207-A, publicado en el Registro Oficial No. 234 en marzo del 2.006 sobre Plan de Igualdad de Oportunidades (PIO) 2.005 – 2.009, elaborado participativamente por el Consejo Nacional de las Mujeres, como política de estado, contempla las siguientes líneas de acción:

- i. Promoción y protección de la participación social y política, el ejercicio de la ciudadanía de las mujeres y la gobernabilidad democrática;
- ii. Promoción y protección de los derechos a una vida libre de violencia, a la paz, a la salud, a los derechos sexuales y reproductivos y el acceso a la justicia;
- iii. Promoción y protección de los derechos culturales, interculturales, a la educación, calidad de vida y autonomía.
- iv. Promoción y protección de los derechos económicos, ambientales, al trabajo y el acceso a recursos financieros y no financieros.

Económicamente (PEA) del Ecuador”, la distribución poblacional por Género en el Ecuador a 2.006 fue de 59,4% para los hombres y 40,6% para las mujeres, información obtenida a partir del VI Censo de Población y V de Vivienda.



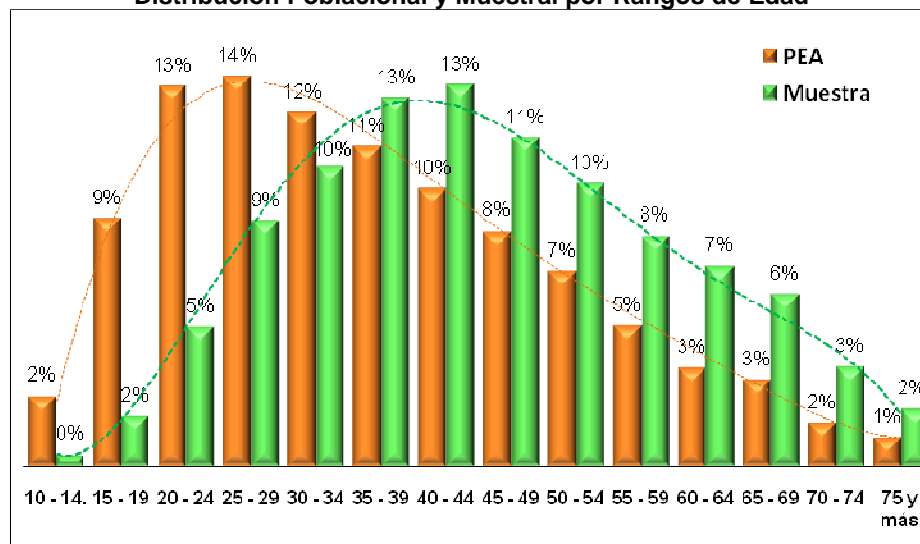
Elaborado por: Roberto Castillo

Para el presente estudio, la distribución muestral por Género también ubica a los hombres en primer lugar con 56,8% y a las mujeres con 43,2%. Si se compara esta distribución con las cifras de la PEA por Género, se puede inferir que los microempresarios son en proporción mayor a las mujeres y por ende económicamente más activos.

3.1.3 EDAD

Al realizar una comparación por rangos de edad entre la distribución propuesta por el INEC en el estudio “*Análisis y Proyección de la Población Económicamente (PEA) del Ecuador*” y la distribución de la muestra “Microempresario ECV”, se observa que la distribución de la PEA es asimétrica hacia la derecha, mientras que la distribución muestral tiende a ser más homogénea.

Gráfico N° 3.3
Distribución Poblacional y Muestral por Rangos de Edad



Elaborado por: Roberto Castillo
 Fuentes: Microempresario ECV, INEC.

El promedio de Edad para la muestra es de 44,58 años, siendo 40 años la edad más común y la mediana de 44 años. Los microempresarios menores de 24 años son un grupo reducido dentro de la muestra (7%) a comparación del porcentaje que se obtiene para la distribución de la PEA (24%).

Al efectuar una prueba de hipótesis sobre la normalidad de la muestra, empleando para ello el estadístico de Jarque-Bera, se comprobó que la distribución muestral por Edad no rechazó la normalidad a un 97,5% de confiabilidad (Jarque-Bera 5,834).

Por tanto, se puede inferir estadísticamente que las personas que desempeñan actividades de la microempresa son en promedio mayores que el resto de la población económicamente activa.

3.1.4 AUTODEFINICIÓN ÉTNICA

Antes de profundizar el análisis, es importante conocer el espíritu de la pregunta sobre Autodefinición Étnica.

PD06.- “¿Usted se considera?: Indígena, Mestizo, Blanco, Negro, Mulato, otro”

La primera fuente estadística en arrojar resultados sobre la pregunta de *Autodefinición Étnica* fue la Encuesta de Medición de Indicadores de la Niñez y los Hogares (EMEDINHO), aplicada en el año 2.000 a escala nacional. Dicha encuesta fue realizada para evaluar el cumplimiento del Ecuador de las metas establecidas en la Cumbre Mundial a favor de la infancia llevada a cabo en 1.990 y consistió de módulos adicionales agregados a la encuesta regular de empleo del INEC.

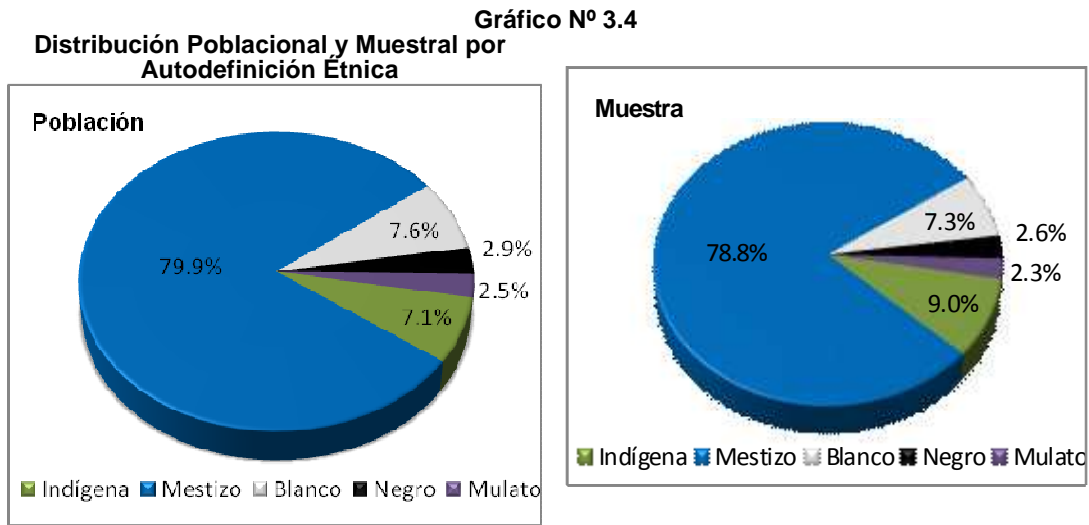
Dicha pregunta tuvo como objetivo proporcionar elementos de análisis para evidenciar la desigualdad en logros sociales de grupos vulnerables respecto de la mayoría de la población, resultado debido en parte, a la presencia de prácticas excluyentes en la asignación de recursos públicos y en la oferta de servicios básicos.

Recordemos que el racismo hace alusión a actos de comportamiento social, colectivo o individual, expresados mediante prejuicios, expresiones lingüísticas o simbólicas, con cargas peyorativas y negativas hacia una persona. De la misma manera el racismo se manifiesta con actitudes y prácticas discriminatorias a grupos sociales por cuestiones raciales.

La pobreza según necesidades básicas insatisfechas (NBI) es un índice que resume la carencia de condiciones de vida elementales de la población. A diciembre 2.006, el promedio de población pobre en el país, según NBI fue de 45,74%; sin embargo, el promedio nacional esconde diferencias al interior del país.

De acuerdo al documento de Mauricio León (León, 2002: 6) nueve de cada diez personas autodefinidas como indígenas y siete de cada diez personas autodefinidas como negras fueron pobres. La incidencia de la pobreza en estos grupos es claramente superior al promedio nacional.

La distribución muestral por Autodefinición Étnica es estadísticamente igual a la distribución poblacional de la ECV Quinta Ronda, si se considera un margen de error del +/- 5%.



Fuente: ECV Quinta Ronda

Fuente: Microempresario ECV

Como se observa en el gráfico, los Mestizos son la etnia más grande del Ecuador, seguida de aquellos que se autodefinen como Blancos, luego como Indígenas, Negros y finalmente por quienes se autodefinen como Mulatos.

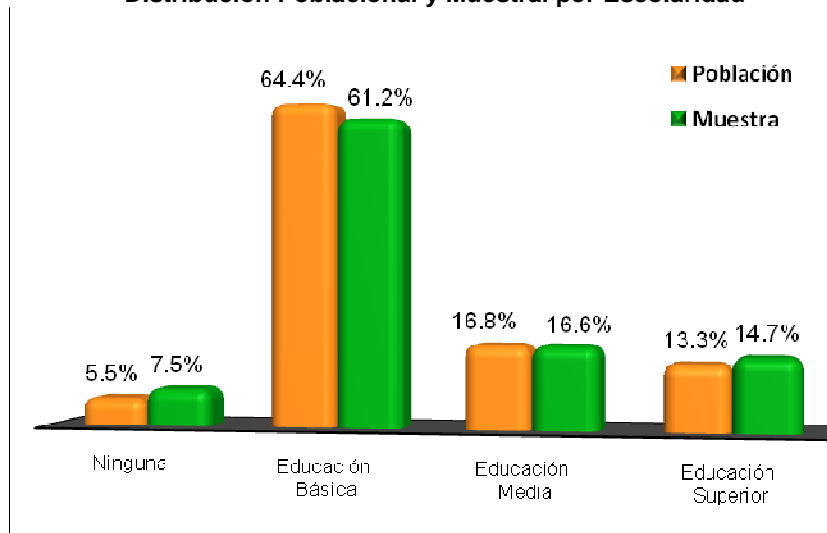
La distribución muestral nos permite inferir que no existe un grupo étnico que se dedique en mayor porcentaje a actividades de la microempresa como en primera instancia se podría pensar.

3.1.5 ESCOLARIDAD

Según cifras del Informe Nacional de los Objetivos de Desarrollo del Milenio (ODM), para el año 2.006, uno de cada diez niños y niñas entre 5 y 14 años no se matriculó en la educación general básica. En términos de eficiencia interna, de cada diez estudiantes matriculados en séptimo de básica, sólo siete llegaron a octavo. Esto incide negativamente en los resultados educativos, dado que sólo cinco de cada diez niños mayores de 14 años culminan la instrucción básica.

En lo que respecta a Escolaridad fue preciso definir bajo qué tipo de sistema se analizarían los rangos de escolaridad, y con el afán de mantener armonía con el nuevo subsistema regular de educación (Ver Anexo N° 6), se clasificó a la Escolaridad de la siguiente manera: educación básica, educación media y educación superior.

Gráfico N° 3.5
Distribución Poblacional y Muestral por Escolaridad

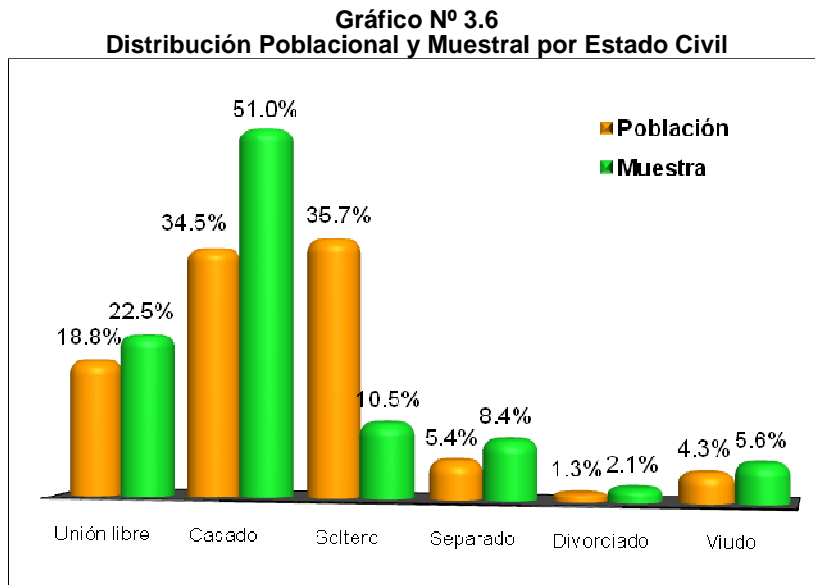


Elaborado por: Roberto Castillo
Fuente: ECV Quinta Ronda, Microempresario ECV

En términos de Escolaridad, al comparar el nivel educativo poblacional con el muestral los resultados son estadísticamente iguales con un margen de error de +/- 5%, a pesar que a nivel poblacional los niveles de escolaridad son bajos, pues más del 68% de la población tiene como máximo un nivel educativo básico y menos de 13% alcanza estudios a nivel superior.

3.1.6 ESTADO CIVIL O CONYUGAL

En lo referente al Estado civil o Conyugal, al comparar la distribución poblacional con la muestral, se puede inferir que existe una diferencia para el estado civil “casado” y “soltero”; lo cual tiene relación con el promedio de edad de los microempresarios, que en promedio es superior al de la población total.



Elaborado por: Roberto Castillo
Fuentes: ECV Quinta Ronda, Microempresario ECV

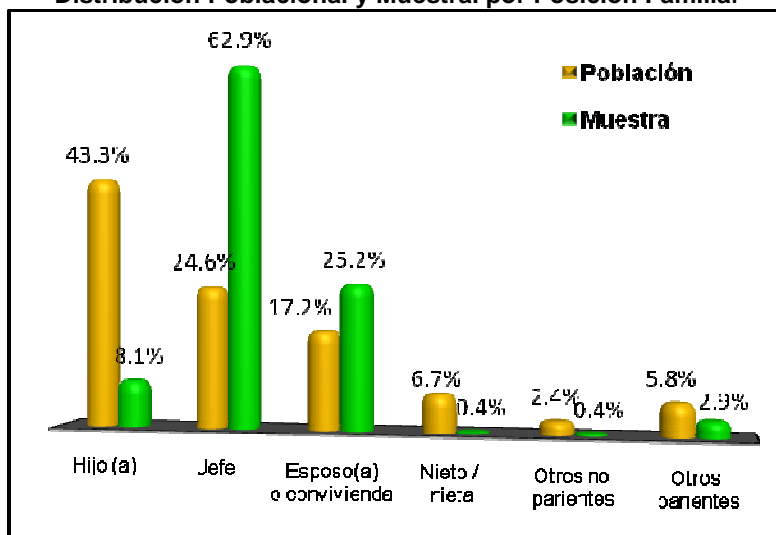
Más del 50% de los microempresarios está *casado*, 22,5% en *unión libre*, 10,5% *soltero*, 8,4% *separado*, 5,6% *viudo* y 2,1% *divorciado*. Es decir, que más del 73% de la muestra estuvo involucrado en uniones conyugales de pareja (*casados y/o unión libre*) que podrían ser consideradas como “estables”.

3.1.7 POSICIÓN FAMILIAR

Al contrastar la distribución poblacional por *Posición Familiar* de acuerdo a cifras de la ECV, y la distribución muestral, se observa claramente que la mayoría de los

microempresarios son *Jefes de Hogar*, en segunda instancia se ubican los *Esposos(as)* y en tercer lugar los *Hijos*.

Gráfico N° 3.7
Distribución Poblacional y Muestral por Posición Familiar



Elaborado por: Roberto Castillo
Fuentes: ECV Quinta Ronda, Microempresario ECV

De aquellos individuos que se consideran *Jefes de hogar* el 79,3% son de género masculino y el 20,7% de género femenino. Por otro lado, el 98,3% de los individuos que se consideran convivientes son mujeres y apenas el 1,7% son hombres. Estas cifras son un claro ejemplo de la estructura típica de un hogar ecuatoriano, donde el Jefe de Hogar es el hombre y el Ama de casa o conviviente es la mujer.

3.1.8 INGRESOS

Los ingresos mensuales de los individuos fruto de su remuneración al trabajo, se ubicaron entre USD 2,37 a USD 7.000 siendo el ingreso mensual promedio de USD 199,84 y el ingreso más común USD 200,00.

En primera instancia USD 2,37 mensuales podría resultar un ingreso muy bajo, más aún, si ser indigente en el Ecuador significa ganar menos de USD 1,06 diario.

No obstante, esta cifra corresponde a individuos que gran parte de su actividad económica es de autoconsumo, aunque no en su totalidad.

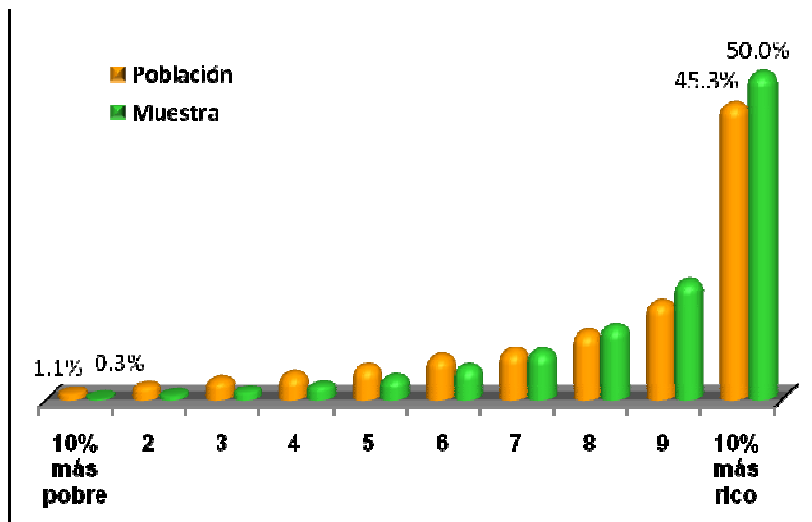
Para contrastar los ingresos poblacionales y muestrales se construyó una distribución de ingreso per cápita por deciles, la cual es una herramienta comúnmente utilizada para analizar este tipo de variables. Los deciles por ingresos fueron elaborados mediante una proporción equitativa por número de casos.

Es preciso recordar que para 1.990 según cifras del INEC, la relación entre el decil más rico y el más pobre fue de 20 a 1; y para el año 2.000 la relación se incrementó a 41 veces. Este incremento en términos de desigualdad se debió al aumento de la proporción de ingresos que concentra el 10% más rico de los hogares; la participación de este segmento en el ingreso total subió 10 puntos porcentuales, en tanto que la proporción de los demás estratos disminuyó en cerca de un punto porcentual²⁶.

Para el 2.006 la brecha se incrementó, como se observa en el Gráfico 3.8, la relación entre la proporción de los ingresos percibidos por el 10% más rico y el 10% más pobre de la muestra es de 45 veces.

Cuadro N° 3.8
Distribución Poblacional y Muestral por Deciles de Ingreso

²⁶León Mauricio, Desarrollo Humano y Desigualdad en el Ecuador. Revista Gestión. Mayo 2001.



Elaborado por: Roberto Castillo
Fuentes: ECV Quinta Ronda, Microempresario ECV

En términos de desigualdad, en la distribución poblacional y muestral por deciles, se puede inferir que aquellas personas que se dedican a actividades relacionadas con la microempresa sufren igual desigualdad que el resto de la población.

Para verificar si la diferencia de la varianza y la media del Género y el Ingreso es significativa, se realizó la prueba de hipótesis sobre igualdad de varianzas (Prueba de Levene) y el test de Student correspondientemente, resultando en ambos casos, estadísticamente significativa la diferencia, por tanto, se rechazó la hipótesis de igualdad de varianzas y de medias muestrales.

Cuadro N° 3.1
Prueba de muestras independientes (Ingresos vs Género)

Edad	Prueba de Levene		Prueba T para la igualdad de medias			
	F	Sig.	Sig. (bilateral)	Diferencia de medias	95% Intervalo de confianza	
					Inferior	Superior
Se han asumido varianzas iguales	69.732,4	0,000	0,000	123,48	122,55	124,41
No se han asumido varianzas iguales					122,61	124,34

Elaborado por: Roberto Castillo

Por otro lado, al realizar la prueba de dependencia Chi-cuadrado para comprobar la relación existente entre el Ingreso por deciles y el nivel de Escolaridad, se

demonstró estadísticamente que la relación es significativa a un 95% de confiabilidad ($p=0,000$).

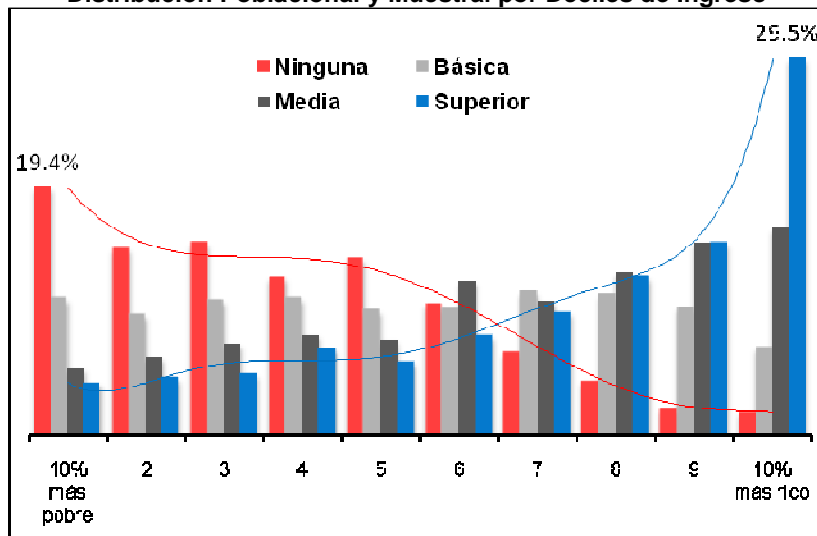
Cuadro N° 3.2
Prueba de Chi-cuadrado (Deciles ingreso vs Escolaridad)

	Valor	gl	Sig. asintótica (bilateral)
Chi-cuadrado de Pearson	299046,223 ^a	27	0,000
Razón de verosimilitud	287126,606	27	0,000
Asociación lineal por lineal	222521,881	1	0,000
N de casos válidos	2485144		

a. 0 casillas (.0%) tienen una frecuencia esperada inferior a 5.
La frecuencia mínima esperada es 16436,05

En el Gráfico 3.9 se observa la correlación positiva entre el nivel de escolaridad y el nivel de ingresos. Es fácilmente apreciable que para aquellas personas que no poseen ningún tipo de escolaridad el nivel de ingresos se concentra mayoritariamente en el decil más pobre (19,4%), mientras que para aquellas personas que poseen un nivel de escolaridad de grado superior el nivel de ingresos se concentra en el decil más rico (29,5%).

Gráfico N° 3.9
Distribución Poblacional y Muestral por Deciles de Ingreso



Elaborado por: Roberto Castillo

3.1.9 IDIOMA

Al indagar sobre el Idioma, tanto en la población como en la muestra, más del 90% los microempresarios manifestó hablar solo *español*. Comportamiento similar para todos los grupos étnicos con excepción de los Indígenas, donde el 25,6% de la muestra manifestó hablar solo español y el 72,46% mencionó hablar español y su lengua nativa.

3.1.10 TAMAÑO DE LA FAMILIA

La familia promedio ecuatoriana de acuerdo a la ECV Quinta Ronda fue de 4,06 miembros, de los cuales 2,99 fueron de 10 o más años. El tamaño familiar promedio para la muestra fue de 4,62 miembros, con 3,34 personas de edad de 10 o más años.

Hasta el momento se ha realizado un contraste entre la distribución poblacional y muestral de las principales características de los individuos asumiendo para dicho efecto un margen de error del +/- 5%.

Características socioeconómicas como el Área de Residencia, Género, Etnia, Escolaridad, Ingresos, Idioma y Tamaño de la Familia han resultado ser estadísticamente iguales al comportamiento de la distribución poblacional. Por otro lado, variables socioeconómicas como la Edad, Estado Civil y Posición Familiar han resultado ser diferentes a las distribuciones poblacionales.

3.2 CARACTERÍSTICAS DE LAS MICROEMPRESAS

3.2.1 NÚMERO DE MICROEMPRESAS

Conocer el número de microempresas en el Ecuador, es uno de los objetivos de la investigación, pues el número de microempresas define el mercado potencial de las actividades de microfinanzas relacionadas con el financiamiento para los negocios, y sirve como un indicador importante del crecimiento potencial así como un fundamento para las estrategias de planificación del negocio.

Los cálculos para el número de microempresas en el Ecuador han variado ampliamente.

El Censo de Población y Vivienda del 2.001 identificó a 1'457.877 adultos que eran económicamente activos y propietarios de negocios o trabajadores autónomos. De éstos, 452.658 realizan actividades relacionadas con la agricultura, y otros 58.323 en actividades económicas que normalmente serían clasificadas como peones, quedando 946.896 en las empresas urbano-orientadas. En el 2.003, el Banco Interamericano de Desarrollo estimó en 1,94 millones de microempresas para el Ecuador (BID, 2006: 85).

Es importante notar que el número de microempresas depende de la definición de la misma. De acuerdo a la definición de microempresa establecida para el presente estudio, y considerando la forma en la cual se elaboró la muestra "Microempresario ECV", se puede realizar una proyección razonable con un grado de precisión del 5% de error y confiabilidad del 95%, del número de microempresarios y microempresas en el país al año 2.006.

Utilizando el factor de expansión de la ECV Quinta Ronda²⁷, para el año 2.006 existió un valor estimado de 2'435.138 microempresas, de las cuales 1'572.035 pertenecían al área urbana y 913.103 al área rural.

²⁷ El factor de expansión básico para cada Hogar de la muestra es el recíproco de la probabilidad de selección de cada Hogar. El factor de expansión toma en cuenta las probabilidades de selección en cada una de las etapas de selección en el área urbana y área rural

3.2.1.1 Microempresarios con más de una empresa

De igual forma, se estimó el número de microempresarios a nivel nacional a 2.006, cifra que ascendió a 2'364.978 individuos, de los cuales 62% pertenecían al área urbana y el 38% al área rural.

Estas cifras hacen referencia a personas propietarias de negocios que operan por lo menos una microempresa como fuente de ingreso primaria o secundaria, por consiguiente, representa el número de personas y no el número de empresas.

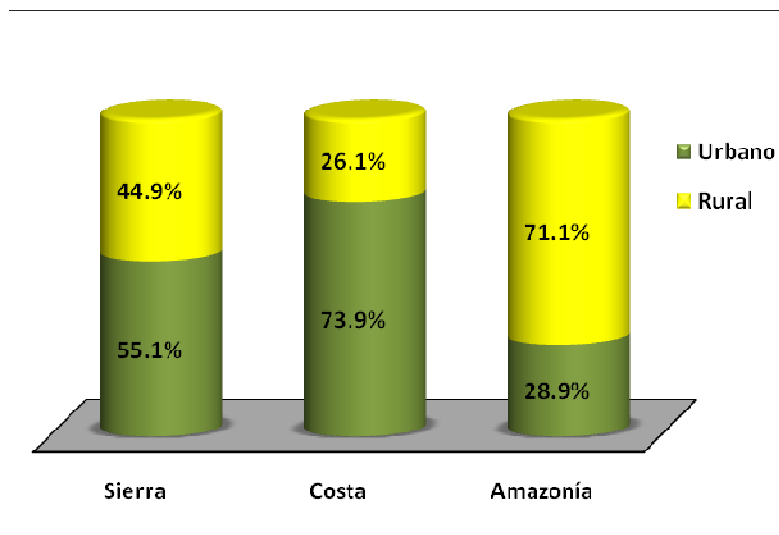
La mayoría de los encuestados (95,2%) operó solamente una microempresa. En general, el promedio de empresas fue de 1,05 por individuo, lo cual significaría que 1'472.103 de microempresarios urbanos en Ecuador operan un total de 1'572.035 microempresas.

3.2.2 DISTRIBUCIÓN POR REGIÓN GEOGRÁFICA

En el Ecuador al año 2.006 de acuerdo a estimaciones muestrales, la distribución por regiones tendría a la Costa en primer lugar con el 49,7% de microempresas, de ellas 73,9% en el área urbana y 26,1% en el área rural; la Sierra en segunda posición con el 45,9%, de ellas 55,1% en el área urbana y 44,9% en el área rural, y finalmente la Amazonía con el 4,4%, de ellas 28,9% en el área urbana y 71,1% en el área rural.

El Gráfico 3.10 presenta la distribución geográfica de las microempresas por Región y Área de Residencia.

Gráfico Nº 3.10
Distribución por Región Geográfica y Área de Residencia



Elaborado por: Roberto Castillo
Fuente: Microempresario ECV

Como se aprecia en el gráfico, la mayor parte de las microempresas de la Sierra y Costa se concentran en el Área urbana, mientras que en la Amazónica se concentran más en el Área rural.

El dominio “Guayaquil-urbano” representa el 32,5% en la Región Costa, y el dominio “Quito-urbano” representa el 19,7% y en la Región Sierra; de ahí que a nivel nacional el mayor número de microempresas se ubican en las dos principales urbes del país, en Guayaquil se ubican 401.625 microempresas y en Quito 224.853.

3.2.3 DISTRIBUCIÓN POR SECTOR ECONÓMICO

Más del 60% de todas las microempresas en el Ecuador se concentran en el sector *Comercial*, 19,7% en *Servicios* y 19,4% en *Producción*²⁸. Dicho comportamiento era de esperarse, pues el sector *Comercial* tiene menos barreras económicas de entrada, como requerimientos en educación, tecnología o capital; en cambio las actividades del sector de *Servicios* requieren generalmente de

²⁸ La clasificación de los sectores se realizó gracias a la codificación CIU y CIUO de las variables “pa14” y “pa15” respectivamente de la sección seis de la base ECV Quinta Ronda.

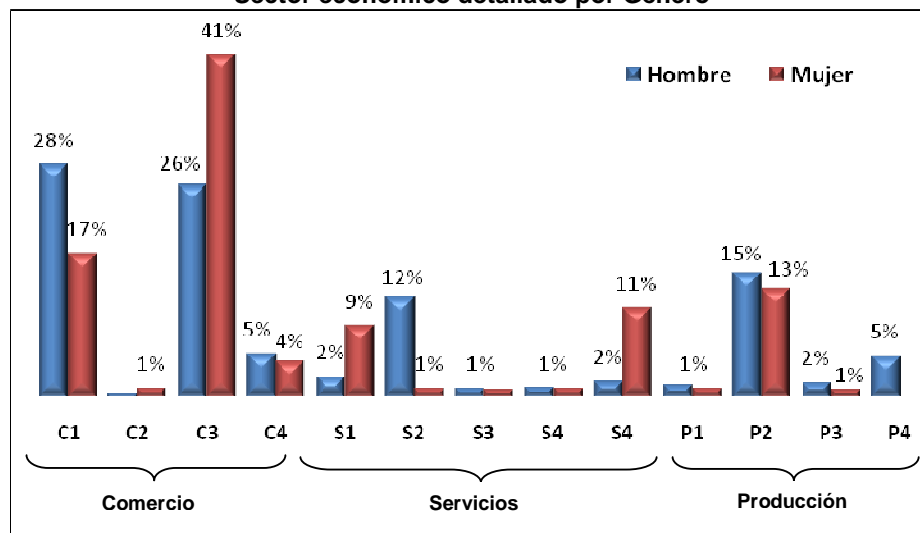
destrezas básicas, y las actividades de *Producción* exigen a menudo destrezas más sustanciales y de un mayor capital. Al realizar una clasificación más detallada por sector económico se puede encontrar diferencias importantes por Género:

Sector económico detallado		
C1	Comercio	Agricultura, ganadería, caza y silvicultura
C2		Pesca
C3		Comercio al por mayor y al por menor
C4		Actividades inmobiliarias, empresariales y de alquiler
S1	Servicios	Hoteles y restaurantes
S2		Transporte, almacenamiento y comunicaciones
S3		Educación
S4		Servicio social y de salud
S5		Otras actividades de servicio comunitario
P1	Producción	Explotación de minas y canteras
P2		Industrias manufactureras
P3		Suministros de electricidad, gas y agua
P4		Construcción

Elaborado por: Roberto Castillo

El Gráfico 3.11 permite visualizar dicha diferencia; las mujeres se dedican en mayor porcentaje (41%) al *comercio al por mayor y al por menor*, mientras que los hombres tanto a la *agricultura, ganadería, caza y silvicultura* (28%), como a las *actividades de comercio al por mayor y al por menor* (26%).

Gráfico Nº 3.11
Sector económico detallado por Género



Elaborado por: Roberto Castillo
Fuente: Microempresario ECV

En el Sector de la producción, tanto las mujeres como los hombres se dedican casi exclusivamente a la *producción manufacturera*, específicamente en los que se refiere a tejidos, vestuario y en preparación de alimentos.

3.2.4 UBICACIÓN FÍSICA DE LAS MICROEMPRESAS

En el Cuadro 3.3 se resumen los principales lugares físicos donde se acentúan las microempresas. En primer lugar con el 26,6% se ubican en la “*propia finca o terreno*”, el segundo lugar con el 21,5% lo comparten “*en casa*” y “*se desplaza*”.

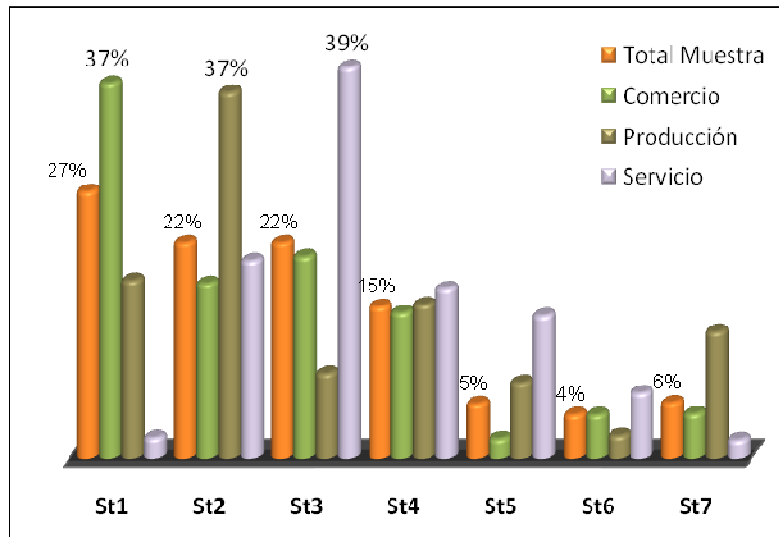
Cuadro Nº 3.3
Ubicación física de las microempresas

Código	Lugar de Trabajo	Porcentaje
St1	Su finca o terreno	26,6%
St2	Su vivienda	21,5%
St3	Se desplaza	21,5%
St4	Local propio o arrendado	15,1%
St4	Vivienda distinta a la suya	5,4%
St6	Al descubierto en la calle	4,3%
St7	Otros	5,5%
Total		100,0%

Elaborado por: Roberto Castillo
Fuente: Microempresario ECV

La ubicación física por sector económico refleja un dato interesante; el 37% de los microempresarios del sector de la Producción se ubican en la “*propia vivienda*”, probablemente porque desempeñarse en un local con todas las herramientas instaladas no sea económicamente factible. El 39% de aquellos que practican actividades en el Sector de Servicios por lo general “*se desplazan*”; y aquellos que realizan actividades en el Sector de Comercio mayoritariamente el 37% se ubica en su “*propia finca o terreno*”.

Gráfico Nº 3.12
Ubicación física por Sector económico

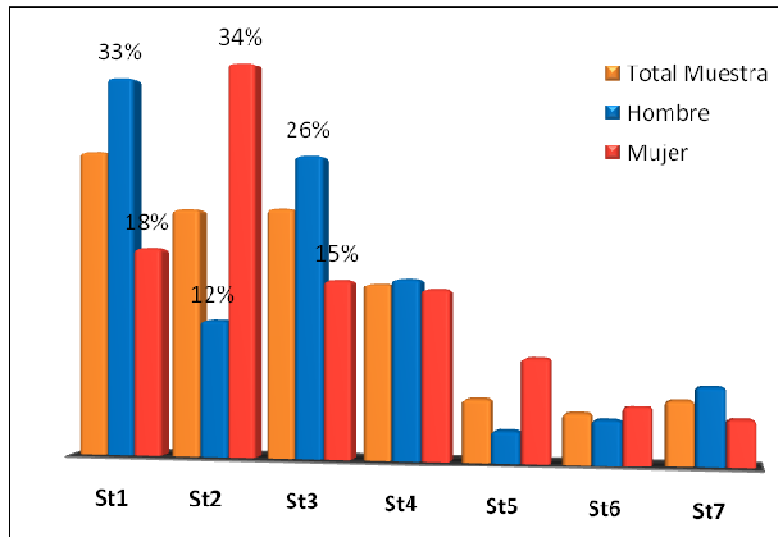


Elaborado por: Roberto Castillo
Fuente: Microempresario ECV

Existe una proporción más grande de empresas ubicadas en el hogar manejadas por mujeres (34%) que por hombres (11,9%).

Las mujeres escogen a menudo trabajar en el hogar porque pueden combinar su trabajo con el cuidado del mismo, que es precisamente la mayor responsabilidad que asumen normalmente, comparado con el rol de los hombres por mantener económicamente el hogar. Una proporción más grande de hombres, por otro lado, trabajan fuera de casa, ya sea en el “*propio terreno*” o en la “*finca*”.

Gráfico N° 3.13
Ubicación Física por Género



Elaborado por: Roberto Castillo
Fuente: Microempresario ECV

3.2.5 ANTIGÜEDAD DE LAS MICROEMPRESAS

La mayoría de las microempresas urbanas son relativamente jóvenes, alrededor del 56% empezó a funcionar en los últimos 7 años (desde 1.999), lo cual resulta consistente con la hipótesis según la cual muchos trabajadores se volcaron hacia la microempresa luego de perder sus empleos debido a la crisis de 1.999²⁹.

También hay que considerar que el corto tiempo de vida de las microempresas ecuatorianas es consistente con los patrones de apertura de pequeñas empresas en el resto del mundo, donde, muchas microempresas, quiebran durante el primer año de funcionamiento.

El corto tiempo de vida de las microempresas también puede reflejar el número creciente de las personas que entran al mercado informal, comparado con aquellas que ocupan plazas de trabajo generado en el sector formal de la economía.

²⁹ Ecuador sufrió una severa crisis financiera y económica en los años 1.999 y 2.000. La hipótesis consiste en que a partir de la crisis se incrementó el número de microempresas por parte de las personas que habían perdido sus empleos o que habían sido incapaces de encontrar empleo debido a la crisis.

Al efectuar un análisis por Género, el contraste de hipótesis sobre la igualdad de varianzas se rechazó a un 95% de confiabilidad ($p=0,00$); A su vez, el Test de Student comprobó que existe diferencia entre la media de los años de vida del negocio entre las personas de género masculino y femenino, a un 95% de confianza.

Cuadro N° 3.4
Prueba de muestras independientes (Antigüedad vs Género)

Edad	Prueba de Levene		Prueba T para la igualdad de medias			
	F	Sig.	Sig. (bilateral)	Diferencia de medias	95% Intervalo de confianza	
					Inferior	Superior
Se han asumido varianzas iguales	52,826	0,000	0,000	5,78	5,11	6,44
No se han asumido varianzas iguales			0,000	5,78	5,12	6,44

Elaborado por: Roberto Castillo

Las microempresas urbanas dirigidas por mujeres son en promedio (14 años) más jóvenes que las empresas de los hombres (21 años).

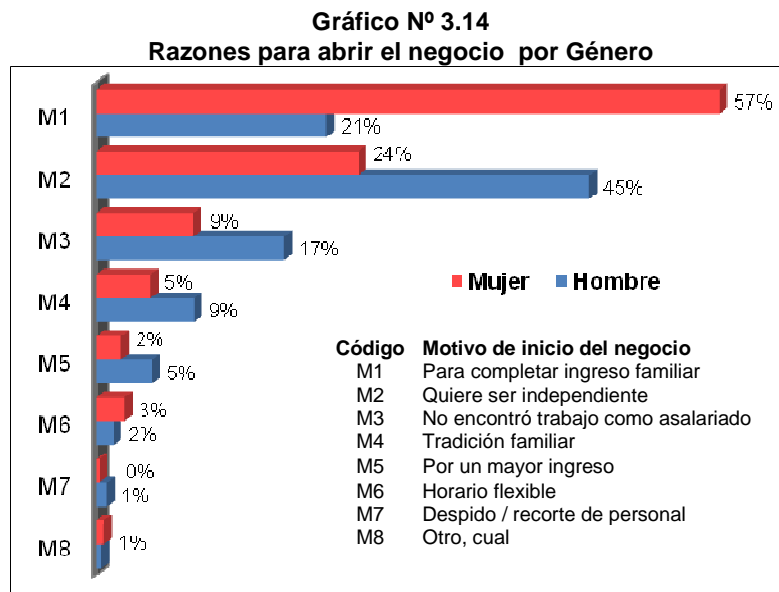
La antigüedad de las microempresas es utilizada muchas veces como indicador de estabilidad y solidez, el tiempo de funcionamiento de las microempresas es importante porque los individuos con negocios establecidos recientemente a menudo enfrentan una desventaja al tratar de conseguir un préstamo en instituciones formales del sistema financiero.

La mayoría de las instituciones financieras, incluyendo la mayoría de ONG's, les interesa conocer si los candidatos potenciales han operado con éxito una microempresa durante algún tiempo antes de tomar el riesgo de otorgarles un crédito.

3.2.6 RAZONES PARA ABRIR UN NEGOCIO

En el Gráfico 3.14 se aprecia que el principal motivo para abrir una microempresa es *para completar el ingreso familiar*, aunque este comportamiento es más notorio en las mujeres (57%) que en los hombres, donde el principal motivo para iniciar el

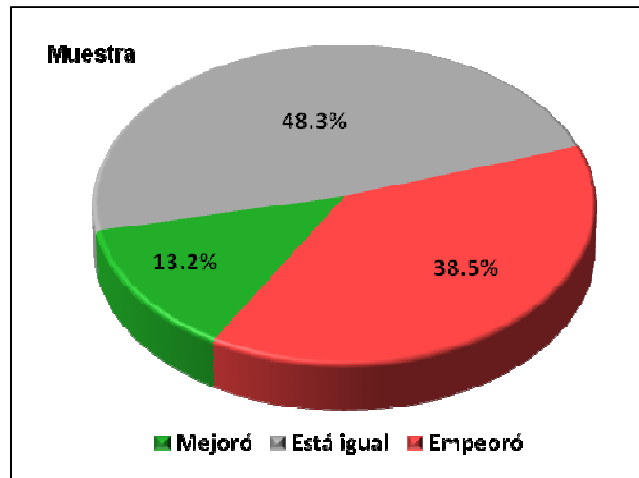
negocio es *ser independiente* (45%). La diferencia entre género conduce a calificar a las mujeres como personas más preocupadas por sustentar el hogar.



3.2.7 SITUACIÓN DEL NEGOCIO

La percepción de la situación del negocio no es muy alentadora, en general las condiciones se ha mantenido igual, aproximadamente el 50% opina que el negocio, ni ha mejorado ni ha empeorado.

Gráfico N° 3.15
Situación del Negocio



Elaborado por: Roberto Castillo
Fuente: Microempresario ECV

Al indagar sobre los planes a futuro del negocio, más del 80% de los microempresarios manifestaron querer continuar con la actividad económica, sin realizar cambios importantes y el único motivo que los alentaría a dejar la actividad económica sería por las bajas ganancias.

3.2.8 FORMALIDAD DE LAS MICROEMPRESAS

En la actualidad millones de personas en los países en desarrollo buscan superar la exclusión mediante pequeñas actividades productivas y comerciales, rurales o urbanas, dando empleo a gran parte de la fuerza laboral; por lo general, a este tipo de actividades se las asocia con el sector informal, pero, ¿qué determina que un negocio esté dentro del sector formal?

Para mantener armonía con la metodología empleada por el INEC, se clasifica a un negocio o actividad dentro del sector formal, si cumple simultáneamente con las siguientes características:

- a. Poseer RUC (Registro Único de Contribuyentes)
- b. Llevar Registros contables completos

El Cuadro 3.5 indica que solo un 2,3% de individuos cumple con las condiciones para ser considerado dentro del sector formal de la economía. Como sabemos, gran parte de las microempresas son de carácter familiar, y dada esta característica es difícil separar los registros contables de los negocios con las transacciones realizadas para el hogar.

Cuadro N° 3.5
Tabla de Contingencia: Registros contables vs RUC

	Tiene RUC		Total
	Si	No	
Registros contables completos	2,3%	0,0%	2,4%
Sólo un cuaderno de cuentas	8,1%	12,9%	21,0%
No lleva contabilidad	5,6%	71,0%	76,6%
Total	16,1%	83,9%	100,0%

Elaborado por: Roberto Castillo
Fuente: Microempresario ECV

Que satisfagan estas condiciones el 97,7% de las microempresas es complicado, pues se percibe que no se obtiene ningún tipo de beneficio registrando la contabilidad del negocio, y además se considera que el nivel de ventas es muy bajo como para declarar impuestos al SRI.

3.2.9 SEGURIDAD SOCIAL

Las microempresas ecuatorianas generalmente no están involucradas en el sistema de seguridad social; apenas el 3% de los microempresarios han afiliado a sus trabajadores al seguro social. Esta es otra forma de apreciar el alto grado de informalidad de esta actividad, más aún cuando se sabe que gran parte de estos negocios tienen un carácter familiar.

3.3 ACCESO A SERVICIOS MICROFINANCIEROS

El limitado acceso al crédito es sin duda el tema central del presente estudio de investigación. A nivel nacional según información de la muestra “Microempresario ECV” apenas un 13,5% del los microempresarios logró acceder a un crédito.

De aquellos individuos que si accedieron a un microcrédito, alrededor del 80% realizó solo un préstamo durante los últimos doce meses, a la fecha de levantamiento de la información.

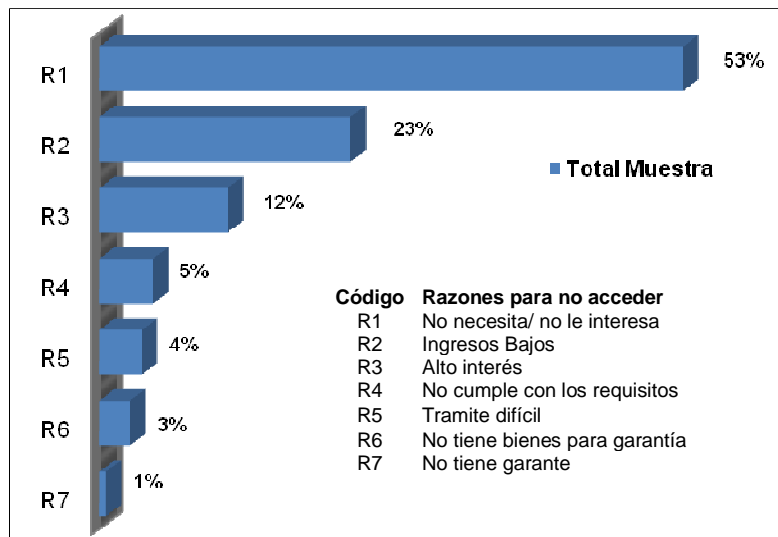
Para explicar las razones de este comportamiento, se proponen dos enfoques: el primero pone de manifiesto razones explícitamente mencionadas por los propios microempresarios, y el segundo analiza indirectamente ciertas características socioeconómicas que podrían estar determinando y explicando el acceso, sin embargo, el segundo enfoque será analizado a profundidad en el siguiente capítulo.

3.3.1 RAZONES SEÑALADAS PARA NO ACCEDER A UN PRÉSTAMO

Para aquellos individuos que no accedieron al préstamo, se indagó las razones por las cuales no lo hicieron. Al observar las respuestas, el panorama fue interesante.

El 53,2% de los individuos manifestó “*no necesitar o no estar interesado*”, el 22,9% no lo hicieron dado sus “*ingresos bajos*”, el 11,7% se abstuvo por el “*alto interés*” que se cobra. Para las últimas cuatro razones aparecieron factores directamente relacionados con los requisitos exigidos por las instituciones financieras: “*no cumple con los requisitos para el crédito*” (4,9%), “*trámite difícil*” (3,9%), “*no tiene bienes para garantía*” (2,8%) y “*no tiene garante*” (0,6%), que en total suman el 12,2%.

Gráfico Nº 3.16
Razones para no acceder al crédito



Elaborado por: Roberto Castillo
Fuente: Microempresario ECV

Al realizar cruces por diferentes variables socioeconómicas no se encontró un cambio en el orden jerárquico en las motivaciones para no acceder a un microcrédito.

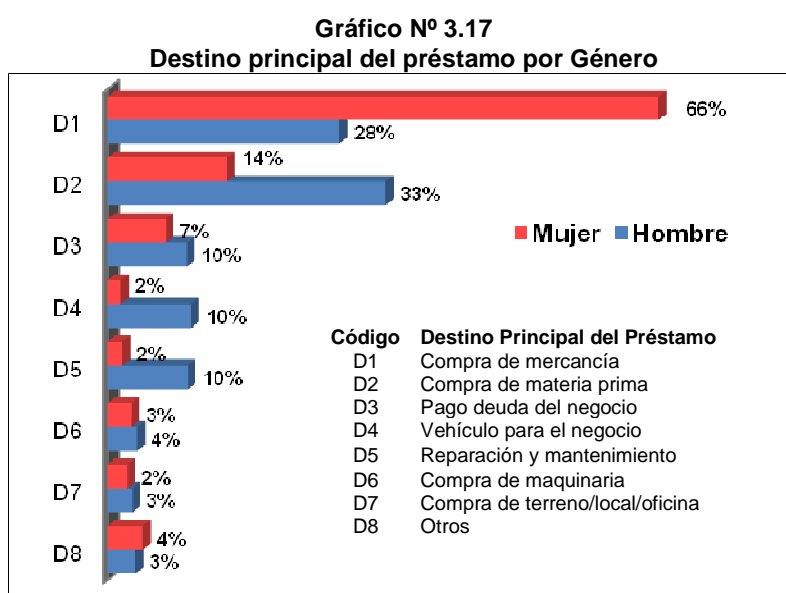
3.3.2 DESTINO PRINCIPAL DEL PRÉSTAMO

La utilización de los recursos provenientes de los préstamos mayoritariamente se destino para *la compra de mercancías* (41,6%), para *la compra de materia prima* (26,3%) y en tercer lugar para *el pago de las propias deudas del negocio* (8,6%).

De manera marginal los préstamos fueron dirigidos para incrementar el capital de la microempresa, factor que confirma una vez más el carácter informal de las microempresas, debido a la escasa inversión en capital fijo y alta rotación de mercancía en este tipo de actividades.

Si se comparan estas cifras con los resultados de otros tipos de endeudamiento (compras a crédito para el hogar o crédito en dinero para el hogar) donde el endeudarse para pagar más deudas es el comportamiento más habitual, le otorga al sector microempresarial un pequeño matiz de optimismo.

En el Gráfico 3.17 se puede encontrar diferencias por Género en el destino principal del préstamo. Los hombres se endeudan principalmente para *comprar materias primas* (33%) y *mercancías* (28%), mientras que las mujeres se endeudan en mayor medida para *comprar mercaderías* (66%), factor que comprueba las actividades económicas más comunes por género analizados anteriormente.



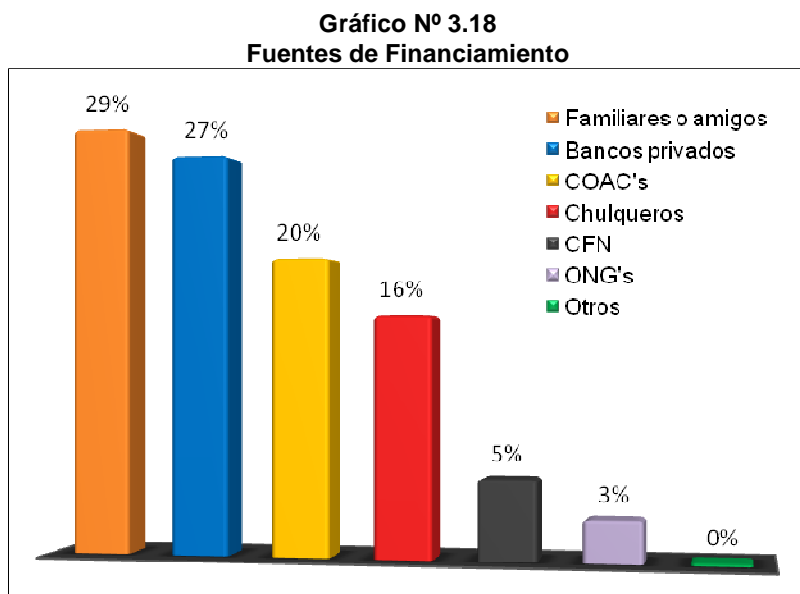
Elaborado por: Roberto Castillo
Fuente: Microempresario ECV

A su vez, por Área de Residencia, también se comprueba la naturaleza de los negocios, por ejemplo en el área urbana casi el 50% se endeuda para *comprar mercaderías*, mientras que en el área rural el 50% lo hace para *comprar materias primas*. La información también es consistente por sector económico; en el comercial se endeudan principalmente (57%) para *comprar mercaderías*, mientras que el de la producción lo hacen para *comprar materias primas* (50%).

En resumen, es factible inferir que independientemente de los cruces que se realicen, el endeudamiento tiene un horizonte a corto plazo, es decir, no se invierte en capital fijo.

3.3.3 FUENTES DE FINANCIAMIENTO

Como se puede observar en el Gráfico N° 3.18, la primera fuente de financiamiento para los microempresarios, según datos de la muestra son *los propios familiares o amigos más cercanos* (29%), en segundo lugar están *los bancos privados* (27%), seguido de *las COAC* (20%), *los chulqueros* (16%), la *CFN* (5%) y finalmente las *ONG's* (3%).

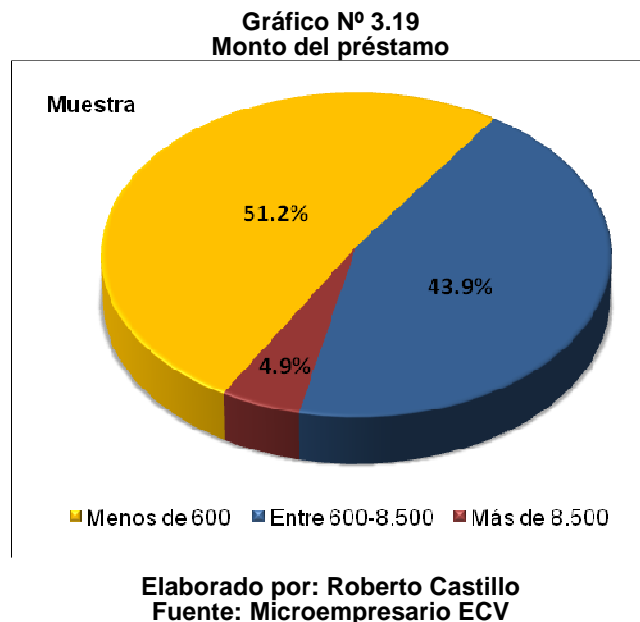


Elaborado por: Roberto Castillo
Fuente: Microempresario ECV

Hay que recordar que estas cifras corresponden al reducido 14,1% de microempresarios que si accedieron a un préstamo. Si se efectúa una simple regla de tres, sólo el 7,34% de los microempresarios accede a un préstamo a través de instituciones formales del sistema financiero.

3.3.4 MONTO DE LOS PRÉSTAMOS

Utilizando la sub-clasificación por segmento de microcrédito empleado por el Banco Central del Ecuador; en la cual existen tres segmentos clasificados por montos de operación: Microcrédito de Subsistencia (menos de USD 600), Acumulación Simple (entre USD 600 y USD 8.500) y Acumulación Ampliada (más de USD 8.500) se presenta a continuación el siguiente gráfico:



Se observa que el dinero otorgado a los microempresarios ya sea por medio de instituciones formales o informales, cerca del 50% de los préstamos no superaron los USD 600 y el 45% los USD 8.500, y apenas el 4,9% supera los USD 8.500.

3.3.5 FORMA DE PAGO DEL PRÉSTAMO

De acuerdo a cifras muestrales, el 79% de los individuos que si accedieron al préstamo realizaron sus pagos a cuota fija y el 21% lo hizo a cuota variable. El pago mensual fue la frecuencia de pago más común, tanto para aquellos que pagaron a cuota fija como a cuota variable.

El valor de cada cuota en promedio fue de USD 243, el valor mínimo USD 1 y el máximo USD 6.500. Sin embargo, dada la asimetría de la variable es preferible

considerar como medida de tendencia central el valor más común, que en este caso es de USD 100.

3.3.6 GARANTÍAS PARA EL PRÉSTAMO

La principal garantía cedida por los microempresarios como compromiso de pago fueron los *documentos negociables* (45,8%), aunque en segundo lugar se mencionó que “*no se dejó garantía alguna*” (39,5%), factor que revela la escasa cobertura de las instituciones financieras, pues la categoría “*nada*” corresponde mayoritariamente a aquellas personas que se endeudaron con familiares o chulqueros. Recordemos además que la principal fuente de financiamiento de los microempresarios fue a través de familiares o amigos.

Cuadro N° 3.6
Garantía dada por el préstamo

Garantía dada por el préstamo	Origen del préstamo						Total
	Familiares	Bancos privados	COAC	Chulqueros	CFN	ONG's	
Documentos negociables	10,8%	71,7%	71,6%	25,8%	55,3%	68,6%	45,8%
Nada	86,3%	5,3%	9,3%	66,8%	2,4%	16,3%	39,5%
Casas / edificaciones	0,5%	12,3%	6,6%	0,9%	19,9%	0,0%	6,0%
Terrenos	0,1%	3,3%	6,5%	1,8%	18,7%	7,9%	3,7%
Bienes muebles	1,0%	3,3%	3,0%	0,5%	0,3%	7,2%	2,1%
Joyas	0,4%	0,4%	0,0%	4,3%	2,4%	0,0%	1,0%
Vehículos	0,2%	2,0%	1,9%	0,0%	1,0%	0,0%	1,0%
Total	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%

Elaborado por: Roberto Castillo
Fuente: Microempresario ECV

CAPÍTULO 4

MODELOS DE ELECCIÓN DISCRETA

El presente capítulo aborda la conceptualización básica de algunos aspectos teóricos fundamentales que son necesarios para estimar un modelo que permita identificar y cuantificar la exclusión social por variables socioeconómicas en el acceso al microcrédito. El marco analítico de la literatura sobre el tema, responde a los modelos de elección discreta, los cuales permiten la modelación de variables cualitativas.

4.1 MARCO TEÓRICO

Existe una amplia tipología de modelos de elección discreta. El Cuadro 4.1 expone los diferentes criterios de elección de modelo. En concreto, de acuerdo al número de alternativas incluidas en la variable endógena, se distinguen los modelos de respuesta dicotómica o binaria frente a los denominados modelos de respuesta múltiple o elección múltiple.

Según la función utilizada para la estimación de la probabilidad existe el modelo de probabilidad lineal, el modelo logit y el modelo probit. Según las alternativas de la variable endógena, sean excluyentes o incorporen información ordinal, se distingue entre los modelos con datos no ordenados y los modelos con datos ordenados.

Dentro de los primeros, si los regresores hacen referencia a aspectos específicos de la muestra o de las alternativas entre las que se ha de elegir, se distingue entre los modelos multinomiales y los condicionales.

Cuadro N° 4.1
Clasificación de los Modelos de elección discreta

N° de alternativas	Tipo de alternativas	Tipo de función	El regresor se refiere a:	
			Características (de los individuos)	Atributos (de las alternativas)
Modelos de respuesta dicotómica (2 alternativas)	Complementarias	Lineal Logística Normal tipificada	Modelo de probabilidad truncado Modelo Logit Modelo Probit	
Modelos de respuesta múltiple (más de 2 alternativas)	No ordenadas	Logística	Logit Multinomial Logit Anidado	Logit Condicional Logit Anidado
		Normal tipificada	Logit Mixto Probit Multinomial Probit Multivariante	Logit Mixto Probit condicional Probit multivariante
	Ordenadas	Logística Normal tipificada	Logit Ordenado Probit Ordenado	

Elaborado por: Roberto Castillo
Fuente: Eva Medina Moral. www.eva.medinaam.es

A manera de síntesis, es preciso señalar que la estimación de los modelos probabilísticos lineales por mínimos cuadrados plantea una serie de inconvenientes que han llevado a la búsqueda de otros modelos alternativos (modelos de elección discreta). Entre las principales limitaciones se encuentran:

- El modelo no garantiza que los valores estimados se encuentren en el intervalo [0-1], lo cual carece de sentido cuando lo que se pretende es estimar una probabilidad, este es uno de los problemas más importantes.
- El término de error no se distribuye normalmente. Dado los valores que toma el término de perturbación aleatoria, no se puede asegurar que se distribuya normalmente al tratarse de una distribución binaria o dicotómica. Esta ausencia de normalidad imposibilita el uso de los estadísticos habituales utilizados para el contraste de hipótesis.
- El término de perturbación aleatoria es heterocedástico, es decir, la varianza de la perturbación aleatoria no es constante y por tanto la estimación del modelo mediante el método de mínimos cuadrados generalizados obtiene unos

estimadores de los coeficientes de regresión con varianza no mínima, es decir, no eficientes.

El uso de una función específica puede garantizar que el resultado de la estimación se encuentre en el intervalo [0-1], en principio las posibles alternativas son varias, siendo la más habitual la función de distribución logística, que ha dado lugar al **modelo logit**, y la función de distribución de la normal tipificada, que ha dado lugar al **modelo probit**. Tanto los modelos Logit como Probit relacionan, la variable endógena Y_i con las variables explicativas X_{ki} a través de una función de distribución.

El **análisis discriminante** en primera instancia constituye otra opción, pues es una técnica que permite encontrar diferencias significativas entre grupos de individuos respecto a un conjunto de variables medidas sobre los mismos. Sin embargo, para realizar este análisis, se requiere que todas las variables consideradas independientes sean continuas, y por definición, no todas las variables socioeconómicas son estrictamente continuas; por lo cual, el análisis discriminante fue descartado como opción para modelar y estimar la exclusión social por variables socioeconómicas en el acceso al microcrédito.

En el caso del modelo Logit, la función utilizada es la logística, y la especificación del modelo es de la siguiente forma:

$$Y = \frac{1}{1 + e^{-(\alpha + \beta_k X_{ki})}} + \varepsilon_i = \frac{e^{\alpha + \beta_k X_{ki}}}{1 + e^{\alpha + \beta_k X_{ki}}} + \varepsilon_i \quad (1)$$

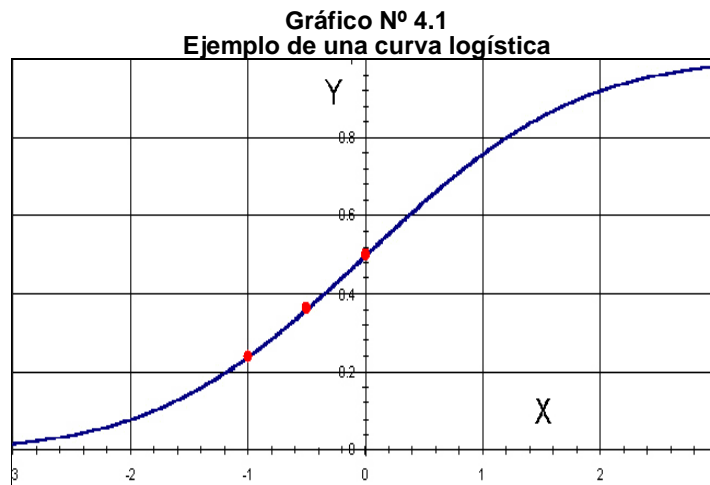
En el caso del modelo Probit, la función de distribución utilizada es la normal tipificada, con lo que el modelo queda especificado a través de la siguiente expresión, donde la variable “s” es una variable “muda” de integración con media cero y varianza uno.

$$Y_i = \int_{-\infty}^{\alpha + \beta x} \frac{1}{(2\pi)^{1/2}} e^{-\frac{s^2}{2}} ds + \varepsilon_i$$

Dada la similitud existente entre la curva de la normal tipificada y la logística, los resultados estimados por ambos modelos no difieren mucho entre sí³⁰, siendo las diferencias operativas en el cálculo de la función de distribución normal tipificada frente a la logística, lo que hace de la función logística sea más amigable y por ende, empleada con mayor frecuencia en los estudios empíricos.

4.1.1 EL MODELO LOGIT

El modelo logístico tiene la forma concreta de una curva logística y para estimarlo se ajusta esta curva a los datos de las variables independientes. El Gráfico 4.1 muestra un buen ajuste de los datos a la curva logística. Los valores de Y representan los valores de la variable dependiente para cada valor de la variable independiente X .



Elaborado por: Roberto Castillo

³⁰ Discrepan, únicamente, en la rapidez con que las curvas se aproximan a los valores extremos, y así la función logística es más achatada que la normal al alcanzar, esta última, más rápidamente los valores extremos (0 y 1).

El fin de este modelo es explicar el comportamiento de una variable dicotómica dependiente Y en función de un grupo de variables explicativas (**vector X**) o covariables, con el objetivo de hallar la probabilidad de ocurrencia de algún evento (acceso a un microcrédito).

Al igual que en el Modelo Lineal de Probabilidad, en el Modelo Logit se puede interpretar en términos probabilísticos, es decir, sirve para medir la probabilidad que ocurra un acontecimiento específico ($Y_i = 1$).

En cuanto a la interpretación de los parámetros estimados en un modelo Logit, el signo de los mismos indica la dirección en que se mueve la probabilidad cuando aumenta la variable explicativa correspondiente, sin embargo, la cuantía del parámetro no coincide con la magnitud de la variación en la probabilidad (como si ocurre en el Modelo Lineal de Probabilidad).

En el caso del modelo logit, al suponer una relación no lineal entre las variables explicativas y la probabilidad de ocurrencia del fenómeno cuando aumenta en una unidad la variable explicativa, los incrementos en la probabilidad no son siempre iguales pues dependen del nivel original de la misma.

Para remediar este problema una interpretación más sencilla del parámetro estimado es la que se obtiene a través de la linealización del modelo. Para ello, se parte de la ecuación general del modelo logit (1) y se define P_i como la probabilidad que tiene un individuo "i" de acceder a un crédito:

$$E(Y_i) = \text{Prob}(Y_i = 1) = P_i = \frac{e^{\alpha + \beta_k X_{ki}}}{1 + e^{\alpha + \beta_k X_{ki}}}$$

De donde:

$$P_i = P_i e^{\alpha + \beta_k X_{ki}} = e^{\alpha + \beta_k X_{ki}}$$

$$P_i = (1 - P_i)e^{\alpha + \beta_k X_{ki}}$$

$$\frac{P_i}{(1 - P_i)} = e^{\alpha + \beta_k X_{ki}}$$

Después se toma logaritmos neperianos y se linealiza la ecuación del modelo logit, respetando que los valores estimados caigan dentro del rango [0-1], obteniendo la siguiente expresión:

$$\ln\left(\frac{P_i}{1 - P_i}\right) = \ln(e^{\alpha + \beta_k X_{ki}}) = \alpha + \beta_k X_{ki}$$

La nueva variable generada $\ln\left(\frac{P}{1 - P}\right)$ representa en una escala logarítmica la diferencia entre las probabilidades que ocurra la alternativa 1 frente a la probabilidad que no ocurra el evento.

4.1.1.1 Razón de Ventaja

Al cociente entre la probabilidad que un individuo acceda a un préstamo, frente a la probabilidad que no acceda, se la denomina como ratio odds³¹. Su interpretación es la “ventaja” o preferencia de la opción “1” frente a la “0”, es decir, el número de veces que es más probable que ocurra el fenómeno frente a que no ocurra.

$$\text{Razón de Ventaja} = \frac{P_i}{1 - P_i}$$

La razón de ventaja, tal y como está construido (cociente entre probabilidades), siempre será mayor o igual que cero. El campo de variación va desde cero hasta

³¹ Este cociente, que en inglés se denomina odds y para el que no hay una traducción española comúnmente aceptada, indica cuanto más probable es la ocurrencia del evento que su no ocurrencia.

+ ∞ , y su interpretación se realiza en función de si el valor es igual, menor o superior a la unidad.

Si toma el valor de “uno” significa que la probabilidad que tiene el microempresario de acceder a un crédito es la misma que no acceder al préstamo; si el ratio es menor que “uno” indica que la probabilidad que tiene el microempresario de acceder a un crédito es menor que la probabilidad que lo haga; finalmente si el ratio es mayor que “uno” la probabilidad de acceder es mayor a la probabilidad de no acceder.

El interés de esta medida adquiere sentido cuando se comparan las ventajas para distintos valores de la variable explicativa, calculándose el cociente entre razones de ventajas. Así, si se compara la situación de la característica “i” con la de la característica “j”, que suele ser la de referencia, la razón de ventaja mide cuanto es más probable que se dé la alternativa “1” (acceder a un crédito) en “i” que en la característica “j”.

$$\text{Cociente entre odds} = \frac{\frac{P_i}{1 - P_i}}{\frac{P_j}{1 - P_j}} = \frac{e^{\alpha + \beta_1 X_{ki}}}{e^{\alpha + \beta_1 X_{kj}}} = e^{\beta_1 (X_{ki} - X_{kj})}$$

Si el valor obtenido es mayor a la unidad, la probabilidad de acceder a un crédito dada la característica “i” es mayor que la característica “j”, mientras que si el valor obtenido es inferior a la unidad, la probabilidad de acceder a un crédito es superior en la característica “j” que en la característica “i”. Finalmente, si el valor obtenido es igual a la unidad significa que las probabilidades para ambas características son iguales.

El cálculo del cociente entre las razones de ventaja (odds ratio) facilita la interpretación de los parámetros estimados cuando se aplica al caso concreto de calcular la variación en la preferencia o ventaja de un individuo “i” cuando incrementa en una unidad una de las variables explicativas, frente a la ventaja o

preferencia del mismo individuo “i” cuando se encuentra en la situación de referencia, es decir:

$$\text{Cociente entre odds} = \frac{\frac{P_{i+1}}{1 - P_{i+1}}}{\frac{P}{1 - P_i}} = \frac{e^{\alpha + \beta_k(X_{ki+1})}}{e^{\alpha + \beta_k X_{ki}}} = e^{\beta_k(X_{ki+1} - X_{ki})} = e^{\beta_k}$$

Donde el parámetro e^{β_k} es un factor de cambio en el cociente entre odds cuando el valor de la variable X_k aumenta en una unidad y el resto de variables explicativas se mantienen constantes (ceteris paribus).

El parámetro β_k se interpreta como el número de veces que se incrementa el logaritmo de acceso a un crédito frente a la opción de no hacerlo cuando se incrementa en una unidad X_k .

En muchas ocasiones lo que se analiza es el valor del antilogaritmo del parámetro de tal manera que se evalúa de una forma más directa su efecto sobre la probabilidad. En este sentido y a partir de esa función, se pueden obtener diferentes interpretaciones de los coeficientes y cocientes, estos son:

- Los coeficientes estimados β son las medidas de los cambios en $\text{Ln} \left(\frac{P_i}{1 - P_i} \right)$ causado por el cambio unitario de X . La interpretación del signo del coeficiente es intuitiva e indica la dirección en que se mueve la probabilidad: un coeficiente positivo aumenta la probabilidad de éxito y un coeficiente negativo la disminuye.
- e^{β} indica el cambio en $\left(\frac{P_i}{1 - P_i} \right)$, causado por un cambio unitario de X .
- $\beta \left(\frac{P_i}{1 - P_i} \right)$ indica el cambio en P (probabilidad de ocurrencia) causado por el cambio unitario de X (elasticidad).

Para la estimación de los coeficientes del modelo se utiliza el método de máxima verosimilitud, pues al tratarse de un modelo no lineal no se puede utilizar el método de mínimos cuadrados ordinarios (como se explicó previamente).

El método de máxima verosimilitud se basa, como su nombre lo indica, en la función de verosimilitud de la muestra, interpretando dicha función como la probabilidad que se den las observaciones muestrales, dependiendo lógicamente de los parámetros poblacionales.

El método elige como estimadores de los coeficientes β aquellos que maximizan la función de verosimilitud. Los estimadores máximo-verosímiles son aquellos valores para los cuales la función de densidad conjunta alcanza un máximo, de esta manera los estimadores obtenidos con la utilización de este modelo son consistentes, es decir, insesgados y asintóticamente eficientes.

Además, por trabajar con un sistema de ecuaciones no lineales, es necesario la aplicación de un método iterativo o algoritmo de optimización que permita la convergencia en los estimadores (Medina, 2008: 12).

Para comprobar si los modelos estimados por máxima verosimilitud son adecuados se llevan a cabo la contrastación y validación de los mismos mediante la aplicación de una serie de pruebas de hipótesis, las mismas que son abordadas con más detalle en el Anexo N° 7.

4.2 CONSTRUCCIÓN DEL MODELO LOGIT

Para ajustar un modelo logit de acuerdo al marco teórico especificado, se propone utilizar la siguiente pregunta como variable dependiente Y : ¿Durante los últimos 12 meses obtuvo algún préstamo en dinero para el negocio?

$$Y = \begin{cases} 1 & \text{si accede a un préstamo} \\ 0 & \text{caso contrario} \end{cases}$$

Al mismo tiempo, el modelo logístico que será estimado, considera un conjunto de variables, las cuales son generalmente aceptadas y nombradas en la literatura como variables socioeconómicas. La selección de estas variables se ha realizado en función de tres aspectos fundamentales:

- a. La literatura existente al respecto.
- b. La disponibilidad de los datos de la ECV Quinta Ronda.
- c. La relación de dependencia entre Y y las covariables X_{ij} demostrado a través del análisis bivariado.

4.2.1 ANÁLISIS DE MULTICOLINEALIDAD

Previo a la estimación del modelo es preciso estudiar la multicolinealidad. El término multicolinealidad (o colinealidad) en Econometría se refiere a una situación en la que dos o más variables explicativas están fuertemente correlacionadas entre sí (una covariable es una combinación lineal de otra covariable), por tanto, resulta difícil medir sus efectos individuales sobre la variable endógena Y .

Las consecuencias de la multicolinealidad afectan directamente al modelo, principalmente a la estimación de los coeficientes β_{ij} . Para decidir si la colinealidad constituye un problema debemos tener en cuenta los objetivos del estudio. Por ejemplo, no sería muy preocupante la colinealidad si el objetivo es realizar predicciones, en cambio, se convierte en un serio problema si el análisis se centra en producir estimaciones más precisas de los β_{ij} .

A continuación se enumeran las pruebas realizadas para detectar la colinealidad, en la presente investigación:

1. Una de las primeras señales para detectar la multicolinealidad, es analizar la matriz de correlaciones de las variables independientes; valores muy cercanos a “uno” en valor absoluto sería un primer indicio. El Anexo N° 8 presenta la Matriz de Correlaciones para las variables independientes, donde se observa que no existe tal comportamiento.
2. Otro de los métodos de detección de multicolinealidad es analizar los Factores de Inflación de la Varianza (FIV) que no es más que los valores de la diagonal principal de la matriz inversa de correlaciones. Para valores de FIV mayores a 10, significa que puede existir alta multicolinealidad, y valores FIV menores a 10 significa ausencia de multicolinealidad. A su vez, en este anexo se detalla los valores de FIV, donde ninguno de ellos es superior a 10.
3. Finalmente, la prueba estadística más fiable para determinar la existencia de multicolinealidad es el denominado Índice de Condicionamiento (IC):

$$IC = \sqrt{\frac{\lambda_{\text{máx}}}{\lambda_{\text{mín}}}}$$

Donde $\lambda_{\text{máx}}$ es el valor propio máximo de la matriz de correlaciones y $\lambda_{\text{mín}}$ es el valor mínimo. Para aquellos valores IC inferiores a 10 se descarta no existe multicolinealidad, entre 10 y 15 existe multicolinealidad moderada, y superiores a 15 existe alta multicolinealidad³².

Para el cálculo de los valores propios de la matriz de correlaciones se utilizó el programa estadístico Statgraphics Plus 5.1, donde el IC calculado para nuestro

³² Castro, Alfonso. Econometría II. EPN. Quito. 2007.

estudio fue de 3,9509; determinado finalmente que no existe problema de multicolinealidad entre las covariables propuestas para el modelo.

4.3 ESTRATEGIAS DE MODELACIÓN

En función de las características del modelo de regresión logística, se puede satisfacer básicamente dos finalidades:

1. Cuantificar la importancia de la relación existente entre cada una de las covariables y la variable dependiente, lo que lleva implícito también clarificar la existencia de interacción y confusión entre covariables respecto a la variable dependiente (es decir, conocer la razón de ventaja para cada covariable).
2. Clasificar individuos dentro de las categorías (presente/ausente) de la variable dependiente, según la probabilidad que tenga de pertenecer a una de ellas dada la presencia de determinadas covariables.

Para la primera finalidad, el mejor modelo es aquel que produce estimaciones más precisas para las β_{ij} , en el segundo caso, el mejor modelo es aquel que genera predicciones más fiables para una nueva observación. Por tanto, **dependiendo del objetivo que se persiga, la estrategia de modelación será diferente y la importancia de los estadísticos empleados para realizar pruebas de bondad también variará.**

El comportamiento de la variable dependiente es singular, apenas el 13,5% de los microempresarios accedieron a un préstamo mientras que el 86,5% restante no lo hizo. Este hecho es común en muchas aplicaciones de los modelos logit, probit o de probabilidad lineal, donde el número de observaciones en uno de los grupos es mucho más pequeño que en el otro (problema de muestras desproporcionadas).

Al no tener en consideración esta singularidad, el modelo puede incurrir en un problema de mínimos locales, el cual es común en los procesos de optimización.

Para corregir el problema, la literatura existente recomienda que la información a ser modelada, deba provenir de un conjunto grande de datos, o bien muestrear los dos grupos con diferentes tamaños de muestra³³.

La muestra “Microempresario ECV” satisface el primer requisito, no obstante el criterio no es claro. Para satisfacer el segundo requisito se emplearon dos estrategias de modelación, cada una de ellas diseñada para cumplir con las dos finalidades del modelo de regresión logística:

1. La primera se fundamenta en los estudios “**Caso - Control**” los mismos que son de máxima utilidad para el estudio de eventos de baja frecuencia poblacional aplicados comúnmente en epidemiología³⁴, dichos estudios son muy útiles cuando el objetivo es conocer la relación existente entre cada una de las covariables del modelo.
2. La segunda estrategia por su parte consiste en equilibrar la muestra desproporcionada, otorgando ponderaciones a las observaciones que si accedieron a un préstamo, y de esta forma obtener 50% de individuos que si acceden a un préstamo y 50% de individuos que no acceden. Esta estrategia es útil cuando el objetivo del modelo es generar las mejores predicciones para una nueva observación.

4.3.1 ESTRATEGIA “CASO – CONTROL”

Para aplicar esta estrategia de modelación, la literatura existente al respecto exige que se cumplan con las siguientes condiciones:

- a. Representatividad.- La base debe ser estadísticamente representativa.

³³ G. S. Maddala. Introducción a la Econometría, segunda edición, Prentice- Hall Hispanoamericana, México. 1996. Pág. 379.

³⁴ La epidemiología es la disciplina científica que estudia la distribución, frecuencia, determinantes, relaciones, predicciones y control de los factores relacionados con la salud y enfermedades en poblaciones humanas.

Los “casos” son todos aquellos microempresarios que si obtuvieron algún préstamo en dinero para el negocio. Aproximadamente la cifra asciende a 350 mil microempresarios que representan el 13,5% de la muestra total; complementariamente los “controles” son todos aquellos microempresarios que no obtuvieron préstamo en dinero para el negocio. Aproximadamente la cifra asciende a dos millones ciento treinta y cinco mil microempresarios que representan el 86,5% de la muestra total.

- b. Simultaneidad.- Los “controles” deben ser obtenidos en el mismo periodo de tiempo donde se obtuvieron los “casos”.

Para la investigación propuesta, el periodo de levantamiento de información fue entre noviembre 2.005 y octubre 2.006, además el diseño metodológico de la encuesta hace referencia a un mismo sistema de definiciones y a los mismos espacios socioeconómicos.

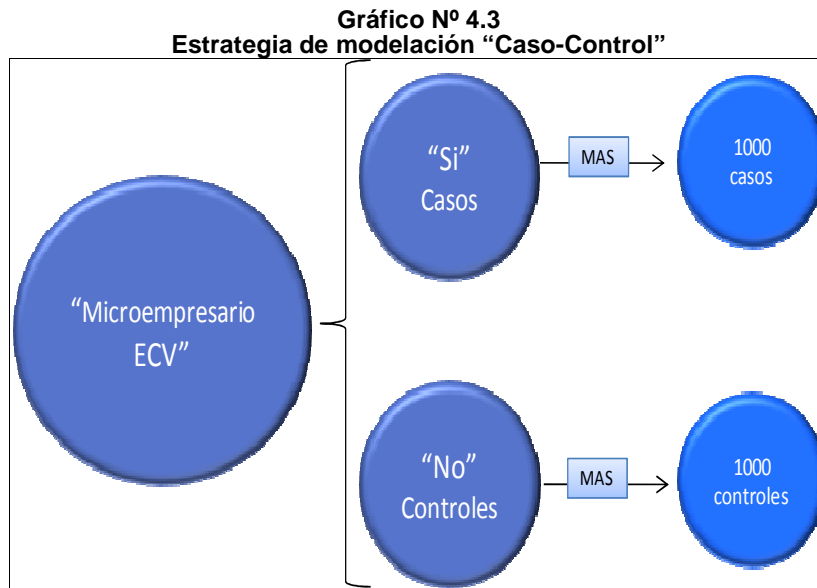
- c. Homogeneidad.- Los “controles” deben ser obtenidos de la misma población de donde surgieron los “casos” e independientemente de si presentaron o no el evento.

El grupo de estudio proviene de la Encuesta de Condiciones de Vida Quinta Ronda, elaborada por el Instituto Nacional de Estadísticas y Censos.

Se deduce por lo tanto, que la muestra “Microempresario ECV” elaborada en el anterior capítulo, satisface las condiciones exigidas por la estrategia “Caso - Control”.

Posteriormente para diseñar la base sujeta a modelación, se realizó un muestreo estratificado simple. De los 10.940 casos, se generaron dos estratos, el primero denominado “casos”, el mismo que está constituido por los individuos caracterizados por presentar el evento que se desea estudiar (acceso a préstamo) y el segundo estrato denominado “controles” conformado por aquellos individuos que no presentan el evento.

Dentro de cada estrato se realizó un muestreo aleatorio simple (MAS) sin reposición, seleccionando 1.000 casos al azar. (Gráfico 4.3)



Elaborado por: Roberto Castillo

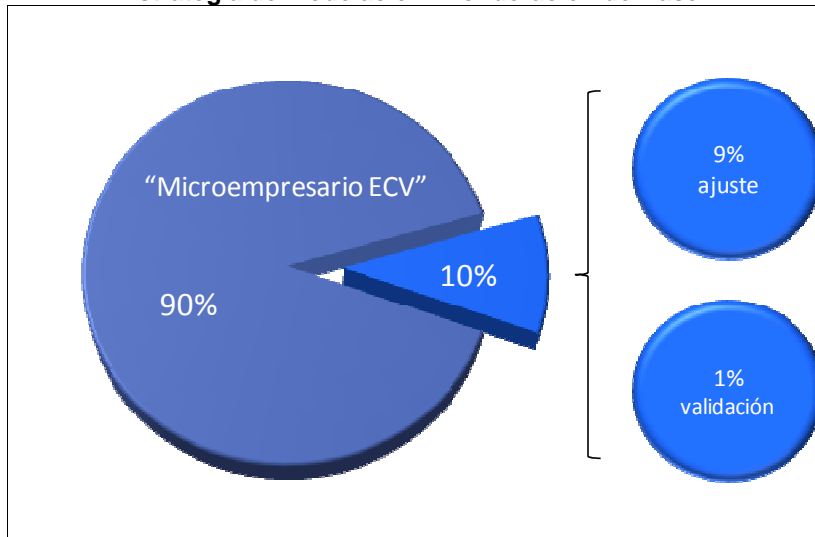
4.3.2 ESTRATEGIA “PONDERACIÓN DE BASE”

Esta estrategia consiste en ponderar el número de observaciones para el grupo de menor frecuencia, en este caso para aquellas personas que accedieron al préstamo en dinero. En tales casos, surge la pregunta de cómo se deberían analizar los datos. Por lo general, se sugiere el uso de un modelo logit ponderado (o probit o de probabilidad lineal), similar al de los mínimos cuadrados ponderados

Por tanto, en primer lugar se seleccionó el 10% del total de los casos de la muestra “Microempresario ECV”, procedimiento que se realizó a través de un muestreo aleatorio simple. En segundo lugar se aplicó pesos a las observaciones de tal forma que se obtuvo 50% de personas que si acceden a un préstamo y 50% de personas que no lo hicieron.

Finalmente, a partir de esta muestra se generaron dos grupos de trabajo: el primero de “ajuste” que corresponde al 90% de datos y el segundo de “prueba” que representa el 10% (Gráfico 4.4).

Gráfico N° 4.4
Estrategia de modelación “Ponderación de Base”



Elaborado por: Roberto Castillo

La ponderación está dada por:

$$Peso = \frac{Y_0}{Y_1} = \frac{947}{147} = 6,442176$$

Ponderar las observaciones es el procedimiento correcto si existiese un problema de heterocedasticidad, sin embargo, no hay razón por la cual las proporciones desiguales de muestreo deban provocar un problema de heterocedasticidad.

En el Anexo N° 9 se demuestra que ponderar las observaciones no es la mejor solución si el interés radica en conocer cuáles variables explican de mejor manera el acceso al microcrédito. Además en este anexo se presenta el output del modelo estimado a partir de esta metodología, en el cual las medidas de bondad de ajuste

del modelo si bien son estadísticamente representativas no tienen un alto grado de predictibilidad y de reproductibilidad.

Por tal razón, en adelante se presenta el desarrollo completo de la estrategia “Caso-Control”, como técnica para modelar la muestra “Microempresario ECV” desde su fase inicial (análisis bivariante) hasta la interpretación de los coeficientes del modelo.

4.3.3 ANÁLISIS BIVARIANTE

Un paso previo para realizar un análisis multivariante es explorar la posible asociación entre la variable dependiente Y y las covariables X propuestas, esto es, analizar las relaciones de la variable dependiente con cada una de las variables independientes.

El procedimiento tiene como objeto obtener una primera aproximación a la estimación de la medida de asociación OR , clasificando a las variables según el valor de esta medida y de su significación estadística, aun reconociendo que pudieran tratarse de estimaciones sesgadas si existiese confusión, o de estimaciones poco informativas si existiese interacción con una tercera variable.

Dependiendo de la naturaleza de la variable propuesta como independiente, el tratamiento es diferente, así por ejemplo:

1. Si se trata de una variable categórica, el contraste será a través de la prueba Chi-cuadrado, con lo cual se evalúa la fuerza de asociación mediante la OR y se comprueba la significación estadística del contraste asociado al estadístico. Para este tipo de variables es recomendable:
 - a. Trabajar siempre con variables categóricas dicotómicas, pues en ellas se establece una categoría de “referencia” y se calcula la OR para la categoría “expuesta” en relación a dicha categoría de referencia.

- b. Si tenemos variables policotómicas un procedimiento aconsejable es colapsar o agrupar categorías para transformarlas en dicotómicas, pues de lo contrario, el programa SPSS las convertirá automáticamente en tantas variables dummies como categorías menos una, tenga la variable inicial.
 - c. Si se trata de variables ordinales, podemos explorar si hay asociación lineal con la variable dependiente e introducirlas en el modelo logístico como variables continuas, ofreciéndonos entonces la **OR** calculada un valor medio del riesgo de cada categoría frente a la inmediatamente anterior en orden decreciente.
2. Si se trata de una variable continua, el contraste será un ANOVA o una T de Student, con lo cual se evalúa la fuerza de asociación mediante la diferencia de medias y se comprueba la significación estadística del contraste asociado al estadístico. Para este tipo de variables es recomendable optar por dos opciones:
- a. Evaluar si hay diferencia en las media de dicha variable continua, comparando los dos grupos que se establecen por las dos categorías de la variable dependiente a través de un test T de Student o de un ANOVA de un factor.
 - b. Intentar realizar una categorización de las variables continuas, preferiblemente en una variable dicotómica. El punto de corte puede establecerse arbitrariamente, aunque debe tenerse en cuenta que si no hay una hipótesis previa, un buen punto de corte es la mediana que permite agrupar los individuos en dos grupos de igual tamaño; otra alternativa es hacer uso de los percentiles, para lo cual se debe encontrar estadísticamente el número más adecuado de percentiles a utilizar en el modelo.

Aunque parezca que al transformar una variable inicialmente recogida como continua en categórica, se pierde información, a la hora del análisis se gana en eficiencia y, sobre todo, claridad en la interpretación.

Debe tenerse en cuenta que si introducimos en el análisis de regresión logística una variable independiente continua, la **OR** que se obtiene en el ajuste es el riesgo de cada valor numérico en relación al valor inmediatamente anterior; así por ejemplo, si en nuestro estudio la variable introducida es la **Edad** del individuo, la **OR** es un promedio de la probabilidad de acceder a un microcrédito para cada edad respecto a la (edad – 1), asumiendo que la **OR** no cambia para cualquier valor de años que consideremos en el intervalo de edad explorado.

Considerando lo expuesto anteriormente y haciendo uso del marco conceptual, se procede a analizar la posible relación existente entre la variable dependiente y las posibles variables independientes, las cuales son generalmente aceptadas y nombradas en la literatura como variables socioeconómicas.

4.3.3.1 Variable “Y” vs variable “Región”

Para propósitos políticos y administrativos, la República del Ecuador está dividida geográficamente en cuatro regiones naturales: Sierra, Costa, Amazonía e Insular, pero para fines estadísticos, la ECV solo considera la población residente en la parte continental de la República del Ecuador con excepción de las Zonas no delimitadas.

Cuadro Nº 4.2
Prueba de Chi-cuadrado (Y vs Región)

	Valor	gl	Sig. asintótica (bilateral)
Chi-cuadrado de Pearson	3,791(a)	2	0,150
Razón de verosimilitud	3,805	2	0,149
Asociación lineal por lineal	0,691	1	0,406
N de casos válidos	2000		

a. 0 casillas (.0%) tienen una frecuencia esperada inferior a 5.

El contraste Chi-cuadrado entre la variable dependiente y la variable *Región* no es estadísticamente significativo ($p=0,15$), sin embargo, en esta fase no se descarta su inclusión ya que mantiene una relación moderada³⁵ inferior a un ($p<0,25$).

En este caso no se colapsará o agrupará una de las categorías para transformar la variable en dicotómica, pues conceptualmente para propósitos de la investigación no tiene sentido realizar esta operación.

4.3.3.2 Variable “Y” vs variable “Área de Residencia”

Recordemos que la ECV considera como área urbana a los centros poblados sean estos cabeceras provinciales, cantonales o parroquiales, con cinco mil o más habitantes en sus sectores amanzanados al momento de la ejecución de las encuestas, consecuentemente, se define como área rural a todos los espacios geográficos restantes de la delimitación correspondiente al área urbana.

La prueba de dependencia Chi-cuadrado entre la variable *Área de residencia* y la variable dependiente es estadísticamente significativo a un 95% de probabilidad ($p=0,00$).

Cuadro N° 4.3
Prueba de Chi-cuadrado (Y vs Área de residencia)

	Valor	gl	Sig. asintótica (bilateral)	Sig. exacta (bilateral)	Sig. exacta (unilateral)
Chi-cuadrado de Pearson	27,515(b)	1	0,000		
Corrección por continuidad(a)	27,042	1	0,000		
Razón de verosimilitud	27,584	1	0,000		
Estadístico exacto de Fisher				0,000	0,000
Asociación lineal por lineal	27,501	1	0,000		
N de casos válidos	2000				

a. 0 casillas (.0%) tienen una frecuencia esperada inferior a 5.

³⁵ Como puede verse no se habla de significación estadística ($p<0,05$), que sería un criterio excesivamente restrictivo, sino de un cierto grado de relación (por ejemplo $p<0,25$). La laxitud de esta recomendación se debe a que un criterio tan restrictivo como una $p<0,05$ puede llevarnos a dejar de incluir en el modelo covariables con una débil asociación a la variable dependiente en solitario pero que podrían demostrar ser fuertes predictoras de la misma al tomarlas en conjunto con el resto de covariables.

Por otra parte, al realizar una regresión logística univariada entre la variable considerada dependiente del modelo y el *Área de residencia*, se comprueba efectivamente que existe una relación de dependencia entre ambas variables; más aún, se aprecia que es 1,62 veces más probable acceder a un microcrédito para aquellas personas que viven en el área urbana comparada con las personas que viven en el área rural.

Cuadro N° 4.4
Logit univariado: Y vs Área de residencia

	B	E.T.	Wald	gl	Sig.	Exp(B)
área(1)	0,485	0,091	28,323	1	0,000	1,624
Constante	-0,279	0,069	16,237	1	0,000	0,757

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

4.3.3.3 Variable “Y” vs variable “Autodefinición Étnica”

Al realizar la prueba Chi-cuadrado se comprueba que existe una relación de dependencia entre la variable dependiente y la variable *Autodefinición étnica*, al 95% de confiabilidad.

Cuadro N° 4.5
Prueba de Chi-cuadrado (Y vs Autodefinición étnica)

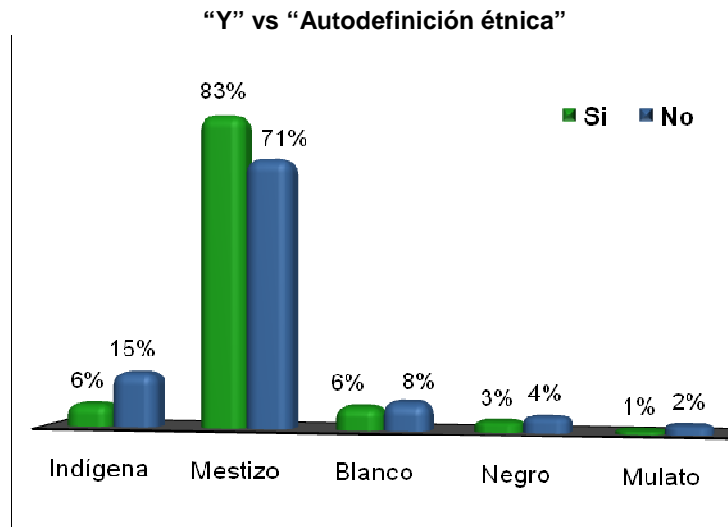
	Valor	gl	Sig. asintótica (bilateral)
Chi-cuadrado de Pearson	41,189(a)	4	0,000
Razón de verosimilitud	42,249	4	0,000
Asociación lineal por lineal	4,254	1	0,002
N de casos válidos	2000		

a. 0 casillas (.0%) tienen una frecuencia esperada inferior a 5.

Además se analizó la posibilidad de agrupar ciertas categorías de la variable para hacer más amigable la modelación multivariante, para ello se realizó inicialmente una inspección gráfica (Ver Gráfico 4.5)

A simple vista parece que la proporción de microempresarios que accedieron al préstamo es mayor en los mestizos y menor en las demás etnias. Se podría proponer una variable dicotómica para quienes se autodefinen como “mestizos” y otra categoría para las “otras etnias”.

Gráfico N° 4.5



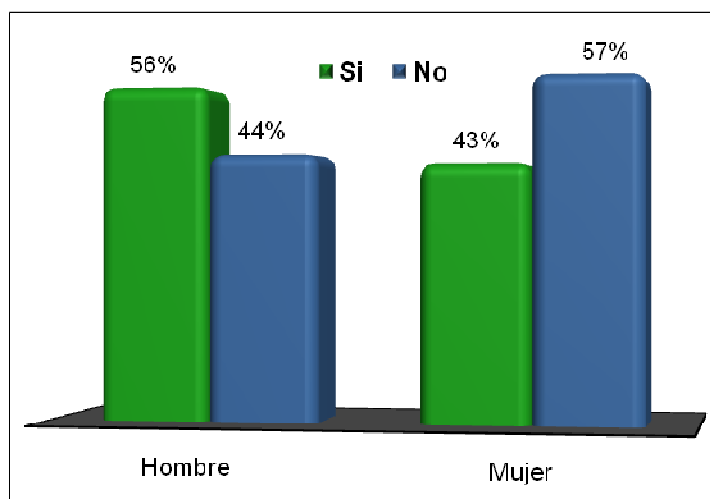
Elaborado por: Roberto Castillo
Fuente: Microempresario ECV

En este punto, el criterio de agrupación es muy importante; sabemos por ejemplo, que los indígenas y los negros son grupos históricamente rezagados y agruparlos en una sola categoría no permitiría saber con certeza qué grupo étnico tiene menos probabilidades de acceder a un préstamo, por tanto, la variable *Autodefinición étnica* no será transformada.

4.3.3.4 Variable “Y” vs variable “Género”

Respecto al *Género*, existe a priori una discriminación, como podemos observar los hombres tienen mayor acceso que las mujeres, desigualdad que no solo se expresa en restricciones de acceso a servicios financieros sino también en otros ámbitos.

Gráfico N° 4.5
“Y” vs “Género”



Elaborado por: Roberto Castillo
Fuente: Microempresario ECV

El Cuadro 4.6 presenta la prueba de dependencia Chi-cuadrado, la cual comprueba que la relación existente entre la variable dependiente y el *Género* es estadísticamente significativa ($p=0,000$).

Cuadro N° 4.6
Prueba de Chi-cuadrado (Y vs Género)

	Valor	gl	Sig. asintótica (bilateral)	Sig. exacta (bilateral)	Sig. exacta (unilateral)
Chi-cuadrado de Pearson	16,019(b)	1	0,000		
Corrección por continuidad(a)	15,657	1	0,000		
Razón de verosimilitud	16,043	1	0,000		
Estadístico exacto de Fisher				0,000	0,000
Asociación lineal por lineal	16,011	1	0,000		
N de casos válidos	2.000				

a. 0 casillas (0,0%) tienen una frecuencia esperada inferior a 5.

Por otra parte, al realizar una regresión logística univariada entre la variable considerada dependiente del modelo y el *Género*, se comprobó efectivamente que existe una relación de dependencia entre ambas variables. Más aún, se aprecia que es 1.42 veces más probable acceder a un microcrédito para aquellas personas de género masculino comparada con las de género femenino.

Cuadro N° 4.7
Logit univariado: Y vs Género

	B	E.T	Wald	gl	Sig.	Exp(B)
género(1)	0,357	0,091	15,254	1	0,000	1,429

Constante	-0,211	0,070	9,008	1	0,003	0,810
-----------	--------	-------	-------	---	-------	-------

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

4.3.3.5 Variable “Y” vs variable “Posición familiar”

A pesar que en el Cuadro 4.8 se observa que la relación entre la variable *Posición familiar* y la variable dependiente no es estadísticamente significativa a un 95% de confiabilidad ($p=0,057$), no se descarta su inclusión en el modelo.

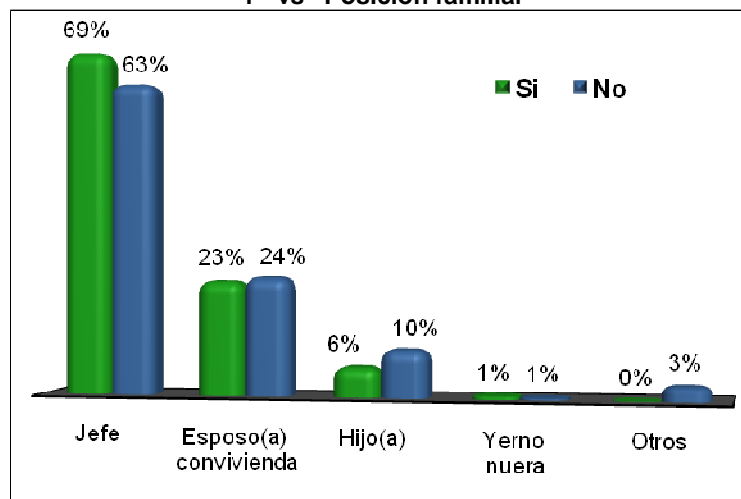
Cuadro N° 4.8
Prueba de Chi-cuadrado (Y vs Posición familiar)

	Valor	gl	Sig. asintótica (bilateral)
Chi-cuadrado de Pearson	17,877(a)	10	0,057
Razón de verosimilitud	21,270	10	0,019
Asociación lineal por lineal	9,988	1	0,002
N de casos válidos	2000		

a. 14 casillas (63.6%) tienen una frecuencia esperada inferior a 5.

Para ensayar una transformación, se recurrió inicialmente al gráfico de barras.

Gráfico N° 4.6
“Y” vs “Posición familiar”



Elaborado por: Roberto Castillo
Fuente: Microempresario ECV

Se observa que la proporción de individuos que acceden a un préstamo es mayor en los Jefes de Hogar y menor para los demás miembros del hogar. Por tanto, se propone agrupar la variable en dos categorías: “Jefe de hogar”, y las demás categorías denominarlas “No es Jefe de hogar”.

Se puede constatar que la relación existe entre la nueva variable recodificada *Posición familiar* es estadísticamente significativa ($p < 0,05$), se demuestra en este caso, que al agrupar las categorías de la variable original, se mejora la relación de dependencia entre la variable dependiente y la *Posición familiar*.

Cuadro N° 4.9
Prueba de Chi-cuadrado (Y vs Posición familiar recodificada)

	Valor	gl	Sig. asintótica (bilateral)	Sig. exacta (bilateral)	Sig. exacta (unilateral)
Chi-cuadrado de Pearson	9,830(b)	1	0,002		
Corrección por continuidad(a)	9,536	1	0,002		
Razón de verosimilitud	9,843	1	0,002		
Estadístico exacto de Fisher				0,002	0,001
Asociación lineal por lineal	9,825	1	0,002		
N de casos válidos	2.000				

a. 0 casillas (.0%) tienen una frecuencia esperada inferior a 5.

Al realizar una regresión logística univariada entre la variable considerada dependiente del modelo y la *Posición familiar*, se puede inferir que es 1,32 veces más probable acceder a un crédito para los Jefes de Hogar comparado con el resto de miembros del hogar.

Cuadro N° 4.10
Logit univariado: Y vs Posición familiar

	B	E.T.	Wald	gl	Sig.	Exp(B)
Po_familiar(1)	0,282	0,095	8,856	1	0,003	1,326
Constante	-0,187	0,077	5,863	1	0,015	0,829

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

4.3.3.6 Variable “Y” vs variable “Estado Civil”

Anteriormente se mencionó que el estado civil de los microempresarios podría ser un factor importante al momento de acceder a un préstamo, pues bien, para verificar estadísticamente lo expuesto, se realizó la prueba Chi-cuadrado de dependencia, resultando estadísticamente significativa la relación ($p = 0,000$).

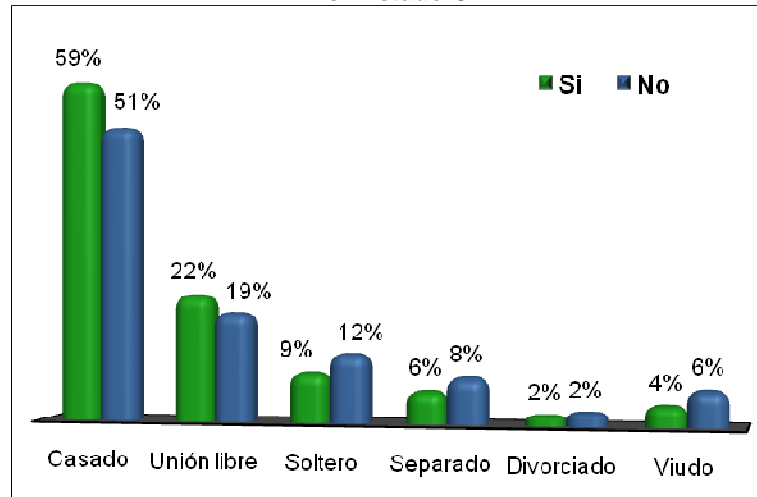
Cuadro N° 4.11
Prueba de Chi-cuadrado (Y vs Estado civil)

	Valor	gl	Sig. asintótica (bilateral)
Chi-cuadrado de Pearson	23,511(a)	5	0,000
Razón de verosimilitud	23,662	5	0,000
Asociación lineal por lineal	21,103	1	0,000
N de casos válidos	2.000		

a. 0 casillas (.0%) tienen una frecuencia esperada inferior a 5.

Además, también se analizó la posibilidad de agrupar ciertas categorías para hacer más amigable la modelación multivariante, para ello se realizó una inspección gráfica inicialmente.

Gráfico N° 4.7
“Y” vs “Estado Civil”



Elaborado por: Roberto Castillo
Fuente: Microempresario ECV

En el Gráfico 4.7 se observa que la proporción de microempresarios que acceden al préstamo es mayor para aquellos individuos que están “casados” o en “unión libre” y menor para el resto de estados civiles.

Por tanto, se propone generar una variable dicotómica que agrupe, por un lado a las personas “casadas” y en “unión libre”, y en otra categoría a las personas “solteras”, “separadas”, “divorciadas” y “viudas”.

La variable recodificada pretende segmentar aquellos microempresarios que mantienen una relación conyugal “en pareja” frente a los que no tienen una relación en pareja “sin pareja”.

La nueva variable recodificada resulta tener una relación de dependencia con la variable dependiente estadísticamente significativa ($p=0,000$)

Cuadro Nº 4.12
Prueba de Chi-cuadrado (Y vs Estado civil recodificada)

	Valor	gl	Sig. asintótica (bilateral)	Sig. exacta (bilateral)	Sig. exacta (unilateral)
Chi-cuadrado de Pearson	22,110(b)	1	0,000		
Corrección por continuidad(a)	21,622	1	0,000		
Razón de verosimilitud	22,219	1	0,000		
Estadístico exacto de Fisher				0,000	0,000
Asociación lineal por lineal	22,099	1	0,000		
N de casos válidos	2.000		0,000		

a. 0 casillas (.0%) tienen una frecuencia esperada inferior a 5.

Al realizar una regresión logística univariada entre la variable considerada dependiente del modelo y el *Estado civil*, se puede inferir que es 1.64 veces más probable acceder a un microcrédito para aquellas personas que tienen pareja que para aquellas personas que no tienen pareja.

Cuadro Nº 4.13
Logit univariado: Y vs Estado civil recodificada

	B	E.T.	Wald	Gl	Sig.	Exp(B)
est_civil(1)	0,495	0,106	21,874	1	0,000	1,641
Constante	-0,376	0,093	16,539	1	0,000	0,686

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

4.3.3.7 Variable “Y” vs variable “Grupo Ocupacional”

Para el análisis bivariado del *Grupo ocupacional* versus la variable dependiente del modelo, es meritorio recordar, que las categorías que conforman el grupo ocupacional de la muestra provienen de la Clasificación Internacional Uniforme de Ocupación (CIUO), categorías que fueron fundamentales para definir el concepto de microempresario.

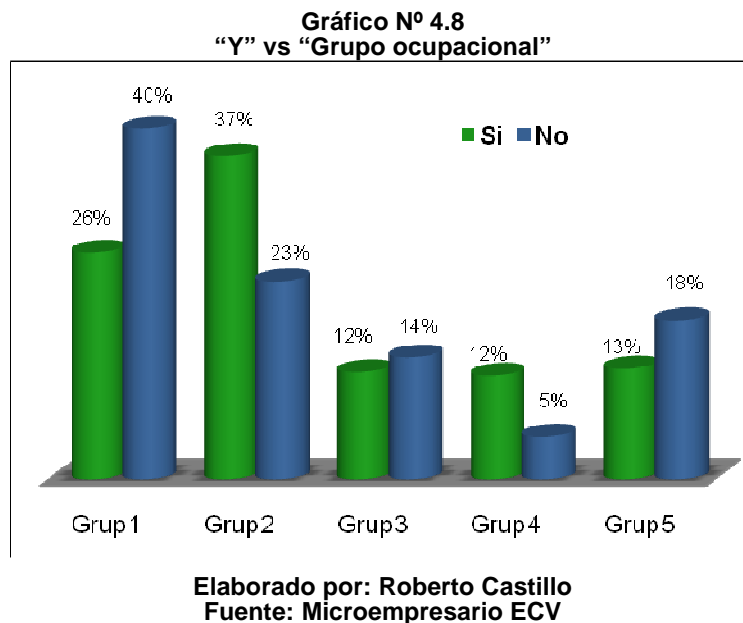
La prueba Chi-cuadrado, demuestra que la relación entre el *Grupo ocupacional* y la variable dependiente es estadísticamente significativa ($p=0,000$).

Cuadro Nº 4.14
Prueba de Chi-cuadrado (Y vs Grupo ocupacional)

	Valor	gl	Sig. asintótica (bilateral)
Chi-cuadrado de Pearson	105,645(a)	4	0,000
Razón de verosimilitud	107,182	4	0,000
Asociación lineal por lineal	2,569	1	0,109
N de casos válidos	2.000		

a. 0 casillas (.0%) tienen una frecuencia esperada inferior a 5.

De igual forma, se propuso agrupar las categorías del *Grupo ocupacional*, a través de una inspección gráfica:



Donde:

Código Grupo Ocupacional

- Grup1 Agricultores y trabajadores calificados agropecuarios y pesqueros
- Grup2 Trabajadores de los servicios y vendedores de mercancías
- Grup3 Oficiales operarios y artesanos de artes mecánica y de otros oficios
- Grup4 Operadores de instalaciones y máquinas y montadores
- Grup5 Trabajadores no calificados

Como se aprecia en el gráfico, aquellos microempresarios que se desempeñan como “trabajadores de los servicios y vendedores de mercancías” y los “operadores de instalaciones y máquinas y montadores” son los que en proporción acceden más a un microcrédito.

No obstante generar un criterio de agrupación para esta variable resulta complicado, pues no existe un claro patrón que permita efectuar la dicotimización de la variable, además es de interés del presente estudio cuantificar las diferencias en acceso al crédito para los diferentes grupos ocupacionales de los microempresarios.

4.3.3.8 Variable “Y” vs variable “Escarlaridad”

El nivel o *grado de escolaridad* presenta un comportamiento particular, como podemos observar en el Cuadro 4.15, conforme se incrementa el *grado de escolaridad* del individuo el porcentaje de personas que accede a un préstamo se incrementa, existiendo posiblemente una correlación positiva entre el acceso al crédito y el *grado de escolaridad*.

Cuadro Nº 4.15
Tabla de contingencia “Y” vs “Escarlaridad”

Obtuvieron préstamo	Escarlaridad				Total
	Ninguna	Básica	Media	Superior	
Si	6,0%	13,2%	17,7%	17,9%	14,1%
No	94,0%	86,8%	82,3%	82,1%	85,9%
Total	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%

Elaborado por: Roberto Castillo

Para verificar si efectivamente existe tal correlación, se realiza la prueba de dependencia, demostrando que la relación entre la variable dependiente y el *Grado de escolaridad* resultó estadísticamente significativa ($p=0,000$).

Cuadro Nº 4.16
Prueba de Chi-cuadrado (Y vs Escalaridad)

	Valor	gl	Sig. asintótica (bilateral)
Chi-cuadrado de Pearson	33,749(a)	3	0,000
Razón de verosimilitud	34,274	3	0,000
Asociación lineal por lineal	28,668	1	0,000
N de casos válidos	2.000		

a. 0 casillas (0,0%) tienen una frecuencia esperada inferior a 5.

En este caso no se ensayará la posibilidad de realizar una transformación a la variable, pues conceptualmente nos interesa conocer la posible diferencia entre los distintos niveles de escolaridad y el acceso al crédito.

4.3.3.9 Variable “Y” vs variable “Tamaño del establecimiento”

Recordemos que el *Tamaño del establecimiento*, es decir, el número de personas que trabajan en el negocio, es una de las características consideradas para definir a una microempresa. Estadísticamente, la relación entre la variable dependiente y el *Tamaño del establecimiento* resultó ser significativa ($p=0,000$).

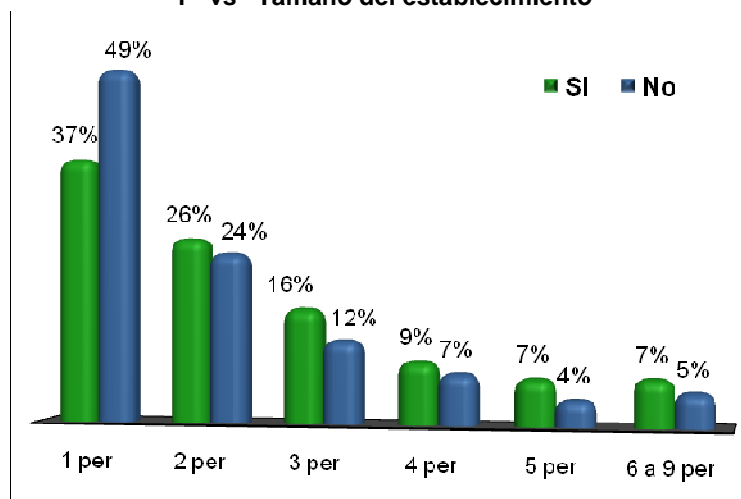
Cuadro N° 4.17
Prueba de Chi-cuadrado (Y vs Tamaño del establecimiento)

	Valor	gl	Sig. asintótica (bilateral)
Chi-cuadrado de Pearson	40,129(a)	5	0,000
Razón de verosimilitud	40,348	5	0,000
Asociación lineal por lineal	30,242	1	0,000
N de casos válidos	2.000		

a. 0 casillas (0,0%) tienen una frecuencia esperada inferior a 5.

Además, también se analizó la posibilidad de agrupar ciertas categorías de la variable para hacer más amigable la modelación multivariante, para ello se realizó una inspección gráfica:

Gráfico N° 4.9
“Y” vs “Tamaño del establecimiento”



Elaborado por: Roberto Castillo
Fuente: Microempresario ECV

En el Gráfico 4.9 se observa que los individuos que ejercen sus labores de forma unipersonal acceden en menor cantidad a un préstamo que aquellos negocios de más de una persona, consecuentemente se propone generar una variable dicotómica que agrupe por un lado a las microempresas “unipersonales” y por otro lado a las microempresas “pluripersonales”.

La nueva variable propuesta se sometió a la prueba Chi-cuadrado, comprobando una relación de dependencia con la variable independiente ($p < 0,05$).

Cuadro N° 4.18

Prueba de Chi-cuadrado (Y vs Tamaño del establecimiento recodificada)

	Valor	gl	Sig. asintótica (bilateral)	Sig. exacta (bilateral)	Sig. exacta (unilateral)
Chi-cuadrado de Pearson	34,304(b)	1	0,000		
Corrección por continuidad(a)	33,776	1	0,000		
Razón de verosimilitud	34,415	1	0,000		
Estadístico exacto de Fisher				0,000	0,000
Asociación lineal por lineal	34,287	1	0,000		
N de casos válidos	2.000				

a. 0 casillas (0,0%) tienen una frecuencia esperada inferior a 5.

Por otra parte, al realizar una regresión logística univariada entre la variable considerada dependiente del modelo y el *Tamaño del establecimiento*, se comprobó efectivamente que existe una relación de dependencia entre ambas variables. Más aún, se aprecia que es 1,67 veces más probable acceder a un microcrédito si se trabaja en un negocio con más de una persona que si se lo hace de manera unipersonal.

Cuadro Nº 4.19
Logit univariado: Y vs Tamaño del establecimiento

	B	E.T.	Wald	gl	Sig.	Exp(B)
tamaño(1)	0,514	0,091	31,735	1	0,000	1,672
Constante	-0,295	0,069	18,143	1	0,000	0,745

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

A continuación se analizan dos variables que explican indirectamente la formalidad de las microempresas, y, a pesar de no estar ligadas directamente con el fenómeno y no ser variables socioeconómicas por sí mismas, se utilizarán para estudiar el posible fenómeno de la interacción dentro del modelo:

4.3.3.10 Variable “Y” vs variable “Registros contables”

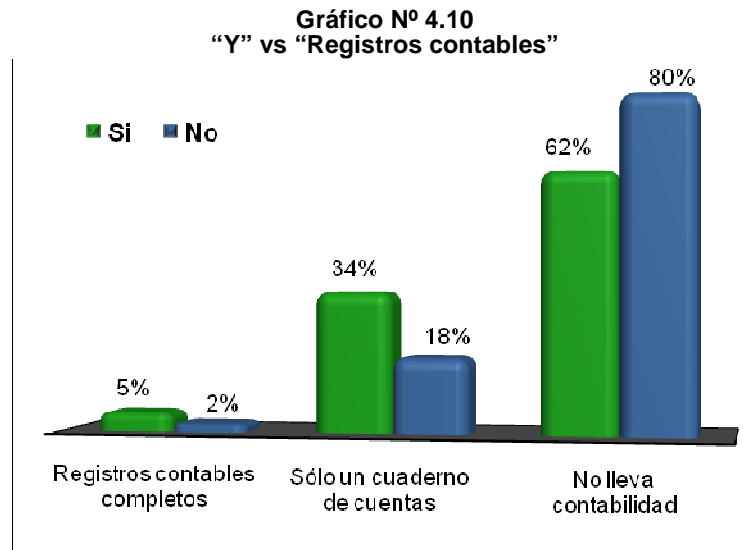
La prueba Chi-cuadrado demuestra que la relación entre la variable dependiente y la variable *Registros contables* es estadísticamente significativa ($p=0,00$).

Cuadro Nº 4.20
Prueba de Chi-cuadrado (Y vs Registros contables)

	Valor	gl	Sig. asintótica (bilateral)
Chi-cuadrado de Pearson	79,937(a)	2	0,000
Razón de verosimilitud	80,945	2	0,000
Asociación lineal por lineal	74,488	1	0,000
N de casos válidos	2.000		

a. 0 casillas (0,0%) tienen una frecuencia esperada inferior a 5.

De igual forma, por medio de un análisis gráfico se propuso agrupar las categorías de la variable *Registros contables*.



Elaborado por: Roberto Castillo
Fuente: Microempresario ECV

En el Gráfico 4.10 se observa que la proporción de microempresarios que accede a un préstamo es mayor para aquellos individuos que llevan registros contables de una u otra forma, y menor para aquellos que no llevan contabilidad.

Por tanto, se propone generar una variable dicotómica que agrupe, por un lado a los microempresarios que “llevan registros contables” y por otro lado a los que “no llevan registros contables”.

La nueva variable recodificada, resultó ser estadísticamente significativa con la variable dependiente del modelo:

Cuadro N° 4.21
Prueba de Chi-cuadrado (Y vs registros contables recodificada)

	Valor	gl	Sig. asintótica (bilateral)	Sig. exacta (bilateral)	Sig. exacta (unilateral)
Chi-cuadrado de Pearson	79,606(b)	1	0,000		
Corrección por continuidad(a)	78,731	1	0,000		
Razón de verosimilitud	80,575	1	0,000		

Estadístico exacto de Fisher					
Asociación lineal por lineal	79,566	1	0,000	0,000	0,000
N de casos válidos	2.000				

a. 0 casillas (0,0%) tienen una frecuencia esperada inferior a 5.

Al realizar una regresión logística univariada entre la variable considerada dependiente del modelo y la variable recodificada *Registros contables*, se concluye que es 2,43 veces más probable acceder a un microcrédito para aquellas personas que llevan registros contables que para aquellas que no lo hacen.

Cuadro Nº 4.22
Logit univariado: Y vs Registros contables

	B	E.T.	Wald	Gl	Sig.	Exp(B)
R_contables(1)	0,889	0,102	75,594	1	0,000	2,432
Constante	-0,254	0,054	22,491	1	0,000	0,776

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

4.3.3.11 Variable “Y” vs variable “RUC”

El RUC es otro indicador de la formalidad de un negocio, recordemos que en el año 2.006, según datos de la ECV, tan solo el 16% de los microempresarios ecuatorianos poseía RUC.

Ahora bien, este factor podría estar relacionado con la variable dependiente; para ello se realizó la prueba Chi-cuadrado, la cual demostró que dicha relación entre la variable dependiente y la variable *RUC* fue estadísticamente significativa ($p=0,00$).

Cuadro Nº 4.24
Prueba de Chi-cuadrado (Y vs RUC)

	Valor	gl	Sig. asintótica (bilateral)	Sig. exacta (bilateral)	Sig. exacta (unilateral)
Chi-cuadrado de Pearson	97,792(b)	1	0,000		
Corrección por continuidad(a)	96,724	1	0,000		
Razón de verosimilitud	100,152	1	0,000		
Estadístico exacto de Fisher				0,000	0,000
Asociación lineal por lineal	97,743	1	0,000		
N de casos válidos	2000				

a. 0 casillas (0,0%) tienen una frecuencia esperada inferior a 5.

Por otra parte, al realizar una regresión logística univariada entre la variable considerada dependiente del modelo y la variable *RUC*, se aprecia que es 3,04

veces más probable acceder a un microcrédito cuando se tiene RUC que cuando no se lo tiene.

Cuadro Nº 4.25
Logit univariado: Y vs RUC

	B	E.T.	Wald	GI	Sig.	Exp(B)
RUC(1)	1,114	0,117	90,958	1	0,000	3,046
Constante	-0,233	0,051	20,866	1	0,000	0,792

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

En la segunda parte del análisis bivalente, se dio tratamiento a variables continuas, para las cuales el contraste utilizado fue el ANOVA de un factor y el T de Student, con lo cual se evaluó la fuerza de asociación mediante la diferencia entre aquellos individuos que si accedieron a un crédito y aquellos que no lo hicieron, y de esta forma se comprobó la significación estadística del contraste asociado al estadístico.

4.3.3.12 Variable “Y” vs variable “Edad”

Para verificar si la diferencia de la varianza y la media de la variable *Edad* de aquellos individuos que si accedieron a un crédito y aquellos que no lo hicieron es significativa, se realizó la prueba de hipótesis sobre igualdad de varianzas (Prueba de Levene) y el test de Student correspondientemente, resultando en ambos casos, estadísticamente significativa la diferencia, por tanto se rechazó la hipótesis de igualdad de varianzas y de medias muestrales.

Cuadro Nº 4.26
Prueba de muestras independientes (Y vs Edad)

Edad	Prueba de Levene		Prueba T para la igualdad de medias			
	F	Sig.	Sig. (bilateral)	Diferencia de medias	95% Intervalo de confianza	
					Inferior	Superior
Se han asumido varianzas iguales	42,421	0,000	0,000	-2,399	-3,587	-1,210
No se han asumido varianzas iguales			0,000	-2,399	-3,586	-1,211

Ahora bien, si en la investigación propuesta la única variable independiente fuese la *Edad* (ver Cuadro 4.27), la razón de ventaja **OR** sería un promedio de la probabilidad de acceder a un microcrédito para cada nivel de edad respecto a la

(edad – 1), asumiendo que la **OR** no cambia para cualquier par de valores de años que se considere en el intervalo de edad explorado.

Cuadro Nº 4.27
Logit univariado: Y vs Edad

	B	E.T.	Wald	gl	Sig.	Exp(B)
edad	-0,013	0,003	15,451	1	0,000	0,987
Constante	0,559	0,151	13,715	1	0,000	1,750

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

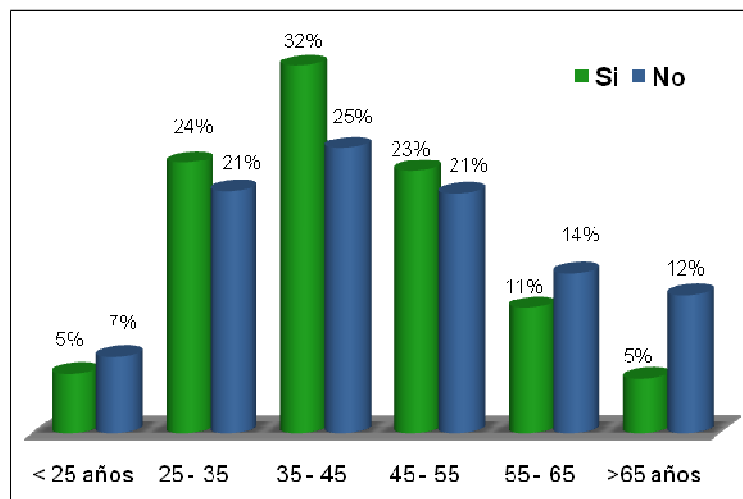
En este caso el coeficiente β fue estadísticamente significativo y su interpretación sería que, conforme se incrementa la edad del microempresario en un año, la probabilidad de acceder a un microcrédito cae en 0,987 respecto al año anterior.

Posteriormente se intentó transformar la variable *Edad* en una variable categórica, a pesar que no es estrictamente necesario y después de explorar minuciosamente la distribución de la variable y de considerar ciertos criterios, como por ejemplo:

- a. Considerar que una persona se la califica de la tercera edad a partir de los 65 años de edad.
- b. Las instituciones financieras consideran que a partir de los 25 años una persona es relativamente estable, económicamente.
- c. Teniendo en consideración el comportamiento de la distribución de la variable.

Se propuso generar una variable con seis categorías distribuidas de la siguiente manera:

Gráfico Nº 4.11
“Y” vs “Edad categorizada”



Elaborado por: Roberto Castillo
Fuente: Microempresario ECV

El Gráfico 4.11 permite observar que existe una disminución porcentual en el acceso al microcrédito para aquellos individuos menores a 25 años y superiores a los 55 años. Dicho comportamiento se explicaría, en el primer caso, por la poca experiencia en el mercado laboral lo que determinaría su corto historial laboral y por ende las escasas posibilidades de acceso a un préstamo. Para los rangos de edad superiores a los 55 años, la avanzada edad de los individuos podría limitar su capacidad de pago, pues no es muy probable que continúen ejerciendo sus actividades de manera normal y saludable.

No obstante, el Test Chi-cuadrado es un criterio más formal para comprobar que la categorización propuesta fue adecuada; la prueba comprobó que la variable dependiente y la nueva variable categorizada *Edad* son estadísticamente dependientes ($p < 0,05$).

Cuadro N° 4.28
Prueba de Chi-cuadrado (Y vs Edad categorizada)

	Valor	gl	Sig. asintótica (bilateral)
Chi-cuadrado de Pearson	44,583(a)	5	0,000
Razón de verosimilitud	45,675	5	0,000
Asociación lineal por lineal	15,446	1	0,000
N de casos válidos	2000		

a. 0 casillas (0,0%) tienen una frecuencia esperada inferior a 5.

Complementariamente, al realizar una regresión logística univariada entre la variable dependiente del modelo y la nueva variable *Edad* se aprecia que para todos los rangos de edad, el coeficiente β fue estadísticamente significativo.

Cuadro N° 4.29
Logit univariado: Y vs Edad (categorizada)

	B	E.T.	Wald	gl	Sig.	Exp(B)
edad			42,329	5	0.000	
edad(1)	0,365	0,208	3,091	1	0,079	1,440
edad(2)	0,507	0,203	6,218	1	0,013	1,660
edad(3)	0,272	0,208	1,705	1	0,192	1,312
edad(4)	0,151	0,224	0,453	1	0,501	1,163
edad(5)	-0,671	0,252	7,121	1	0,008	0,511
Constante	-0,253	0,185	1,881	1	0,171	0,776

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

4.3.3.13 Variable “Y” vs variable “Ingresos”

De igual forma, para verificar si la diferencia de la varianza y la media de la variable *Ingresos* de aquellos individuos que si accedieron a un crédito y aquellos que no lo hicieron es significativa, se realizó la prueba de Levene y el Test de Student correspondientemente, resultando en ambos casos, estadísticamente significativa la diferencia, por tanto se rechazó la hipótesis de igualdad de varianzas y de medias muestrales.

Cuadro N° 4.30
Prueba de muestras independientes (Y vs Ingresos)

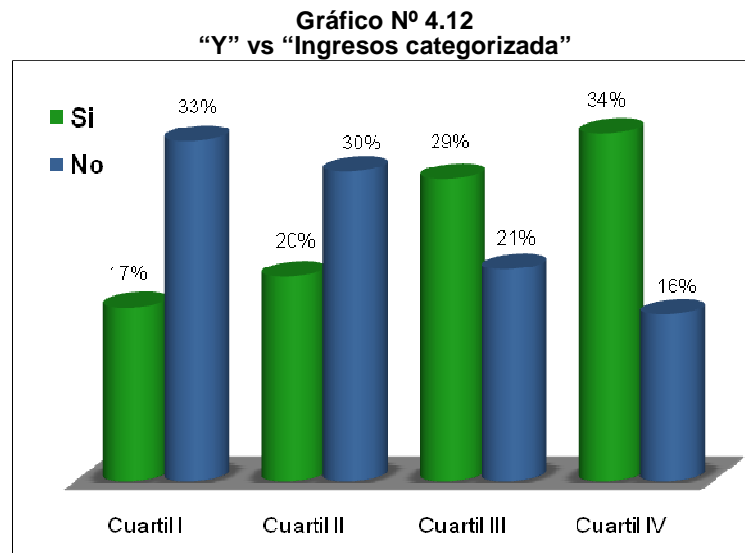
Edad	Prueba de Levene		Prueba T para la igualdad de medias			
	F	Sig.	Sig. (bilateral)	Diferencia de medias	95% Intervalo de confianza	
					Inferior	Superior
Se han asumido varianzas iguales	3,160	0,076	0,000	-0,81501	-0,9416	-0,6883
No se han asumido varianzas iguales			0,000	-0,81501	0,9416	-0,6883

Previo a la transformación categórica de la variable *Ingresos*, se realizó una transformación logarítmica, con el propósito que la variable se asemeje a una distribución paramétrica.

Para categorizar la variable *Ingresos*, inicialmente se propuso construir una distribución por quintiles, la cual es comúnmente utilizada para analizar este tipo

de variable, especialmente para el análisis de pobreza; sin embargo la distribución por cuartiles se ajustó mejor en el modelo global.

Los cuartiles fueron elaborados mediante una proporción equitativa por número de casos ponderados. El Gráfico 4.12 presenta la distribución de la variable *Ingresos* categorizada:



Elaborado por: Roberto Castillo
Fuente: Microempresario ECV

En el Gráfico 4.12 se observa que conforme se incrementan los niveles de ingreso, el acceso al crédito también se incrementa. Se podría pensar que existe una relación directa entre los ingresos de los individuos y el acceso al microcrédito.

No obstante, la prueba Chi-cuadrado fue el criterio formal para comprobar que la categorización propuesta sea correcta, la misma que comprobó que la variable dependiente y los *Ingresos* categorizada mantienen una relación de dependencia.

Cuadro N° 4.31
Prueba Chi-cuadrado (Y vs Ingresos categorizada)

	Valor	gl	Sig. asintótica (bilateral)
Chi-cuadrado de Pearson	150,736(a)	3	0,000
Razón de verosimilitud	153,270	3	0,000
Asociación lineal por lineal	144,889	1	0,000

N de casos válidos	2.000
a. 0 casillas (.0%) tienen una frecuencia esperada inferior a 5.	

Al realizar una regresión logística univariada entre la variable considerada dependiente del modelo y la nueva variable categorizada *Ingresos*, se aprecia que para todos los cuartiles de ingresos, el coeficiente β fue estadísticamente significativo.

Cuadro N° 4.32
Logit univariado: Y vs Ingresos (categorizada)

	B	E.T.	Wald	gl	Sig.	Exp(B)
ingreso			145,625	3	0,000	
ingreso(1)	0,258	0,131	3,863	1	0,049	1,295
ingreso(2)	1,028	0,131	61,453	1	0,000	2,795
ingreso(3)	1,408	0,134	109,660	1	0,001	4,086
Constante	-,672	0,095	50,555	1	0,000	0,511

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

Se deduce que conforme se incrementa el nivel de ingresos, la probabilidad de acceder a un microcrédito se incrementa; se observa que es 4,08 veces más probable acceder a un microcrédito para aquellas personas que se ubican en el cuartil más rico comparado con las personas del cuartil más pobre.

4.3.3.14 Variable “Y” vs variable “Años de operación”

De igual forma, para verificar si la diferencia de la varianza y la media de la variable *Años de operación* de aquellos individuos que si accedieron a un crédito y aquellos que no lo hicieron, es significativa se realizó la prueba de Levene y la prueba de Student correspondientemente.

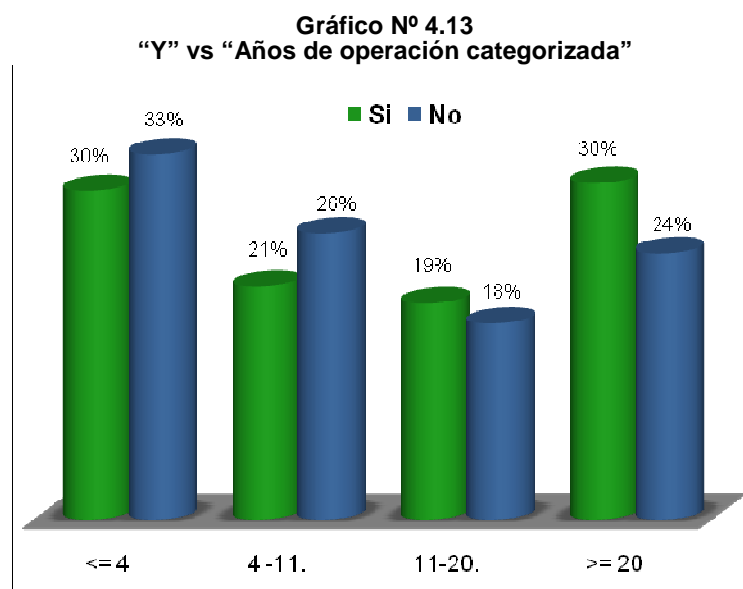
Resultando en ambos casos, estadísticamente significativa la diferencia ($p < 0,05$), por tanto, se rechazó la hipótesis de igualdad de varianzas y de medias muestrales.

Cuadro N° 4.33
Prueba de muestras independientes (Y vs Años de operación)

Edad	Prueba de Levene		Prueba T para la igualdad de medias			
	F	Sig.	Sig. (bilateral)	Diferencia de medias	95% Intervalo de confianza	
					Inferior	Superior
Se han asumido varianzas iguales	58,881	0,000	0,000	3,7824	2,4152	5,1496
No se han asumido			0,000	3,7824	2,4165	5,1483

varianzas iguales

Tras estudiar detalladamente la distribución de la variable, se propuso realizar una categorización compuesta por cuatro categorías. El test Chi-cuadrado demostró que la nueva variable categorizada fue estadísticamente significativa:



Elaborado por: Roberto Castillo
Fuente: Microempresario ECV

En el Gráfico 4.13 se observa que contrario a lo que se podría pensar, aquellos microempresarios que tiene pocos años desempeñando su actividad económica, tienen mayor posibilidad de acceder a un microcrédito que aquellos individuos que tienen más años ejerciendo la actividad económica.

El test Chi-cuadrado, demostró que la variable categorizada *Años de operación* y la variable dependiente tienen una relación de dependencia estadísticamente significativa.

Cuadro N° 4.34
Prueba de Chi-cuadrado (Y vs Años de operación categorizada)

	Valor	gl	Sig. asintótica (bilateral)
Chi-cuadrado de Pearson	14,904(a)	3	0,002
Razón de verosimilitud	14,931	3	0,002
Asociación lineal por lineal	11,130	1	0,001

N de casos válidos	2.000	
a. 0 casillas (.0%) tienen una frecuencia esperada inferior a 5.		

Complementariamente, al realizar una regresión logística univariada entre la variable considerada dependiente del modelo y la variable categorizada *Años de operación* se aprecia, que todos los coeficientes β son estadísticamente significativos.

Cuadro Nº 4.35
Logit univariado: Y vs Años de operación (categorizada)

	B	E.T.	Wald	gl	Sig.	Exp(B)
años			14,851	3	0,002	
años(1)	0,340	0,118	8,296	1	0,004	1,405
años(2)	0,441	0,127	12,010	1	0,001	1,554
años(3)	0,137	0,135	1,018	1	0,013	1,146
Constante	-0,234	0,087	7,303	1	0,007	0,791

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

Una vez realizado el análisis bivalente como fase previa para el desarrollo del modelo de regresión logística, a continuación se presenta un resumen de las variables socioeconómicas que serán consideradas como factores que ayuden a cuantificar y explicar la exclusión social en el acceso al microcrédito:

Cuadro Nº 4.36
Variabes consideradas para el modelo

Variable	Tipo de variable	Codificación
Área de residencia	Cualitativa	1= Urbana 2= Rural (categoría de referencia)
Región	Cualitativa	1= Sierra 2= Costa 3= Amazonía (categoría de referencia)
Género	Cualitativa	1= Hombre 2= Mujer (categoría de referencia)
Edad	Cuantitativa (recodificada)	1= menos de 25 años (categoría de referencia) 2= entre 25 y 35 años

Variable	Tipo de variable	Codificación
		3= entre 35 y 45 años 4= entre 45 y 55 años 5= entre 55 y 65 años 6=mayores de 65 años
Estado civil	Cualitativa (recodificada)	1= Relación con pareja 2= Relación sin pareja (categoría de referencia)
Posición familiar	Cualitativa (recodificada)	1= Jefe de hogar (categoría de referencia) 2= No es Jefe de hogar
Años operación	Cuantitativa (recodificada)	1= menos de 4 años 2= entre 4 y 11 años 3= entre 11 y 20 años 4= más de 20 años (categoría de referencia)
Tamaño del establecimiento	Cualitativa (recodificada)	1= Unipersonal (categoría de referencia) 2= Pluripersonal
Ingresos	Cuantitativa (recodificada)	1= Cuartil I (categoría de referencia) 2= Cuartil II 3= Cuartil III 4= Cuartil IV
Escolaridad	Cualitativa	1= Ninguna(categoría de referencia) 2= Básica 3= Media 4= Superior
Autodefinición étnica	Cualitativa	1= Indígena (categoría de referencia) 2= Mestizo 3= Blanco 4= Negro 5= Mulato
Grupo ocupacional	Cualitativa	1= Agricultores y trabajadores calificados agropecuarios y pesqueros (categoría de referencia) 2= Trabajadores de los servicios y vendedores de mercancías 3= Oficiales operarios y artesanos de artes mecánicas y de otros oficios 4= Operadores de instalaciones y máquinas y montadores 5= Trabajadores no calificados
Registros contables	Cualitativa (recodificada)	1= Lleva registros 2= No lleva registros (categoría de referencia)
Ruc	Cualitativa	1= Si 2= No (categoría de referencia)
Cursos	Cualitativa (recodificada)	1= Si asistió 2= No asistió (categoría de referencia)

Elaborado por: Roberto Castillo

En el Cuadro 4.36 se detalla las categorías propuestas para las distintas covariables. Al tratarse de variables dummies, fue necesario especificar cuál de ellas sería utilizada como categoría de referencia o punto de comparación respecto a las otras categorías de la variable en el análisis multivariado.

El criterio utilizado, fue el resultado del análisis bivariante, donde justamente se hizo una aproximación a la estimación de la medida de asociación **OR**, clasificando a las variables según el valor de esta medida y de su significación estadística; no obstante, para el análisis multivariado es imprescindible determinar la variación de esta estimación al analizar todas las variables de manera conjunta.

Ahora bien, las estimaciones de la medida de asociación **OR** en el análisis bivariante pudieron ser estimaciones sesgadas si existiese confusión, o estimaciones poco informativas si existiese interacción con una tercera variable, para lo cual fue necesario justamente determinar estos dos fenómenos.

4.3.4 DETECCIÓN DE FACTORES DE INTERACCIÓN Y CONFUSIÓN

Previamente se mencionó que los modelos de regresión logística podían tener dos objetivos: (i) predicción de una variable dependiente dadas unas covariables y (ii) análisis de la relación entre una variable dependiente y varias covariables.

Cuando el objetivo primordial de la investigación era el segundo, cobraba interés el análisis de la existencia o no de interacción y confusión para "ajustar" de mejor manera dicha relación; es decir analizar el valor de las **OR**.

4.3.4.1 Confusión

Se denomina factor de confusión a una variable que se encuentra relacionada tanto con la variable dependiente como con otra covariable que es considerada independiente. Y se le llama así pues a la hora de valorar la relación entre la variable dependiente y la variable propuesta puede generar desconcierto (confusión) sobre el valor real de la covariable.

La confusión se detecta cuando la **OR** que evalúa la fuerza de asociación entre la variable dependiente y la variable independiente cambia de forma importante³⁶ cuando se introduce en la ecuación una tercera variable. Si se detecta que una variable es de confusión no se la puede eliminar del modelo.

4.3.4.2 Interacción

Se denomina variable de interacción o modificadora de efecto, aquel término que cambia la intensidad o el sentido de la relación entre la variable independiente y la variable dependiente.

La interacción requiere introducir en la ecuación un término multiplicativo, compuesto por las variables independientes que se presuponen interactúan en su efecto sobre la variable dependiente; y una vez incluido el término se analiza si su coeficiente de regresión logística **OR** es estadísticamente significativo.

Antes de evaluar la confusión, debe evaluarse la interacción, ya que a veces dichos fenómenos coexisten en la misma variable, si no se hace de esta manera, se podría perder la ocasión de explicar más correctamente el fenómeno estudiado.

4.3.4.2.1 Valoración de Interacción

Para dicho efecto, se analizaron solo aquellos posibles factores de interacción de primer orden (tomadas las covariables dos a dos) ya que la utilización de factores de orden superior suelen resultar de difícil interpretación, además que la inclusión elevada de los mismos puede generar multicolinealidad, tanto más probable cuanto mayor sea el número de interacciones.

³⁶ Algunos autores proponen como regla que un cambio relevante en la OR debe ser de al menos un 10%, y preferiblemente de un 20%. Esto debe tomarse con carácter orientativo, siendo el investigador quien finalmente decida sobre este aspecto.

Ahora bien, de las 15 covariables consideradas para el estudio se realizaron 105 combinaciones de 2 elementos, y para todas ellas se contrastó estadísticamente la posible existencia de factores de interacción.

$$C_{15}^2 = \frac{n!}{k!(n-k)!} = \frac{15!}{2!13!} = 105$$

Resultando estadísticamente significativas a un nivel del 95% los siguientes diez términos de interacción:

Cuadro Nº 4.37
Factores de interacción (de 1er orden)

1.- área*región	6.- región*tamaño
2.- área*grupo ocupacional	7.- género*posición familiar
3.- región*años	8.- género*etnia
4.- región*escolaridad	9.- edad*grupo ocupacional
5.- región*grupo ocupacional	10.- posición familiar*años

Elaborado por: Roberto Castillo

Una vez estudiada la posible existencia de interacción entre las covariables, se analizó la posible presencia de confusión. En el caso de comprobar que una de las variables propuestas es un factor de confusión, no se puede descartar su inclusión en el modelo. Para dicho procedimiento se incluyó en el modelo inicial todas las covariables propuestas más las diez interacciones determinadas, variables que en conjunto conforman el modelo máximo.

4.4 SELECCIÓN DEL MEJOR MODELO

4.4.1 MODELO MÁXIMO

Hay que considerar que realizar el ajuste estadístico considerando el principio jerárquico³⁷ no es posible a través de los procedimientos automáticos del programa SPSS hacia delante (forward) o hacia atrás (backward), pues estos

³⁷ Principio jerárquico: Siempre que se incluya en el modelo un término de interacción, el modelo debe incluir también todos los términos de orden inferior, si el término de interacción resultase significativo y permaneciese en el modelo, también deberían permanecer los términos de orden inferior, aunque no se lograra demostrar significación estadística para ellos.

procedimientos no incorporan la norma jerárquica. Lo que realizan estos algoritmos es sustentar la entrada de variables basándose en la significación del estadístico de puntuación, y contrastar la eliminación analizando la probabilidad del estadístico de la razón de verosimilitud, basándose en estimaciones condicionales de los parámetros.

Por ello, para realizar el ajuste o control de la interacción se debe recurrir al procedimiento “Introducir”, que permite al investigador conducir el análisis en función de los resultados que va obteniendo.

El modelo máximo del estudio tiene 15 variables consideradas factores determinantes del acceso al microcrédito y 10 factores de interacción:

$$\begin{aligned}
 \ln\left(\frac{P}{1-P}\right) = & \beta_0 + \alpha_1 \text{área}_1 + \alpha_2 \text{región}_1 + \alpha_3 \text{región}_2 + \alpha_4 \text{género}_1 \\
 & + \alpha_5 \text{edad}_2 + \alpha_6 \text{edad}_3 + \alpha_7 \text{edad}_4 + \alpha_8 \text{edad}_5 + \alpha_9 \text{edad}_6 \\
 & + \alpha_{10} \text{est_civil}_1 + \alpha_{11} \text{po_familiar}_2 + \alpha_{12} \text{años_trab}_2 \\
 & + \alpha_{13} \text{años_trab}_3 + \alpha_{14} \text{años_trab}_4 + \alpha_{15} \text{ingreso}_2 \\
 & + \alpha_{16} \text{ingreso}_3 + \alpha_{17} \text{ingreso}_4 + \alpha_{18} \text{escolaridad}_2 \\
 & + \alpha_{19} \text{escolaridad}_3 + \alpha_{20} \text{escolaridad}_4 + \alpha_{21} \text{etnia}_2 \\
 & + \alpha_{22} \text{etnia}_3 + \alpha_{23} \text{etnia}_4 + \alpha_{24} \text{grup_ocup}_1 + \alpha_{25} \text{grup_ocup}_2 \\
 & + \alpha_{26} \text{grup_ocup}_3 + \alpha_{27} \text{grup_ocup}_4 + \alpha_{28} \text{tamaño_est}_1 \\
 & + \alpha_{29} \text{reg_cont}_1 + \alpha_{30} \text{RUC}_1 + \alpha_{31} \text{curso_cap}_1 \\
 & + \delta_{32} \text{área} * \text{región}_1 + \delta_{33} \text{área} * \text{grup_ocup}_1 \\
 & + \delta_{34} \text{región} * \text{años_trab}_1 + \delta_{35} \text{región} * \text{escolaridad}_1 \\
 & + \delta_{36} \text{región} * \text{grup_ocup}_1 + \delta_{37} \text{región} * \text{tamaño_est}_1 \\
 & + \delta_{38} \text{género} * \text{po_familiar}_1 + \delta_{39} \text{género} * \text{etnia}_1 \\
 & + \delta_{40} \text{edad} * \text{grup_ocup}_1 + \delta_{41} \text{po_familiar} * \text{años_trab}_1 + \varepsilon_i
 \end{aligned}$$

Planteado el modelo máximo, se inició la búsqueda del mejor modelo, es decir, aquel que **cuantifique de mejor manera la relación existente entre cada una**

de las covariables y la variable dependiente, es decir que genere estimaciones más precisas para las β_i .

Recordemos que dependiendo de la finalidad del estudio (lo que lleva implícito la estrategia de modelación), variará la importancia de los estadísticos empleados para realizar las pruebas de bondad del modelo.

Una vez analizado de manera minuciosa la significación estadística de los parámetros, y considerando el principio jerárquico, se obtuvo al cabo de 16 iteraciones un modelo, que en términos del principio de parsimonia³⁸ fue el más simple y la vez el que mejor explicó la relación existente entre las diferentes variables socioeconómicas y el acceso al microcrédito.

4.4.2 BONDAD DE AJUSTE DEL MODELO

El Cuadro 4.38 presenta la codificación de las variables socioeconómicas resultantes del modelo final; nótese que para cada grupo de variables categóricas dummies existe una variable categórica de referencia.

Cuadro Nº 4.38
Codificaciones de variables categóricas

Variables Socioeconómicas		Frec.	Codificación de parámetros				
			(1)	(2)	(3)	(4)	(5)
Edad	menos de 25 años	119	0	0	0	0	0
	entre 25 y 35 años	449	1	0	0	0	0
	entre 35 y 45 años	572	0	1	0	0	0
	entre 45 y 55 años	438	0	0	1	0	0
	entre 55 y 65 años	253	0	0	0	1	0
	más de 65 años	169	0	0	0	0	1
Grupo de ocupación	Agricultores y trabajadores calificados agropecuarios y pesqueros	662	0	0	0	0	
	Trabajadores de los servicios y vendedores de mercancías	598	1	0	0	0	
	Oficiales operarios y artesanos de artes mecánicas y de otros oficios	263	0	1	0	0	
	Operadores de instalaciones y máquinas y montadores	168	0	0	1	0	

³⁸ En igualdad de condiciones, la solución más sencilla que explica completamente un problema es, probablemente la correcta [Guillermo de Ockham]. Según este principio, cuando más de un modelo se ajuste a nuestras observaciones, siempre deberíamos quedarnos con el modelo más simple que explique nuestras observaciones con un grado adecuado de precisión.

	Trabajadores no calificados	309	0	0	0	1	
Autodefinición étnica	Indígena	207	0	0	0	0	
	Mestizo	1556	1	0	0	0	
	Blanco	135	0	1	0	0	
	Negro	60	0	0	1	0	
	Mulato	42	0	0	0	1	
Rangos de Ingreso	Primer cuartil	500	0	0	0		
	Segundo cuartil	500	1	0	0		
	Tercer cuartil	500	0	1	0		
	Cuarto cuartil	500	0	0	1		
Región	Sierra	1102	1	0			
	Costa	765	0	1			
	Amazonía	133	0	0			
Género	Masculino	1182	1				
	Femenino	818	0				
Tamaño del negocio	Unipersonal	855	0				
	Pluripersonal	1145	1				
Área de residencia	Urbana	1148	1				
	Rural	852	0				

Elaborado por: Roberto Castillo

A continuación se presenta los resultados de los principales estadísticos que permiten evaluar la bondad de ajuste del modelo estimado.

4.4.2.1 Test de ratio de probabilidad (Chi - cuadrado)

Uno de los primeros indicadores para apreciar el ajuste del modelo logístico fue el doble logaritmo del estadístico de Likelihood (-2LL). Se trata de un estadístico que sigue una distribución similar a una Chi-cuadrado y compara los valores del modelo con los valores observados en dos momentos: a) en el modelo sin variables independientes, solo la constante y, b) una vez introducido las variables predictoras. Por tanto, el valor de Likelihood debería disminuir al contrastar ambas instancias.

Cuadro N° 4.39
Test de ratio de probabilidad (Likelihood)

Iteración		-2 log de la verosimilitud (constante)	Iteración		-2 log de la verosimilitud (incluidas variables)
Paso 0	1	2.772,58	Paso 1	4	2.463,83 ^a

a. En el modelo se incluye solo la constante.

b. Método introducir: todas las variables

Como se puede observar en el Paso “cero” el valor del Likelihood fue de 2.772,58 y una vez introducidas las variables en el paso “uno” el valor del Likelihood disminuyó a 2.463,83.

4.4.2.2 Prueba de Hosmer y Lemeshow

La prueba de Hosmer y Lemeshow (H-L) trata de calcular para cada observación del conjunto de datos, las probabilidades de la variable dependiente que predice el modelo, ajustarlas y calcular, a partir de ellas, las frecuencias esperadas y compararlas con las observadas mediante la prueba Chi-cuadrado.

Cuadro N° 4.40
Tabla de contingencias para la prueba de Hosmer y Lemeshow

Paso 1	Obtuvieron préstamo = No		Obtuvieron préstamo = Si		Total
	Observado	Esperado	Observado	Esperado	
1	174	163,36	27	37,64	201
2	137	143,32	64	57,68	201
3	127	131,28	76	71,72	203
4	120	115,93	80	84,07	200
5	102	106,69	101	96,31	203
6	96	93,11	104	106,89	200
7	83	80,30	118	120,70	201
8	62	68,50	138	131,50	200
9	53	57,73	148	143,27	201
10	46	39,79	144	150,21	190

Elaborado por: Roberto Castillo

A partir de esta información, se genera la siguiente prueba de hipótesis:

H_0 : *El modelo esté bien ajustado*

H_1 : *Falta ajuste en el modelo*

Cuadro N° 4.41
Prueba de Hosmer y Lemeshow

Chi cuadrado	gl	Sig.
8,8715	8	0,3541

Elaborado por: Roberto Castillo

El valor de probabilidad asociado al estadístico para el modelo es superior al 5% del nivel de significación, razón por la cual la hipótesis nula no es rechazada y en consecuencia se deduce estadísticamente que no existe diferencia entre los valores observados y los valores esperados en el modelo.

4.4.2.3 Prueba Ómnibus sobre los coeficientes del modelo

La prueba Ómnibus sirve para determinar la significancia conjunta de las componentes del modelo a través de la siguiente prueba de hipótesis:

$$H_0: \beta_0 = \beta_1 = \beta_2 \dots = \beta_j = \dots = \beta_k = 0$$

$$H_1: \exists j \in \{0, 1, 2, \dots, k\} \text{ tal que } \beta_j \neq 0$$

Cuadro N° 4.42
Pruebas ómnibus sobre los coeficientes del modelo

Paso 1	Chi cuadrado	gl	Sig.
Paso	287,269	22	0,000
Bloque	287,269	22	0,000
Modelo	287,269	22	0,000

Elaborado por: Roberto Castillo

El test de Ómnibus nos dice que todas las probabilidades asociadas al estadístico Chi-Cuadrado son inferiores al nivel de significación de 0,05. Por tanto, se demuestra que al introducir variables independientes en el modelo, se consigue un incremento significativo del ajuste global, obteniendo como resultado un modelo que se ajusta correctamente al ir adicionando variables explicativas e ir incrementando simultáneamente la capacidad explicativa de este para predecir las decisiones hechas por los sujetos.

4.4.2.4 Curva ROC

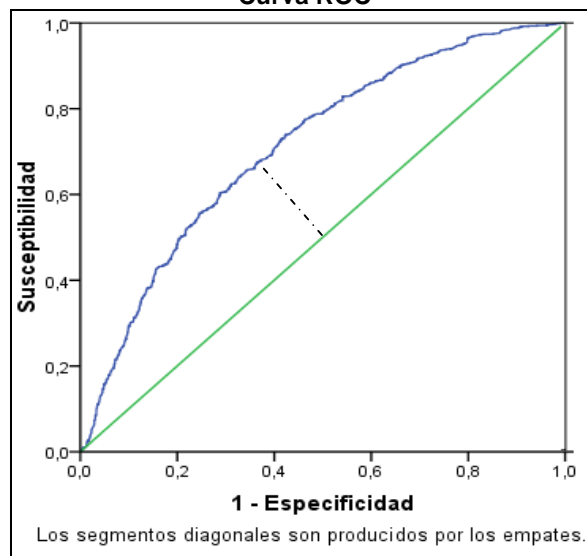
Dentro del procedimiento que realiza el modelo para calcular la probabilidad de acceder a un préstamo, es asignar un puntaje a cada individuo dentro de la

muestra entre cero y un punto. El modelo por defecto asigna como punto de corte 0,50 puntos.

No obstante, si estuviésemos interesados en el punto de corte óptimo para predecir **Y**, es decir, el punto de corte que ofreciera mayor sensibilidad y especificidad, debemos recurrir al análisis gráfico de la curva ROC, para lo cual se realizaron los siguientes pasos:

1. Ordenar el puntaje en forma ascendente.
2. Determinar el porcentaje de individuos que acceden y no acceden a un crédito y que comparten el mismo puntaje.
3. Calcular el porcentaje acumulado.
4. Calcular las diferencias entre porcentajes acumulados por puntaje entre los “**si**” y los “**no**”.
5. Identificar el puntaje que produce la máxima diferencia.

Gráfico N° 4.14
Curva ROC



Elaborado por: Roberto Castillo

Una vez efectuado el proceso, se deduce que la máxima diferencia se produce en el punto 0,5351. En el Anexo N° 9 se observa los cálculos realizados para obtener el punto de corte óptimo.

Diferentes modelos nos ofrecerán diferentes curvas ROC. La comparación entre modelos respecto a la capacidad predictiva de los mismos puede hacerse comparando la forma de las curvas y el área bajo las mismas; las mejores curvas serán aquellas con área más próxima a la unidad.

El modelo propuesto tiene un área bajo la curva de 71,5% que refleja un nivel aceptable de discriminación. Recordemos que, como regla general, un área de 0,5 implica ausencia de discriminación; entre 0,7 y 0,79 es una discriminación aceptable; entre 0,8 y 0,89 es excelente; 0,9 ó superior es una discriminación excepcional.

Cuadro N° 4.44
Área bajo la curva

Área	Error típ. ^a	Sig. asintótica ^b	Intervalo de confianza asintótico al 95%	
			Límite inferior	Límite superior
0,715	0,010	0,00	0,689	0,732

Variables resultado de contraste: Probabilidad pronosticada

a. Bajo el supuesto no paramétrico. b. Hipótesis nula: área verdadera = 0,5351

4.4.2.5 Tabla de Clasificación

Otra forma de apreciar la bondad de ajuste del modelo fue a través de la Tabla de Clasificación, la cual es una tabla de contingencia que nos indica los valores reales y pronosticados de las observaciones. Si el modelo fuera perfecto solo existirían observaciones en la diagonal principal de la tabla.

Para nuestro caso el modelo pronosticó correctamente de forma global el 68,3% de la información cuando la cota de análisis se fijó en 0,50. Para aquellos microempresarios que no accedieron a un crédito el modelo acertó en el 67,8% de las veces y 68,9% para aquellos individuos que si accedieron al préstamo.

Cuadro N° 4.43

Tabla de clasificación

Observado	Pronosticado		Porcentaje correcto
	No	Si	
No	678	322	67,80%
Si	311	689	68,90%
Porcentaje global			68,35%

Elaborado por: Roberto Castillo

4.4.2.6 Curva de Lorenz y Coeficiente Gini:

Las medidas de concentración tratan de explicar el mayor o el menor grado de igualdad en la distribución de la variable en estudio, por lo tanto, son indicadores de eficacia del modelo. En este sentido se esperaría que la distribución entre las dos categorías de la variable independiente sean lo más heterogéneas posible, es decir, que el coeficiente de Gini sea alto.

Para efectos del estudio, la curva de Lorenz es una representación gráfica que compara el porcentaje observado de individuos que no acceden a un crédito contra el porcentaje observado de los que **si** acceden, por rangos de probabilidad estimada.

De la probabilidad estimada para cada individuo, se genera una distribución por deciles, la cual fue elaborada mediante una proporción equitativa por número de casos. En cada rango de probabilidad estimada, se calcula el porcentaje acumulado de los individuos que si accedieron a un crédito y los que no accedieron (Cuadro 4.45)

**Cuadro N° 4.45
Construcción Curva Lorenz**

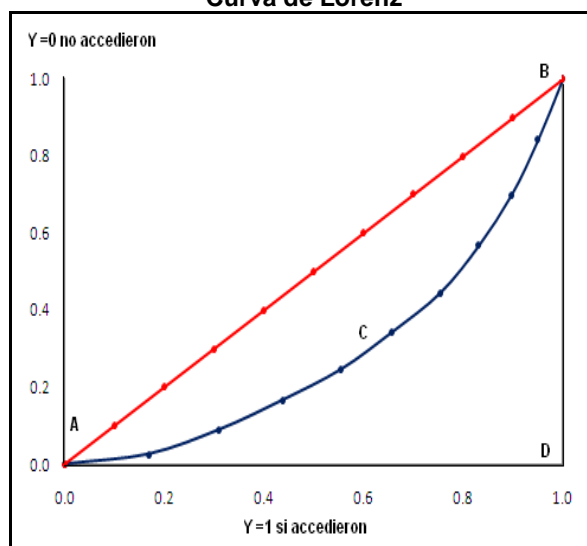
$Y_{estimada}$ (por rangos)	Y_{si}	Frec. relativa	Frec. acumulada	Y_{no}	Frec. relativa	Frec. acumulada
Menor a 0,249	26	0.026	0.026	168	0.168	0.168
0,249 - 0,318	64	0.064	0.090	142	0.142	0.310
0,318 - 0,390	77	0.077	0.167	128	0.128	0.438
0,398 - 0,444	79	0.079	0.246	116	0.116	0.554
0,444 - 0,503	97	0.097	0.343	103	0.103	0.657
0,503 - 0,568	102	0.102	0.445	97	0.097	0.754
0,568 - 0,629	122	0.122	0.567	77	0.077	0.831
0,629 - 0,680	132	0.132	0.699	66	0.066	0.897

$\bar{Y}_{estimada}$ (por rangos)	Y_{ij}	Frec. relativa	Frec. acumulada	Y_{j0}	Frec. relativa	Frec. acumulada
0,680 - 0,743	145	0.145	0.844	54	0.054	0.951
Mayor a 0,743	156	0.156	1.000	49	0.049	1.000

Elaborado por: Roberto Castillo

Posteriormente, en un plano cartesiano se gráfica la intersección entre cada uno de los puntos generados en cada decil, y para interpretar visualmente de mejor manera la eficacia de la curva estimada, se gráfica una recta de 45° que representa hipotéticamente una distribución perfectamente homogénea.

Gráfico N° 15
Curva de Lorenz



Elaborado por: Roberto Castillo

En base a esta representación, se calcula el coeficiente de Gini, que es un indicador igualmente simple y robusto. Para ello relacionamos la superficie definida por la diagonal (AB) y la curva de Lorenz (ACB). El coeficiente de Gini será el área entre la curva (ACB) y la línea de la eficiencia nula (AB) establecida como un porcentaje del área del triángulo (ABD). De manera formal el coeficiente Gini se calcula de la siguiente manera:

$$Gini = 1 - \sum_{i=1}^K \{(N_i - N_{i-1})(S_i - S_{i-1})\};$$

Donde:

k : Es el número de rangos (10)

$$N_0 = S_0 = 0$$

N_i : Frecuencia acumulada de los individuos que no accedieron a un crédito

N_{i-1} : Frecuencia acumulada de los individuos que no accedieron a un crédito en el rango anterior a "i".

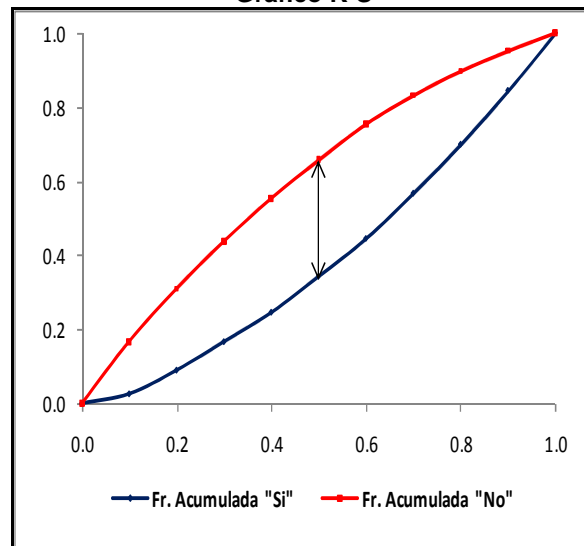
S_i : Frecuencia acumulada de los individuos que si accedieron a un crédito

S_{i-1} : Frecuencia acumulada de los individuos que si accedieron a un crédito en el rango anterior a "i".

4.4.2.7 Prueba Kolgomorov- Smirnov (K-S):

A partir de la curva de Lorenz también se puede deducir el coeficiente K-S, el cual es otra medida de discriminación del modelo, en el cual se mide la máxima diferencia absoluta entre las distribuciones acumuladas de las dos categorías de la variable dependiente. Entre más amplia sea esta diferencia mayor grado de eficacia tendrá el modelo estimado.

Gráfico N° 4.16
Gráfico K-S



Elaborado por: Roberto Castillo

En el Gráfico 4.16 se presenta las distribuciones acumuladas para los dos grupos de estudio. A manera de resumen se presenta los cálculos efectuados para el coeficiente de Gini y para el coeficiente K-S:

Cuadro N° 4.46
Coeficiente de Gini y K-S

Decil	$F_{estimada}$ (por rangos)	N_i	S_i	K-S	GINI
		0,000	0,000		0,0044
1	Menor a 0,249	0,168	0,026	0,142	0,0165
2	0,249 - 0,318	0,310	0,090	0,220	0,0322
3	0,318 - 0,390	0,438	0,167	0,271	0,0482
4	0,398 - 0,444	0,554	0,246	0,308	0,0667
5	0,444 - 0,503	0,657	0,343	0,314	0,0764
6	0,503 - 0,568	0,754	0,445	0,309	0,0779
7	0,568 - 0,629	0,831	0,567	0,264	0,0832
8	0,629 - 0,680	0,897	0,699	0,198	0,0831
9	0,680 - 0,743	0,951	0,844	0,107	0,0908
10	Mayor a 0,743	1,000	1,000	0,000	0,0041
					0,4265

Elaborado por: Roberto Castillo

Como se observa, el coeficiente de Gini es de 42,65%, el cual es un excelente indicador del grado de discriminación del modelo, pues de acuerdo a Lisim una empresa experta en temas de scoring, un coeficiente Gini debe estar alrededor del 30% para un modelo de aprobación que incluye información de la solicitud, y estará generalmente más cercano al 50% para un modelo de comportamiento, dependiendo de las limitaciones sobre los datos.

Según Lisim un K-S mayor a 20% es un buen indicador para modelos que se construyen con información externa e información de la solicitud, en nuestro caso el coeficiente K-S fue de 31,4% y el termino “información externa” se acopla para nuestro estudio, pues solo se consideró información socioeconómica para la construcción del modelo.

De manera general los estadísticos presentados hasta el momento son muy aceptables, a pesar que el modelo no tiene como fin generar las mejores predicciones para una nueva observación, sino que tiene como fin explicar de mejor manera la relación existente entre las distintas variables socioeconómicas y el acceso al microcrédito.

4.4.2.8 Prueba de Wald

Para explicar dicha relación, fue fundamental analizar la tabla logística, la cual proporciona entre otras cosas la significación estadística de cada una de las covariables en relación a la variable dependiente y permite identificar qué variable socioeconómica tiene mayor peso en el comportamiento global del modelo.

Hay que considerar que el modelo diseñado contiene más de una covariable, por lo que e^{β} hay que entenderlo en el contexto de todas esas covariables. Dicho de otro modo, e^{β} nos informa cómo influye una covariable determinada sobre la variable dependiente teniendo en cuenta que se está valorando esta relación conjuntamente con la influencia de las restantes covariables. Y la fuerza de dicha influencia no será la misma dependiendo del conjunto de las otras covariables que la acompañen en el modelo.

De forma complementaria, para facilitar la interpretación de los coeficientes estimados para cada variable explicativa, se estimó numéricamente las elasticidades o efectos marginales para disponer de una medida cuantitativa del efecto específico de cada una de ellas sobre la variable dependiente correspondiente. Estos efectos marginales indican la variación porcentual de la variable dependiente debido a un incremento de un 1% de la variable independiente.

En el Cuadro 4.47 se presenta los parámetros estimados de la última iteración (16) obtenida con el SPSS 17.0 mediante el método Introducir. Los efectos marginales o elasticidades se realizaron a través del software STATA 8.

Cuadro N° 4.47
Test de Wald: Resumen de los parámetros

Variables en la ecuación	B	E.T.	Wald	gl	Sig.	Exp (B)	I.C. 95% para EXP(B)		Elasticidad
							Inferior	Superior	

área(1)	1,01	0,41	5,71	1	0,01	2,72	1,22	6,10	0,31
región			10,27	2	0,01				
región(1)	0,95	0,37	8,96	1	0,00	2,58	1,36	4,75	0,12
región(2)	1,09	0,36	10,12	1	0,00	2,97	1,50	5,25	0,26
genero(1)	0,38	0,11	7,45	1	0,00	1,46	1,09	1,70	0,32
edad			21,04	5	0,00				
edad(1)	0,93	0,27	12,17	1	0,00	2,54	1,52	3,78	0,26
edad(2)	1,09	0,22	15,64	1	0,00	2,97	1,55	3,08	0,67
edad(3)	0,85	0,22	15,42	1	0,00	2,34	1,56	3,16	0,23
edad(4)	-0,03	0,21	8,28	1	0,00	0,97	1,22	1,01	-0,18
edad(5)	-0,16	0,22	8,17	1	0,01	0,85	1,33	2,03	-0,29
ingreso			39,02	3	0,00				
ingreso(1)	0,15	0,14	1,21	1	0,17	1,17	0,90	1,23	0,13
ingreso(2)	1,03	0,14	22,52	1	0,00	2,79	1,48	2,52	0,46
ingreso(3)	1,05	0,16	26,73	1	0,00	2,87	1,62	3,12	0,72
etnia			20,88	4	0,00				
etnia(1)	0,80	0,18	20,02	1	0,00	2,23	1,27	2,66	0,45
etnia(2)	0,49	0,25	6,83	1	0,01	1,64	1,18	2,87	0,23
etnia(3)	0,02	0,32	3,05	1	0,07	1,02	1,03	2,23	0,11
etnia(4)	0,07	0,39	2,03	1	0,12	1,08	1,32	3,03	0,04
grupo ocupación			43,81	4	0,00				
grupo ocupación(1)	0,77	0,15	19,87	1	0,00	2,18	1,21	2,27	0,26
grupo ocupación(2)	0,05	0,17	0,07	1	0,62	1,05	0,54	1,40	0,08
grupo ocupación(3)	0,90	0,23	15,41	1	0,00	2,47	1,57	3,68	0,29
grupo ocupación(4)	0,08	0,18	0,16	1	0,46	1,08	0,94	1,56	0,14
tamaño(1)	0,59	0,09	22,68	1	0,00	1,80	1,37	1,91	0,20
área * región			8,71	2	0,01				
área(1) by región(1)	-0,83	0,43	4,57	1	0,03	0,44	0,87	1,05	-0,65
área(1) by región(2)	-1,58	0,44	8,16	1	0,00	0,21	1,12	1,93	-1,95
Constante	-3,78	0,39	72,66	1	0,00	0,02			

Elaborado por: Roberto Castillo

4.4.3 INTERPRETACIÓN DE LOS COEFICIENTES

Una vez analizada la bondad de ajuste del modelo, se analiza la significatividad individual y conjunta de los coeficientes de los parámetros estimados, y se determina la influencia que los diferentes factores poseen sobre la variable dependiente.

En ciertos factores, los valores bajos de las elasticidades confirman las pocas posibilidades de encontrar efectos sistemáticos sobre la probabilidad de acceso a un préstamo. El grupo ocupacional, la región, y el tamaño del establecimiento son

determinantes que tienen un efecto discreto marginal sobre la probabilidad de acceder a un microcrédito.

Las categorías de los grupos ocupacionales, son un factor que a pesar que no todas sus categorías son estadísticamente significativas al 95%, su exclusión genera un efecto de confusión, por lo cual no se descarta su inclusión dentro del modelo. En términos de elasticidad los efectos son moderados, no obstante se puede determinar que las razones de ventaja para todas las categorías son superiores a “1” uno, es decir, que los agricultores y trabajadores calificados agropecuarios y pesqueros, son el grupo ocupacional que menos posibilidades tienen de acceder a un préstamo en dinero.

Se determina que es 2,58 y 2,97 veces más probable para un individuo de acceder a un préstamo si es de la región Sierra y Costa correspondientemente comparado con los individuos de la región Amazónica. Es 1,8 veces más probable acceder a un préstamo si el individuo realiza su actividad económica con más de una persona que de manera unipersonal. Para todos los casos, se asume que las demás variables se mantienen constantes.

Características como la autodefinición étnica tienen un efecto significativo pero conservador. No obstante la razón de ventaja nos permite conocer que es 2,23 veces más probable acceder a un crédito para los mestizos que para los indígenas; de igual forma los blancos tienen 1,64 veces más posibilidades que los indígenas; finalmente para el caso de los afroecuatorianos y los mulatos las razones de ventajas son inferiores pero mayores a “1” uno. Se comprueba que dentro de los grupos étnicos, los indígenas son los más rezagados en términos de accesibilidad, seguido de los afroecuatorianos y los mulatos.

Por otro lado, las variables que muestran mayor elasticidad, es decir un mayor cambio en la probabilidad de acceso a un microcrédito, son por un lado, la edad de los individuos, los ingresos, el género y el área de residencia

La probabilidad de acceder a un crédito para un microempresario disminuye en 0,49% cuando se tiene más de 65 años, y en 0,18% cuando se está entre los 55 y 65 años; por otro lado, se incrementa en 0,26% si la persona tiene entre 25 y 35 años, en 0,67% si tiene entre 35 y 45 años, y en 0,23% si se tiene entre 45 y 55 años de edad.

El ingreso, por su parte resulta ser estadísticamente significativo y tiene un efecto positivo e importante; de esta manera se establece que la probabilidad de acceder a un crédito aumenta conforme los niveles de ingreso también aumentan, llegando a 0,72%, cuando se pertenece al cuartil más rico.

El género, tiene un efecto de 0,32%; El impacto sobre el acceso no es tan pronunciado si se contrasta con los efectos de la edad y los ingresos. No obstante con el fin de desagregar el efecto del género y su impacto sobre la probabilidad, se analiza la razón de ventaja **OR**, la cual arrojó que es 1,46 veces más probable acceder a un microcrédito para aquellas personas de género masculino que para aquellas de género femenino, asumiendo que el resto de variables se mantienen constantes.

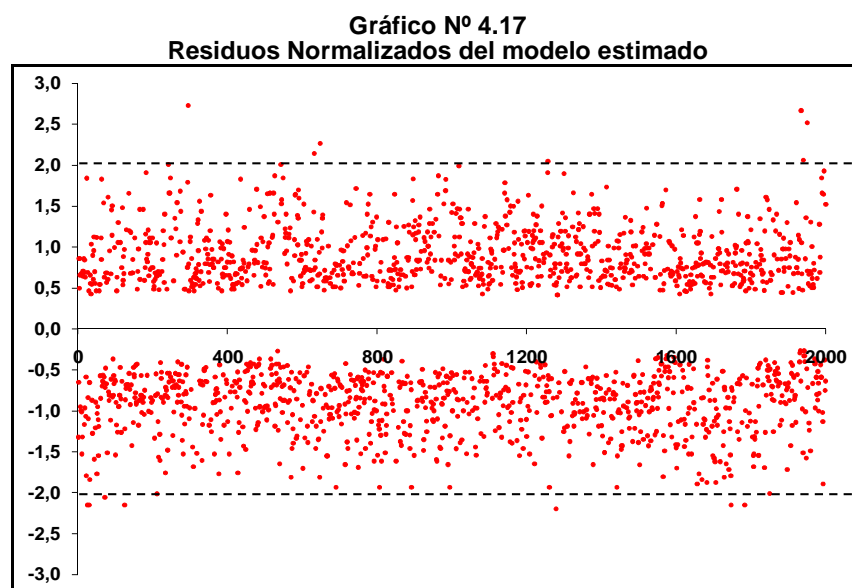
En términos de área de residencia, la probabilidad de acceder a un crédito se incrementa en 0,31% cuando se viven en el área urbana. Visto de otra forma se determina que es 2,72 veces más probable acceder a un préstamo si se reside en el área urbana que en el área rural, manteniendo las demás variables constantes.

Por otro lado, el único factor de interacción significativo dentro del modelo, es aquel que cuantifica el efecto regional y por área de residencia conjuntamente; de esta manera se determina que es 0,44 veces más probable acceder a un microcrédito para aquellas personas que viven en la región sierra urbana, y 0,20 veces más para aquellas que viven en la región costa urbana, comparado con aquellas que viven en la región amazónica rural, asumiendo que el resto de variables se mantienen constantes.

Finalmente, entre los principales resultados del modelo de regresión logística se deduce que variables socioeconómicas que inicialmente eran consideradas muy importantes como la Escolaridad, la Posición familiar, el Estado civil, y los Años de operación del negocio, al ser analizadas de forma conjunta no resultaron ser estadísticamente significativas dentro del modelo multivariante y por ende son descartadas como factores que ayuden a explicar y cuantificar la exclusión social en el acceso al microcrédito.

4.4.4 ANÁLISIS DE RESIDUOS

La distribución normal de los residuos es uno de los supuestos en los cuales se fundamenta el modelo logit, Una de las formas para verificar este supuesto es a través un análisis gráfico. Los residuos estandarizados para el modelo estimado, se muestran en el Gráfico 4.17.



Elaborado por: Roberto Castillo

Como se puede observar, no se manifiestan de manera evidente, desviaciones importantes con respecto a la normalidad. Más del 99,5% de las observaciones

caen dentro del rango $[-2, 2]$, por tanto no se rechaza la hipótesis de normalidad de los residuos estimados por el modelo.

4.4.5 CONSISTENCIA ESTADÍSTICA

Como se ha enfatizado a lo largo de la estrategia Caso- Control, esta no tiene como finalidad predecir de mejor manera una nueva observación, no obstante, a pesar de no ser una estrategia diseñada y conceptualizada para tal efecto, se procedió a realizar un ejercicio de fiabilidad del modelo. Para lo cual se extrajo una muestra de 400 casos aleatorios de aquellos que no fueron considerados inicialmente en el diseño de la estrategia Caso- Control, 200 observaciones de los “casos” y 200 observaciones de los “controles”. Entre los principales resultados de aplicar el mismo modelo a esta muestra de prueba se tiene que el 67,25% de las observaciones fue clasificado correctamente, es decir 269 individuos de un total de 400 casos, considerando como punto de corte 0,5351. Por otro lado, la significación estadística de los parámetros estimados se conservó, sin existir cambios importantes, lo cual significa que el modelo tiene similar comportamiento con otros individuos pertenecientes a la muestra “Microempresario ECV”.

CAPITULO 5

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

5.1.1 CONCLUSIONES

El estudio pretende identificar los principales determinantes que inciden en el acceso al microcrédito a través de variables socioeconómicas, el modelo estimado apunta a describir la relación funcional existente entre las variables del sistema, así como cuantificar e interpretar los efectos de cada variable sobre la probabilidad de satisfacer cada una de las decisiones.

La presente investigación representa un avance en los siguientes aspectos:

Se realiza una breve reseña teórica-metodológica y empírica de los estudios realizados sobre los efectos del microcrédito en el mejoramiento de las condiciones de vida de las personas que acceden a este servicio, considerando al microcrédito como uno de los componentes básicos de generación de empleo.

- Las microfinanzas deben considerarse como una herramienta que puede ser útil en el combate a la pobreza pero es importante destacar que tienen limitaciones y, por lo tanto, se trata más bien de una potencialidad que de un resultado automático o mecánico. En algunos casos, las microempresas de los pobres no necesitan microcréditos o no están listas para solicitarlos. En otros,

los microempresarios no son solventes. En cualquier caso, no basta con ofrecer microcréditos. No cualquier programa microfinanciero está en posibilidades de lograr un cambio significativo en las condiciones de vida de las personas que participan en él. Un punto fundamental es que los pobres no siempre quieren deudas.

Se explora una compleja base de datos, se construye una muestra y se selecciona las variables socioeconómicas a utilizar en el modelo multivariante en función de la literatura existente, de la disponibilidad de la información y a través de los resultados del análisis bivariado.

- En función de la disponibilidad de información de la Encuesta de Condiciones de Vida Quinta Ronda, se construye la muestra “Microempresario ECV” mediante la utilización del Código Industrial Internacional Uniforme (CIIU) y la Clasificación Internacional Uniforme de Ocupación (CIUO), la misma que es capaz de reproducir con un razonable grado de precisión (5% de error) y confiabilidad (95%), los problemas asociados con las condiciones de vida de los microempresarios ecuatorianos a nivel nacional, regional, urbano y rural.
- Se propone una metodología fácilmente reproducible para el estudio de los determinantes del acceso al microcrédito en el Ecuador, para ello se define como grupo objetivo del estudio a todos los ecuatorianos y ecuatorianas pertenecientes a la Población Económicamente Activa, que durante los últimos 12 meses a la fecha de elaboración de la ECV desempeñaron actividades económicas a pequeña escala de producción, comercialización o servicios, con ventas inferiores a USD 100.000 anuales, trabajando de forma independiente aun pudiendo hacer uso de personal remunerado o estar auxiliados por trabajadores familiares no remunerados hasta un límite de 10 personas. Operativamente, se considera a los Patronos, Patronos de la Finca, Trabajadores por cuenta propia y Trabajadores agropecuarios por cuenta propia, que en términos ocupacionales se desempeñan como trabajadores de los servicios y vendedores de comercios y mercados, agricultores y trabajadores calificados agropecuarios y pesqueros, oficiales operarios y

artesanos de artes mecánicas y de otros oficios, operadores de instalaciones y máquinas y montadores, y trabajadores no calificados.

- Como supuestos del grupo objetivo se establece que el individuo que manifiesta dirigir y tomar las decisiones sobre el funcionamiento del negocio o actividad, es el que solicita el préstamo proporcionando para ello información exclusiva de su negocio o actividad, más no información de ingresos provenientes de otras fuentes económicas. Para los Patronos y Trabajadores por cuenta propia se analiza solo aquellos individuos que durante los últimos 12 meses a la fecha de levantamiento de la información manifiestan dirigir y tomar las decisiones sobre el funcionamiento del negocio, a pesar que el negocio no funcione de forma continua durante ese periodo; no obstante se descarta a individuos que jamás han desempeñado actividad económica alguna. Para los Patronos de la Finca y Trabajadores Agropecuarios por cuenta propia se analiza solo aquellos individuos que durante los últimos 12 meses a la fecha de levantamiento de la información trabajan en tierras propias o dadas en arriendo o usufructo, efectuando para ello actividades económicas estrictamente relacionadas con el sector agropecuario.

Se compara las distribuciones muestrales y poblacionales de cada variable socioeconómica considerada en el estudio para determinar si existe alguna característica que diferencia a los microempresarios del resto de la población.

- Al realizar este proceso características socioeconómicas como el Área de residencia, Género, Autodefinición étnica, Escolaridad, Ingresos, Idioma y Tamaño de la Familia resultan ser estadísticamente iguales a la distribución poblacional. Por otro lado, variables socioeconómicas como, Edad, Estado civil y Posición familiar resultan ser estadísticamente diferentes a las distribuciones poblacionales asumiendo un margen de error de +/- 5%.
- Los resultados empíricos del análisis exploratorio, revelan que la relación entre el decil más rico y el más pobre se sitúa en 45 a 1, cifra que a lo largo del tiempo se ha incrementado, pues en 1.990 según cifras del INEC, dicha

relación fue de 20 a 1 y en el año 2.000 de 41 a 1. El análisis de correlaciones indica que en términos de equidad el hecho de encontrarse en el sector rural se asocia con menores niveles de escolaridad, donde más del 65% de la muestra alcanza como máximo un nivel básico y menos del 13% logra acceder a un nivel superior, factor que se refleja en menores niveles de ingresos, donde cerca del 20% del decil más pobre es analfabeto. Esta relación sistemática entre las variables se enmarca dentro del enfoque de capacidades y funcionamientos de Amartya Sen, en términos de capital humano, estructuralidad y segmentación geográfica de la inequidad.

- En promedio, la edad de los microempresarios es superior a la Población Económicamente Activa; cerca del 50% de la muestra tiene entre 30 y 50 años, siendo 40 la edad más común. Más del 73% de individuos mantiene relaciones conyugales en pareja (casados 51% y unión libre 22.5%). El 63% se consideran cabezas de hogar y el 25% convivientes o esposos(as). De ellos, 80% son hombres y 98% son mujeres respectivamente, cifras que confirman la estructura común de un hogar ecuatoriano, donde el Jefe de hogar es el hombre y el Ama de casa es la mujer.
- Más del 60% de la actividad económica se desarrolla en el sector comercial; cerca del 68% de los negocios se dedican al comercio al por mayor y al por menor, siendo las mujeres las que más realizan esta actividad. Las empresas ubicadas en la propia vivienda están dirigidas en mayor proporción por mujeres que por hombres, hecho razonable, pues de esta manera las mujeres combinan su trabajo con el cuidado del hogar, que es precisamente la mayor responsabilidad asumida. Por otro lado, los hombres se dedican en mayor proporción a la agricultura, ganadería, caza y silvicultura, y por lo general trabajan fuera de casa ya sea en el propio terreno o en la finca.

Se estima el número de microempresas y microempresarios en el Ecuador, reconociendo la importancia de conocer el mercado microfinanciero, pues el número de microempresas define el mercado potencial de las actividades de

microfinanzas relacionadas con el financiamiento para los negocios y como herramienta de política económica.

- Pocos estudios han cuantificado el número de microempresas a nivel nacional en el Ecuador. En el 2.001 el Censo de Población y Vivienda identificó a 1,45 millones adultos que eran económicamente activos y propietarios de negocios o trabajadores autónomos. En el 2.003, el BID estimó la cifra en 1,94 millones. Años más recientes, se han efectuado estimaciones pero solo a nivel urbano.
- Se realiza una estimación de 2,43 millones de microempresas a nivel nacional, utilizando para ello la muestra “Microempresario ECV” y el factor de expansión de la ECV. De las cuales el 63% se ubican en el área urbana y 37% en el área rural. Como era de esperarse el mayor número de negocios están en las ciudades de Guayaquil y Quito, con alrededor de 400 mil y 225 mil microempresas correspondientemente.
- Consistente con la hipótesis según la cual muchos trabajadores se volcaron hacia la microempresa luego de perder sus empleos debido a la crisis de 1.999, el 56% de las microempresas empezaron a funcionar en los últimos 7 años, motivados principalmente por completar el ingreso familiar; motivación más alta en las mujeres que en los hombres, donde la principal motivación es ser independiente. El 98% de las microempresas son de carácter familiar, característica que hace difícil separar los registros contables de los negocios con las transacciones realizadas para el hogar, por lo cual son calificadas como informales. Los individuos mencionan que no se obtiene ningún tipo de beneficio registrando la contabilidad del negocio, pues se percibe que el nivel de ventas es muy bajo como para declarar impuestos al SRI.
- Para el año 2.006 de cada diez microempresarios ecuatorianos solo dos accedieron a un préstamo y de estos, solo uno lo hizo a través de instituciones formales del sistema financiero. 50% de las personas que no accedieron al préstamo manifestaron no necesitar o no estar interesado en el mismo, 25% argumentaron no hacerlo por sus bajos ingresos, y otro 25% por factores

relacionados básicamente con requisitos y costos impuestos por las instituciones financieras. De aquellos individuos que accedieron al préstamo en dinero, ya sea por medio de instituciones formales o informales, cerca del 50% de los préstamos no superaron los USD 600 y el 45% los USD 8.500; el destino principal del dinero es la compra de mercancías y de materia prima. Por otro lado, es reducido el número de individuos que destinan los recursos del préstamo para incrementar el capital del negocio, factor que comprueba una vez más el carácter informal de las microempresas.

Para la selección de variables independientes como fase previa al análisis multivariante, se realiza un análisis exploratorio bivariante, se considera el grado de correlación de las variables utilizando la prueba Chi-cuadrado y el Test de Student, dependiendo si la variable es categoría o continua respectivamente.

- Esta herramienta sirve además como instrumento para realizar la categorización de algunas variables continuas, teniendo siempre en cuenta que la transformación mejore el grado de asociación de la variable independiente con la dependiente. Una vez encontradas y transformadas las variables independientes se emplea la regresión logística binaria para encontrar el mejor modelo que permita estimar y cuantificar la exclusión social por variables socioeconómicas en el acceso al microcrédito.

Tradicionalmente los modelos de regresión logística binaria se han usado para muestras con igual proporción de observaciones en cada una de las dos categorías de la variable dependiente. Sin embargo, para estudios que analizan el acceso a un determinado bien o servicio, lo natural no es una muestra de iguales proporciones, de hecho, la cantidad de individuos que carecen del bien o servicio, es mucho más alta de aquellos que si logran acceder al mismo.

- Una de las soluciones a este problema es el uso de modelos de regresión logística ponderada, que consiste en otorgar mayor peso a las observaciones del grupo de individuos que si acceden al bien o servicio. No obstante, al realizar esta ponderación artificialmente se excluye algunas características importantes de aquellos clientes que no acceden al servicio. El aporte de este

trabajo ha sido la utilización de una estrategia de modelación basada en los estudios Caso- Control, los mismos que son de máxima utilidad para el estudio de eventos de baja frecuencia poblacional aplicados comúnmente en epidemiología, estrategia que a su vez, es muy útil cuando el objetivo del estudio es ajustar de mejor manera la relación existente entre cada una de las covariables y la variable dependiente. En este sentido, toma interés el análisis de la existencia del fenómeno de interacción y de confusión que sirve para ajustar más adecuadamente dicha relación.

Implementada la metodología de la estrategia Caso- Control, con todas las particularidades y supuestos pertinentes, se extraen las siguientes conclusiones:

- La prueba omnibus útil para analizar la significancia conjunta de los parámetros arrojados por el modelo, prueba la hipótesis de nulidad de todos los parámetros, contra la hipótesis alternativa de existencia de al menos un parámetro distinto de cero. Para el modelo estimado se obtuvo un valor crítico menor a 0,05 ($p=0,00$), por lo que a un 95% de confianza no se rechazó la hipótesis nula.
- La prueba de Hosmer and Lemeshow arroja un p-value de 0,3541 por lo que no se rechazó la hipótesis nula, por lo cual se deduce estadísticamente que no existe diferencia entre los valores observados y los valores esperados en el modelo. Los resultados obtenidos indican entonces que el modelo está bien ajustado por medio de una regresión logística.
- Para medir la eficiencia del modelo se utiliza los índices de Gini y (K-S) Kolgomorov – Smirnov, obteniendo 42,65% y 31,40% respectivamente en ambos casos; dichos valores son un excelente indicador del grado de discriminación del modelo, si se considera que el modelo se construye a partir de información exclusivamente socioeconómica, sin incluir información que habitualmente es recogida y verificada por las instituciones financieras.

- Para la selección del punto de corte óptimo se utiliza la curva ROC, determinando como óptimo, el punto 0,5351, el mismo que ofreció mayor sensibilidad y especificidad al mismo tiempo.
- La matriz de confusión construida a partir del punto de corte óptimo indica que el 68,35% de los individuos están bien clasificados cuando el punto de corte es el mencionado.
- La validación del modelo con datos de prueba verifica la transportabilidad del modelo de una muestra a otra. Con una muestra de 400 casos, el modelo ajustado muestra que la relación entre los parámetros estimados y los índices de eficiencia resultaran ser muy similares a los obtenidos con la muestra de ajuste.

Sobre la base de los coeficientes estimados para cada variable explicativa se analiza el impacto cualitativo de las variables a través de los signos de sus coeficientes y la razón de ventaja **OR**. Luego con el objeto de facilitar la interpretación, se estima numéricamente las elasticidades o efectos marginales para disponer de una medida cuantitativa del efecto específico de cada una de ellas sobre la variable dependiente.

- Factores como la Escolaridad, la Posición familiar, el Estado civil, y los Años de operación del negocio, que inicialmente eran considerados muy importantes de manera unidimensional, al ser analizadas de forma conjunta no resultaron ser estadísticamente significativas dentro del modelo multivariante y por ende son descartadas como factores que ayuden a explicar y cuantificar la exclusión social en el acceso al microcrédito.
- La probabilidad de acceder a un crédito para un microempresario disminuye en 0,49% cuando se tiene más de 65 años, y en 0,18% cuando se está entre los 55 y 65 años; por otro lado, se incrementa en 0,26% si la persona tiene entre 25 y 35 años, en 0,67% si tiene entre 35 y 45 años, y en 0,23% si se tiene entre 45 y 55 años de edad.

- El ingreso, por su parte resulta ser estadísticamente significativo y tiene un efecto positivo e importante; de esta manera se establece que la probabilidad de acceder a un crédito aumenta conforme los niveles de ingreso también crecen, llegando a 0,72%, cuando se pertenece al cuartil más rico.
- El género, tiene un efecto de 0,32%; El impacto sobre el acceso no es tan pronunciado si se contrasta con los efectos de la edad y los ingresos. Se deduce que es 1,46 veces más probable acceder a un crédito para aquellas personas de género masculino que para aquellas de género femenino, asumiendo que el resto de variables se mantienen constantes.
- En términos de área de residencia, la probabilidad de acceder a un crédito se incrementa en 0,31% cuando se viven en el área urbana. Visto de otra forma se determina que es 2,72 veces más probable acceder a un préstamo si se reside en el área urbana que en el área rural, manteniendo las demás variables constantes.
- A través del modelo se puede construir un perfil de aquellos microempresarios que en términos cualitativos tendrían menos posibilidades de acceder a un microcrédito. Específicamente corresponde aquellas personas de género femenino, del cuartil más pobre, amazónicas, mayores a 65 años de edad, indígenas, del área rural, que trabajan de forma unipersonal y que se dedican a la agricultura, ganadería y pesca.

5.2 RECOMENDACIONES

Este estudio puede verse como una primera aproximación a la identificación y cuantificación del impacto de distintos determinantes socioeconómicos sobre la probabilidad de acceso a un microcrédito. Difícilmente un solo estudio pueda recoger los aspectos relevantes para abordar un tema tan importante, por lo que se espera que las ideas, metodológicas y resultados de este estudio motiven investigaciones futuras que profundicen el tema.

A tal efecto, existen varias cuestiones a considerar en trabajos futuros:

- El estudio toma como punto de partida información de la ECV Quinta Ronda, que se encuentra dispersa entre varias secciones y en diferentes bases de datos. En consecuencia una primera recomendación podría ser elaborar una encuesta especializada en microfinanzas mediante la metodología utilizada en este trabajo, que además contribuiría a la incorporación de información más detallada de un conjunto de variables independientes que pudieran estar incidiendo en el modelo y que no han podido ser recogidos en esta oportunidad. De esta manera se podría dedicar mayor tiempo al análisis de la información que a la construcción de la muestra.
- Para un estudio futuro, resultaría interesante utilizar como insumo los resultados del presente estudio para construir un mapa de “acceso al microcrédito” similar a los mapas de pobreza. Por un lado, se contaría con información actualizada y confiable sobre este indicador a niveles geográficos altamente desagregados (cantonal, parroquial, y por ciudades), y más importante aún, facilitaría la toma de decisiones para focalizar políticas y priorizando recursos en función de los niveles de desigualdad.
- En este trabajo se utilizan técnicas econométricas simples con herramientas de fácil implementación e interpretación. En consecuencia, una línea de investigación futura pudiera ser explorar metodologías más complejas y sofisticadas como la estimación de redes neuronales, las cuales crean modelos que reflejan mejor la estructura de los datos en un tiempo significativamente menor; las redes neuronales desarrollan modelos a través del aprendizaje, aprenden a reconocer patrones en el conjunto de datos, por lo que pueden modelar fácilmente datos demasiado complejos para los métodos tradicionales, como la estadística inferencial o la lógica de programación.
- De no existir las condiciones y requerimientos para aplicar modelos de mayor complejidad, se recomienda aplicar el método de regresión logística, utilizando como estrategia de modelación la metodología de los estudios Caso-Control; para aplicar el algoritmo de selección de los parámetros es recomendable utilizar el método “Introducir”, el cual permite al investigador analizar el

fenómeno de interacción y confusión, pues los demás métodos automáticos no consideran el principio jerárquico.

- Es imprescindible incluir el efecto dinámico y cambiante de las variables socioeconómicas en el tiempo. Se recomienda en una investigación futura realizar un monitoreo del presente estudio para determinar si ha existido un mejoramiento en las condiciones de vida de los microempresarios ecuatorianos en términos de accesibilidad a servicios financieros, más aún cuando en la actualidad se ha venido implementando programas extensivos para democratizar el acceso al microcrédito. De esta forma se podría tener una poderosa herramienta para evaluar, analizar y diseñar mejores políticas económicas y sociales.

ANEXOS

ANEXO No. 1

**Resumen de programas de Microfinanzas impulsados por el
Estado**

En 1.986 las operaciones de microcrédito se iniciaron en el país, a través de un programa impulsado por el gobierno nacional, con el componente principal de crédito para la gente de menores recursos económicos que tuvieran negocios ambulantes y microempresas, que no podían acceder al crédito del sistema financiero formal. Este componente fue acompañado de capacitación para quien obtenía el crédito.

A continuación se presenta un resumen de los principales programas impulsados por el gobierno a partir de 1.986.

Programas de crédito de la Corporación Financiera Nacional

La Corporación Financiera Nacional.- El Estado Ecuatoriano a través de la CFN tuvo contratado empréstitos para llevar adelante programas que apoyen e impulsen la actividad de la gran industria, la mediana, pequeña y microempresa.

La CFN es una institución estatal, que cumplió las cuatro décadas y su propósito teórico es contribuir al desarrollo socioeconómico del país, generando inversión, divisas y fuentes de trabajo, mediante líneas de financiamiento para la industria

manufacturera, agroindustria, pesca, turismo, pequeña industria, artesanía, microempresa, exportación de productos no tradicionales, además de participar accionariamente en el capital de varias empresas estratégicas.

La CFN en 1.992 fue transformada en "banco de segundo piso" (por presión de los organismos internacionales como el BID y la CAF), es decir, encargada de captar recursos de préstamos exteriores para trasladarlos a las distintas empresas a través de la banca y financieras privadas. La función de "Banco de Segundo Piso" la estrenó con el programa multisectorial financiado por el BID, el Banco Mundial, la CAF con un monto de 200 millones de dólares; y, la contraparte nacional con 25 millones de dólares.

Con estas características, la CFN empezó a tomar para sí las actividades crediticias que desarrolló el BCE. La Ley de Régimen Monetario y Banco del Estado, aprobada en mayo de 1992, estableció el plazo de un año para transferir paulatinamente dichas funciones, situación que fue cumplida en 1.996, debido al burocratismo del BID y la CFN.

Desde 1.964 la CFN vino operando varios fondos, destinados a varias actividades, diferenciadas por su destino o por su cantidad.

Fondo de la pequeña industria y artesanía (FOPINAR).- Fue un programa destinado a la pequeña industria, artesanía y microempresa. Fue uno de los más emblemáticos de la CFN. Algunos años llegó a representar la cuarta parte de los montos crediticios otorgados y hasta más de las dos terceras partes del número de créditos operados. Durante los años 2.000 y 2.001 no operó esta línea crediticia. En los últimos años se ha puesto en vigencia nuevamente.

Montos crediticios y número de operaciones en el programa FOPINAR 1988 – 2003

AÑOS	Montos en miles	Porcentaje USD	No de Créditos	Porcentaje
1986	7.132	15,7	1.072	63,8
1989	5.287	16,1	957	57,4
1990	5.983	12,6	921	77,8
1991	9.704	24,7	1.315	59
1992	11.296	24,3	1.488	73,8
1993	11.776	9,5	1.278	61,9

1994	25.982	14,4	3.092	42,4
1995	15.690	10,6	2.226	55,5
1996	12.654	3,9	1.570	28,6
1997	20.790	7,6	1.435	19,2
1998	32.802	5	1.027	9,2
1999	1.200	0,7	811	4,5
2000	0	0	0	0
2001	0	0	0	0
2002	6.774	28	n.d	n.d
2003	19.853	36	243	n.d

Elaborado por: Roberto Castillo
Fuente: Corporación Financiera Nacional

Durante los primeros años fue el Banco Nacional de Fomento el que más utilizó la línea de crédito con una baja participación de la banca privada. Es lamentable que se haya cerrado una línea emblemática de la CFN.

Programas sector Informal, FOPEM, CREDIMICRO.- El programa para la microempresa ha cambiado en nombres, no así en su contenido, que siempre ha dirigido su objetivo a ese sector. En un comienzo fue llamado sector informal, luego Fondo para la Pequeña Empresa; y, finalmente **CREDIMICRO**.

El CREDIMICRO estuvo financiado por el Fondo de Solidaridad, alimentado por los recursos provenientes de la venta de las empresas estatales. Estos programas son los que más nos interesan, toda vez que podemos obtener algunas conclusiones básicas y proponer recomendaciones para la ejecución eficiente de los programas microempresariales.

Las características del CREDIMICRO fueron las siguientes:

- Financia actividades productivas, comerciales, servicio y vivienda;
- El número máximo de empleados que debió tener una microempresa fue de 10 permanentes;
- Tener un año de operaciones preferentemente y un lugar fijo de trabajo;
- Que no tengan acceso al crédito convencional;
- El monto de crédito para la microempresa fue de US\$15.000;

- El plazo fue el que negocien las partes (la CFN le concede al Banco un plazo de 5 años para la microempresa y 10 años para la vivienda);
- El período de gracia fue de libre contratación (la CFN le concede al Banco 1 año)

En el siguiente cuadro estadístico observaremos la escasa importancia que tiene la actividad microempresarial, dentro de los programas de crédito de la CFN.

**Montos crediticios y número de operaciones
Programas sector informal y fondo para la
Pequeña empresa (FOPEM) CREDIMICRO, BID 851 (1988 – 2003)**

Años	Montos en miles USD	Porcentaje	No. de créditos	Porcentaje
1988	58	0.1	n.d.	n.d.
1989	176	0.5	n.d.	n.d.
1990	337	0.7	n.d.	n.d.
1991	290	0.8	344	15.4
1992	198	0.3	119	5.9
1993	635	0.5	296	13.9
1994	6.186	3.4	2.421	33.2
1995	2.233	1.5	1.058	26.4
1996	5.502	1.7	2.565	46.8
1997	8.361	2.6	5.340	71.3
1998	10.000	2.0	7.000	72.5
1999	5.800	3.0	7.300	49.5
2000	432	0.8	311	70.8
2001	1.661	4.0	900	87.2
2002	8.952	37.0	n.d.	n.d.
2003	13.253	25.0	n.d.	n.d.

Elaborado por: Roberto Castillo
Fuente: Corporación Financiera Nacional

En montos crediticios, los programas de microempresas no tuvieron mayor relevancia, comparado con los otros programas crediticios. Su apogeo llegó en el año de 1.994 en el que alcanzó el 3,4% de todo lo entregado por los programas de la CFN. En cambio, en el número de beneficiarios, los programas de microempresas son los mayoritarios. La gran paradoja la tenemos en 1.998; con un mínimo monto que apenas llegó al 2,0%, cubrió el máximo de operaciones crediticias de la CFN, que llegó al 72,5%.

La actividad económica más financiada en 1.999 fue la del comercio con el 50%, luego le siguió la producción agrícola con el 17%, y construcción con el 17%.

La tendencia de los programas crediticios, al igual que el resto de gestiones gubernamentales, es a concentrar exageradamente la labor en las dos principales ciudades del país. Entre Pichincha y Guayas concentraron el 67% de montos crediticios en 1999. En el año 2000 la costa “recibió” el 2.3 del monto crediticio operado y fue canalizado exclusivamente a Guayas.

Programa BID 851.- A partir de 1.996 la CFN tomó la posta de la administración del programa global de microempresas BID 851 para lo cual fue necesario modificar el Reglamento de Crédito para determinar la nueva forma de operar los recursos existentes. El BID como ente prestamista internacional impuso sus condiciones y eliminó a las ONG's como intermediarias financieras, privilegiando a “la eficiente banca” del país.

El bono de capacitación.- A falta de recursos financieros para crédito, desde 1.999 la CFN utilizó un fondo de USD 692.000 de asistencia técnica del Programa BID 851, destinado a la capacitación del sector microempresarial, denominado: “Desarrollo de servicios de apoyo empresarial”. Para ejecutar el programa de capacitación, contrató los servicios de una firma consultora del Paraguay (país donde el sistema de capacitación por cupones fue el más desastroso de Latinoamérica), con el visto bueno del BID. Después de varios meses de “trabajo” y altos honorarios a los consultores, la CFN informó lo siguiente:

- Los empresarios que quieran capacitarse reciben un bono de capacitación de \$4.00 y luego de \$10.00
- Las instituciones capacitadoras podrán dictar sus talleres a un máximo de 20 personas; y,
- Los talleres serán dictados en no menos de 20 horas.

Para el efecto la CFN creó 12 Centros de Servicios Empresariales en todo el país, contrató nuevo personal y los resultados fueron los siguientes en 1.999:

- Suscribieron convenio con 31 instituciones “capacitadoras”, algunas fantasmas y sin ningún tipo de experiencia;

- Dictaron 192 cursos; y,
- Entregaron el cupón a 2.117 personas.

Lo que significó:

- 1.3 cursos por mes y por cada Centro de Servicios Empresariales
- 11 participantes por curso;
- 16 cursos por año, por cada Centro de Servicios Empresariales

En el año 2.000 pretendieron superar el “enorme” esfuerzo realizado en 1.999, calificando a más de 100 nuevas instituciones “capacitadoras” y elevando el bono a 10 dólares. Algunas de las capacitadoras, tanto en Quito, como en Guayaquil y especialmente en Portoviejo, demostraron su inexperiencia, irresponsabilidad, incapacidad y corrupción. En Portoviejo las “capacitadoras” cobraban los cupones sin haber dado un solo curso y “sin que los empleados de la CFN se dieran cuenta”.

Los resultados de la supuesta capacitación dejó frustración e indignación por la burla que habían sido objeto muchos empresarios. La actitud cómplice de los burócratas de la CFN y del BID permitió la continuación del programa. A mediados del 2001 se pidió, por parte de la CFN a las capacitadoras, devolver 12.000 cupones que habían sido repartidos como hojas volantes en los últimos 90 días, para finalizar el programa.

Desde el 2.002 es utilizada la infraestructura existente en los “Centros de Servicios Empresariales” que ahora funcionan autogestionariamente, con el gancho de que obtendrán crédito.

Créditos del Banco Nacional de Fomento

El Banco Nacional de Fomento como entidad de desarrollo, fue creado para atender a todos los sectores productivos, con especial preponderancia al sector agropecuario. El BNF tuvo una línea que está dirigida a la pequeña industria y artesanía, dentro de la cual encontramos al sector microempresarial y por tanto es

de importancia para nuestro estudio. Según los informes del BNF encontramos 14 programas que ha desarrollado y mantenido por largo tiempo.

Líneas de crédito 2004

LÍNEA	MONTO	PLAZO	INTERES %	BENEFICIARIOS
FONDOS PROPIOS	Hasta 15.000		12	Agricultores, industriales, artesanos, Act. turísticas
COMERCIALIZACION	Hasta 10.000	24 meses	Máxima convencional	Actividad comercial
8%	Hasta 5.000	1 a 3 años		Agrícola, pecuaria, artesanal, microempresa, servicios y comercio
CFN	De 15.000 a 30.000	1 a 6 años	9	Adquisición de maquinaria, obras de infraestructura en predios rurales
INDUSTRIAL-ARTESANAL - TURISTICO	Hasta 2.000 y 15.000 según garantía	1 a 4 años	12	Compra de materia prima, adquisición de repuestos y reparación de maquinaria
CONSUMO	Hasta 10.000	24 meses	Máxima convencional	Adquisición de bienes y servicios

Elaborado por: Roberto Castillo
Fuente: Banco Nacional de Fomento

Programa de crédito para la pequeña industria y artesanía.- El Banco Nacional de Fomento destinó anualmente, desde 1.988 a 1.997, un promedio del 12% de su cartera crediticia para atender a la Pequeña Industria y Artesanía. Entre 1.998 y 2.000 descendió a un promedio del 3.3%, reflejando la iliquidez y la crisis del sistema financiero público. A partir del 2.001 el promedio se recuperó al 10% promedio.

Es de alguna manera significativa el monto destinado a la Pequeña Industria y podría decirse que es un gran apoyo al desarrollo de este sector, si no encontrásemos un gran índice de morosidad en esta institución, que nos hace presumir muchas irregularidades y corrupción en la entrega y control de créditos, especialmente en Guayas, El Oro y Manabí, donde la morosidad se dispara. Esta realidad por lo general es repetida en la mayoría de instituciones financieras del sector público y privado. (La mayoría de bancos quebrados fueron de Guayaquil).

Crédito total a la pequeña industria y artesanía y monto total de todos los programas

Año	La pequeña industria y artesanía		De todos los programas	
	(miles USD)	Porcentaje	(miles USD)	Porcentaje
1988	10.933	11.76	93.003	100
1989	13.349	11.63	114.751	100
1990	13.634	10.32	132.082	100

Año	La pequeña industria y artesanía		De todos los programas	
	(miles USD)	Porcentaje	(miles USD)	Porcentaje
1991	14.251	9.33	152.816	100
1992	14.827	8.77	169.066	100
1993	26.364	14.94	176.461	100
1994	24.923	17.04	146.296	100
1995	9.889	13.14	75.245	100
1996	9.537	12.35	77.268	100
1997	8.296	16.42	50.524	100
1998	3.332	6.52	51.036	100
1999	102**	0.2	34.576	100
2000	599**	3.4	17.603	100
2001	5.761	8.1	70.672	100
2002	10.498	11.4	91.575	100
2003	10.964	10.3	105.852	100

**Fuente: Boletín Estadístico 1986-1996;
Informe Gerencial de 1997- 2000 BNF e informe Gerencia de Planificación.**

Entre los montos operados y el número de créditos hay una relación muy estrecha, puesto que así como bajan los montos crediticios también lo hacen el número de créditos. El año de 1.993 fue el más significativo en número de operaciones, a partir del cual hay un descenso. El año 1.999 vuelve a constituir el más bajo en operaciones crediticias para la artesanía.

En la actualidad la línea de acción del gobierno, está a cargo del Ministerio de Coordinación de Desarrollo Social, a través del Sistema de Fomento y Fortalecimiento de los pequeños productores y grupos asociativos.

Sistema Nacional de fomento y fortalecimiento de los pequeños productores y grupos asociativos

El Sistema Nacional de Fomento y Fortalecimiento de los pequeños productores y grupos asociativos tiene el objetivo de articular la oferta pública que puede brindar el Estado con el fin de generar oportunidades económicas para los micro y pequeños productores dentro de una estrategia de mejora de ingresos, de oportunidades de trabajo y de productividad para la población en condición de pobreza.

El Sistema logra articular cuatro pilares básicos:

1. El Programa Sistema Nacional de Microfinanzas (PSNM), el mismo que constituye el eje principal de financiamiento a los micro y pequeños productores a través de operaciones micro financieras calificadas a nivel nacional.
2. Servicios de Desarrollo Empresarial, que brindará asistencia técnica, capacitación y fomento a la formalización a los productores inmersos en el programa.
3. Aseguramiento de Mercado, a través de los programas de compras públicas y los convenios que en el marco de responsabilidad social se tengan con empresas privadas, con el fin de garantizar el acceso de los micro y pequeñas empresas a mercados en condiciones justas.
4. Fondo de Competitividad Territorial, el mismo que apoya a los territorios a mejorar su competitividad con acciones focalizadas tales como infraestructura vial, productiva, entre otros.

El Sistema tiene como meta atender de 200.000 micro y pequeños productores en zonas de pobreza, incorporados en 4 años en los diferentes proyectos dentro de este programa. En el Sistema intervienen todos los Ministerios del Gabinete Social, así como a Agencias de Desarrollo Empresarial, Gobiernos Locales, y a otros organismos que oferten servicios empresariales.

Las operadoras de microcrédito que participen en el Programa serán aquellas que cumplan con los requisitos dentro de un nuevo modelo de selección que consta de criterios de desempeño social así como de sostenibilidad financiera y que busca beneficiar a los sectores más vulnerables de la población. Para cumplir con este objetivo se han desarrollado líneas de crédito específicas que ofrezcan productos adecuados a las verdaderas necesidades de los usuarios finales.

¿Qué conforma del PSNM?

Componente de microcrédito y microfinanzas, que consiste de dos Fideicomisos Mercantiles de Administración (por un valor total de USD 60 millones) para la concesión de créditos, canalizados a través de mecanismos de segundo piso que operarán a través de instituciones de microfinanzas reguladas y no reguladas. Actualmente está dividido en dos Fideicomisos Mercantiles:

1. Fideicomiso Mercantil Programa Sistema Nacional de Microfinanzas-Microempresarios, Artesanos y Pescadores Artesanales, administrado por la Corporación Financiera Nacional (CFN) (USD 30 Millones).
2. Fideicomiso Mercantil Programa Sistema Nacional de Microfinanzas-Pequeños Productores del Sector Agropecuario, administrado por el Banco Nacional de Fomento (USD 30 Millones).

Componente Fondo de Garantía para el desarrollo del PSNM que podrá garantizar a las microempresas y pequeños productores del sector agropecuario (USD 10 millones), y Componente de Capacitación y Fortalecimiento de las instituciones de microfinanzas.

ANEXO No. 2

División Política y Administrativa del Ecuador

INEC -Geoestadística
División Política Administrativa
2009

01 Provincia del AZUAY

Comprende los siguientes Cantones:

- 01 Cuenca
- 02 Girón
- 03 Gualaceo
- 04 Nabón
- 05 Paute
- 06 Pucará
- 07 San Fernando
- 08 Santa Isabel
- 09 Sigsig
- 10 Oña
- 11 Chordeleg
- 12 El Pan
- 13 Sevilla de Oro
- 14 Guachapala
- 15 Camilo Ponce Enríquez

02 Provincia de BOLIVAR

Comprende los siguientes Cantones:

- 01 Guaranda
- 02 Chillanes
- 03 Chimbo
- 04 Echeandía
- 05 San Miguel

06 Caluma
07 Las Naves

03 Provincia de CAÑAR

Comprende los siguientes Cantones:

01 Azogues
02 Biblián
03 Cañar
04 La Troncal
05 El Tambo
06 Déleg
07 Suscal

04 Provincia del CARCHI

Comprende los siguientes Cantones:

01 Tulcán
02 Bolívar
03 Espejo
04 Mira
05 Montúfar
06 San Pedro de Huaca

05 Provincia de COTOPAXI

Comprende los siguientes Cantones:

01 Latacunga
02 La Maná
03 Pangua
04 Pujilí
05 Salcedo
06 Saquisilí
07 Sigchos

06 Provincia del CHIMBORAZO

Comprende los siguientes Cantones:

01 Riobamba
02 Alausí
03 Colta
04 Chambo
05 Chunchi
05 Guamote
07 Guano
08 Pallatanga
09 Penipe
10 Cumandá

07 Provincia de EL ORO

Comprende los siguientes Cantones:

01 Machala
02 Arenillas

- 03 Atahualpa
- 04 Balsas
- 05 Chilla
- 06 El Guabo
- 07 Huaquillas
- 08 Marcabelí
- 09 Pasaje
- 10 Piñas
- 11 Portovelo
- 12 Santa Rosa
- 13 Zaruma
- 14 Las Lajas

08 Provincia de ESMERALDAS

Comprende los siguientes Cantones:

- 01 Esmeraldas
- 02 Eloy Alfaro
- 03 Muisne
- 04 Quinindé 05 San Lorenzo
- 06 Atacames
- 07 Rioverde
- 08 La Concordia

09 Provincia del GUAYAS

Comprende los siguientes Cantones:

- 01 Guayaquil
- 02 Alfredo Baquerizo
- 03 Balao
- 04 Balzar
- 05 Colimes
- 06 Daule
- 07 Durán
- 08 El Empalme
- 09 El Triunfo
- 10 Milagro
- 11 Naranjal
- 12 Naranjito
- 13 Palestina
- 14 Pedro Carbo
- 15 Samborondón
- 16 Santa Lucía
- 17 Salitre
- 18 San Jacinto de Yaguachi
- 19 Playas
- 20 Simón Bolívar
- 21 Coronel Marcelino Maridueña
- 22 Lomas de Sargentillo
- 23 Nobol
- 24 General Elizalde (Bucay)
- 25 Isidro Ayora

10 Provincia de IMBABURA

Comprende los siguientes Cantones:

- 01 Ibarra
- 02 Antonio Ante
- 03 Cotacachi
- 04 Otavalo
- 05 Pimampiro
- 06 San Miguel De Urcuquí

11 Provincia de LOJA

Comprende los siguientes Cantones:

- 01 Loja
- 02 Calvas
- 03 Catamayo
- 04 Celica
- 05 Chaguarpamba
- 06 Espíndola
- 07 Gonzanamá
- 08 Macará
- 09 Paltas
- 10 Puyango
- 11 Saraguro
- 12 Sozoranga
- 13 Zapotillo
- 14 Pindal
- 15 Quilanga
- 16 Olmedo

12 Provincia de LOS RIOS

Comprende los siguientes Cantones:

- 01 Babahoyo
- 02 Baba
- 03 Montalvo
- 04 Pueblo Viejo
- 05 Quevedo
- 06 Urdaneta
- 07 Ventanas
- 08 Vinces
- 09 Palenque
- 10 Buena Fe
- 11 Valencia
- 12 Mocache
- 13 Quinsaloma

13 Provincia de MANABI

Comprende los siguientes Cantones:

- 01 Portoviejo
- 02 Bolívar

- 03 Chone
- 04 El Carmen
- 05 Flavio Alfaro
- 06 Jipijapa
- 07 Junín
- 08 Manta
- 09 Montecristi
- 10 Paján
- 11 Pichincha
- 12 Rocafuerte
- 13 Santa Ana
- 14 Sucre
- 15 Tosagua
- 16 24 de Mayo
- 17 Pedernales
- 18 Olmedo
- 19 Puerto López
- 20 Jama
- 21 Jaramijó
- 22 San Vicente

14 Provincia de MORONA SANTIAGO

Comprende los siguientes Cantones:

- 01 Morona
- 02 Gualaquiza
- 03 Limón Indanza
- 04 Palora
- 05 Santiago
- 06 Sucúa
- 07 Huamboya
- 08 San Juan Bosco
- 09 Taisha
- 10 Logroño
- 11 Pablo Sexto
- 12 Tiwintza

15 Provincia de NAPO

Comprende los siguientes Cantones:

- 01 Tena
- 02 Archidona
- 03 El Chaco
- 04 Quijos
- 05 Calos Julio Arosemena Tola

16 Provincia de PASTAZA

Comprende los siguientes Cantones:

- 01 Pastaza
- 02 Mera
- 03 Santa Clara

04 Arajuno

17 Provincia de PICHINCHA

Comprende los siguientes Cantones:

- 01 Quito
- 02 Cayambe
- 03 Mejía
- 04 Pedro Moncayo
- 05 Rumiñahui
- 07 San Miguel de Los Bancos
- 08 Pedro Vicente Maldonado
- 09 Puerto Quito

18 Provincia del TUNGURAHUA

Comprende los siguientes Cantones:

- 01 Ambato
- 02 Baños de Agua Santa
- 03 Cevallos
- 04 Mocha
- 06 Quero
- 07 San Pedro de Pelileo
- 08 Santiago de Píllaro
- 09 Tisaleo

19 Provincia de ZAMORA CHINCHIPE

Comprende los siguientes Cantones:

- 01 Zamora
- 02 Chinchipe
- 03 Nangaritza
- 04 Yacuambi
- 05 Yantzaza
- 06 El Panguí
- 07 Centinela del Cóndor
- 08 Palanda
- 09 Paquisha

20 Provincia de GALAPAGOS

Comprende los siguientes Cantones:

- 01 San Cristóbal
- 02 Isabela
- 03 Santa Cruz

21 Provincia de SUCUMBIOS

Comprende los siguientes Cantones:

- 01 Lago Agrio
- 02 Gonzalo Pizarro
- 03 Putumayo
- 04 Shushufindi
- 05 Sucumbíos

06 Cascales
07 Cuyabeno

22 Provincia de ORELLANA

Comprende los siguientes Cantones:

01 Orellana
02 Aguarico
03 La Joya de los Sachas
04 Loreto

23 Provincia de SANTO DOMINGO DE LOS TSÁCHILAS

Comprende el siguiente Cantón:

01 Santo Domingo

24 Provincia de SANTA ELENA

Comprende los siguientes Cantones:

01 Santa Elena
02 La Libertad
03 Salinas

ANEXO No. 3

Cálculo de la Población Económicamente Activa (PEA)

En función de la definición implementada por el INEC, para el cálculo de la PEA en la parte “A” de la sección seis de la base e5_PER de la encuesta de Condiciones de Vida Quinta Ronda existe las herramientas necesarias para realizar el cálculo. Empleando el factor de expansión tenemos que:

La PEA conforman todas las personas de 10 años y más que trabajaron al menos una hora a la semana de referencia, (pa01 “Si” y pa02 “Si”)

PA01. Trabajó la semana pasada	
Si	6'178.802
No	4'021.466
Total	10'200.269

6'178.802

Elaborado por: Roberto Castillo
Fuente: ECV Quinta Ronda

PA02. No ayudo en alguna actividad...	
Si	278.163
No	3'743.304
Total	4'021.466

278.163

Elaborado por: Roberto Castillo
Fuente: ECV Quinta Ronda

O aunque no trabajaron, tuvieron trabajo (pa03 “Si”), es decir estuvieron ocupados.³⁹

PA03. Aunque no trabajo, tiene algún empleo	
Si	182.928
No	3'560.375
Total	3'743.304

182.928

Elaborado por: Roberto Castillo
Fuente: ECV Quinta Ronda

O bien aquellas personas que no tenían empleo pero estaban disponibles para trabajar (pa07 “Si”), en términos laborales, estaban en desempleo oculto.⁴⁰

PA07. Desea trabajar y está dispuesto hacerlo	
Si	73.718
No	6.884
Total	80.602

73.718

Elaborado por: Roberto Castillo
Fuente: ECV Quinta Ronda

Es decir, al año 2.006 la Población Económicamente Activa asciende a 6'713.611 individuos, que a su vez representan el 50,56% de la población total del Ecuador, que al año 2006 fue estimada por la ECV en 13'278.359 ecuatorianos.

Si comparamos esta cifra con la estimación realizada por el INEC en el estudio de “Análisis y Proyección de la Población Económicamente Activa (PEA) del Ecuador” donde al año 2.006 la PEA estimada fue de 6'675.195, el error en el cálculo es del 0,57%.

³⁹ Son aquellas personas de 10 años y más que trabajaron al menos una hora en la semana de referencia o pese a que no trabajaron, tienen trabajo del cual estuvieron ausentes por motivos tales como: vacaciones, enfermedad, licencia por estudios, etc. Se consideran ocupadas también a aquellas personas que realizan actividades dentro del hogar por un ingreso, aunque las actividades desarrolladas no guarden las formas típicas de trabajo asalariado o independiente

⁴⁰ Personas de 10 años y más que en la semana de referencia presentan simultáneamente las siguientes características:

- Sin empleo, no ocupado en la semana pasada
- No buscaron trabajo, (no hicieron gestiones concretas para conseguir empleo o para establecer algún negocio en las cuatro semanas anteriores), por alguna de las siguientes razones:
 - Tiene un trabajo esporádico u ocasional
 - Tiene un trabajo para empezar inmediatamente
 - Espera respuesta por una gestión en una empresa o negocio propio.
 - Espera respuesta de un empleador o de otras gestiones efectuadas para conseguir empleo.
 - Espera cosecha o temporada de trabajo.
 - Piensa que no le darán trabajo o se cansó de buscar.
 - No cree poder encontrar.
- Disponible para trabajar

ANEXO No. 4

Medidas Descriptivas Numéricas y Representaciones Gráficas

**Medidas Descriptivas Numéricas y Representaciones Gráficas
Aconsejadas en función de la escala de medida de la variable**

Escala de Medida	Representación Gráfica	Medidas de Tendencia Central	Medidas de Dispersión
Nominal	Diagrama de Barras Diagrama de Líneas Diagrama de Sectores	Moda	
Ordinal	Boxplot	Mediana	Rango Intercuartílico
Intervalo	Histogramas Polígono de Frecuencias	Media	Desviación Típica
Razón		Media Geométrica	Coefficiente de Varianza

Fuente: Salvador Figueras, M y Gargallo, P. (2003): "Análisis Exploratorio de Datos"
Elaborado por: Roberto Castillo

ANEXO No. 5
Variables Repetidas

Estructura Original:

		NA20A. Personas q. trabajan en el negocio			Total
		Uno	Más de uno	4	
PA20.- Tamaño del establecimiento	1 persona	4.189	84		4.273
	2 personas	111	1.346		1.457
	3 personas	34	583		617
	4 personas	13	239	1	253
	5 personas	5	113		118
	6 a 9 personas	7	100		107
	10 a 24 personas		16		16
	25 a 49 personas		2		2
Total		4.359	2.483	1	6.843

Elaborado por: Roberto Castillo

Estructura Depurada:

		NA20A. Personas q. trabajan en el negocio		Total
		Uno	Más de uno	
PA20.- Tamaño del establecimiento	1 persona	4.359		4.273
	2 personas		1.430	1.457
	3 personas		583	617
	4 personas		240	253
	5 personas		113	118
	6 a 9 personas		100	107
	10 a 24 personas		16	16
	25 a 49 personas		2	2
Total		4.359	2.484	6.843

Elaborado por: Roberto Castillo

Estructura Original:

		NA19. Lugar donde funciona el negocio					Total
		En su vivienda sin instalación especial	En su vivienda con instalación especial	Local fuera de la vivienda	Se desplaza	Puesto improvisado en vía pública	
PA44. Sitio de trabajo	Local empresa o patrono	1	1	23	2	1	28
	Una obra en construcción	8	1	80	92	2	183
	Se desplaza	44	13	62	1.794	11	1.924
	Al descubierto en la calle	7	1	35	22	346	411
	Kiosco en la calle	1	0	43	3	42	89
	Local propio o arrendado	56	79	1.327	48	76	1.586
	Vivienda distinta a la suya	17	2	207	263	4	493
	Su vivienda	1.287	739	35	53	15	2.129
Total		1.421	836	1.812	2.277	497	6.843

Elaborado por: Roberto Castillo

Estructura Depurada:

		NA19. Lugar donde funciona el negocio					Total
		En su vivienda sin instalación especial	En su vivienda con instalación especial	Local fuera de la vivienda	Se desplaza	Puesto improvisado en vía pública	
PA44.- Sitio de trabajo	Se desplaza				2.277		2.277
	Al descubierto en la calle					360	360
	Kiosco en la calle			181		137	318
	Local propio o arrendado	56	80	1.424			1.560
	Vivienda distinta a la suya			207			207
	Su vivienda	1.365	756				2.121
Total		1.421	836	1.812	2.277	497	6.843

Elaborado por: Roberto Castillo

Estructura Original:

		NA17. El negocio lleva:			Total
		Registros contables completos	Solo un cuaderno de cuentas	No lleva contabilidad	
PA45.- Tiene registros contables el negocio o empresa	Registros contables completos	206	14	6	226
	Sólo un cuaderno de cuentas	5	1.783	134	1.922
	No lleva contabilidad	5	111	4.579	4.695
Total		216	1.908	4.719	6.843

Elaborado por: Roberto Castillo

Estructura Depurada:

		NA17. El negocio lleva:			Total
		Registros contables completos	Solo un cuaderno de cuentas	No lleva contabilidad	
PA45.- Tiene registros contables el negocio o empresa	Registros contables completos	211			211
	Sólo un cuaderno de cuentas		1.908		1.908
	No lleva contabilidad			4.724	4.724
Total		211	1.908	4.724	6.843

Elaborado por: Roberto Castillo

Estructura Original:

		PA46.- Tiene RUC la empresa o negocio		Total
		Si	No	
NA18. El negocio tiene RUC	Si	1.559	56	1.615
	No	91	5.137	5.228
Total		1.650	5.193	6.843

Elaborado por: Roberto Castillo

Estructura Depurada:

		PA46.- Tiene RUC la empresa o negocio		Total
		Si	No	
NA18. El negocio tiene RUC	Si	1.615		1.615
	No		5.228	5.228
Total		1.615	5.228	6.843

Elaborado por: Roberto Castillo

ANEXO No. 6
Nuevo Subsistema Educación

Educación Básica

La educación básica está descrita en la legislación como un derecho y una obligación de los ciudadanos y comprende tres niveles obligatorios: preescolar, primaria y secundaria.

Educación Media Superior

El nivel medio superior se cursa después de terminar los estudios de secundaria. Se ofrecen tres modalidades en este nivel educativo, sistema escolarizado, abierto y a distancia. Existen tres tipos de bachillerato:

El bachillerato general o propedéutico cuya finalidad es la de preparar al estudiante para cursar estudios superiores.

El bachillerato terminal o bivalente que proporciona dos posibilidades, una formación para el trabajo puesto que obtiene una especialización en alguna rama de la industria o los servicios, y la de que al concluir este nivel educativo el estudiante puede continuar sus estudios en el nivel superior, fundamentalmente en carreras de perfil tecnológico.

Y preparatoria abierta, subsistema que ofrece bachillerato general en la modalidad no escolarizada a la población con deseos y/o necesidades de iniciar, continuar o concluir este ciclo de formación

Educación Superior

La educación superior se define como el proceso educativo posterior al bachillerato y cuya formación se orienta a la incorporación de los egresados al mercado laboral a partir de la línea de estudios que elijan. Se integra con el estudio de Licenciaturas, Especialidades, Maestrías y Doctorados, en las diversas áreas del conocimiento.

ANEXO No. 7
Teoría del Modelo Logit

Validación del Modelo Logit

Para comprobar si los modelos estimados por máxima verosimilitud son los adecuados se llevan a cabo la contrastación y validación de los mismos mediante la aplicación de una serie de pruebas de hipótesis que son presentadas a continuación:

Prueba o Test de Wald

Se emplea para comprobar la significatividad estadística de los parámetros estimados, se prueba la hipótesis nula que los parámetros sean igual a cero, contra la alternativa que exista uno que no lo sea⁴¹. Con el propósito de probar la hipótesis nula se calcula la razón entre los valores estimados de los parámetros⁴² y su error típico.

$$Wald = \frac{b}{s_b}$$

Esta razón resultante debería seguir una distribución asintóticamente normal, por lo que el valor obtenido se compara con una distribución normal estandarizada. El contraste se realiza a través del nivel de significación asociado a dicho estadístico de tal manera que si el nivel de significación es mayor a 0,05 la variable no resulta significativa estadísticamente.

Prueba global de parámetros (Chi - cuadrado)

El estadístico Chi-cuadrado es una medida de bondad de ajuste de los valores observados y los valores esperados. La más grande diferencia o desviación de los valores observados de los valores esperados, conllevará a un más pobre ajuste del modelo.

⁴¹ La hipótesis nula $H_0: \beta_1 = \beta_2 = \beta_k = 0$ contra la alternativa $H_1: \beta_i \neq 0$ para algún "i".

⁴² Generalizando se utiliza como regla común que parámetros con valores superiores a 1,96, en valores absolutos, pueden considerarse significativos a un nivel de significación de 0,05.

Las hipótesis a contrastar son las siguientes: $H_0: B = 0$ el modelo no es significativo contra $H_1: B \neq 0$ el modelo es significativo. Para el caso de la regresión logística y en lugar de usar la desviación ($-2LL$ "logaritmo de máxima verosimilitud") para juzgar el ajuste global del modelo, se utiliza este estadístico Chi-cuadrado:

$$G = \chi^2 = -2 \ln \left(\frac{L_{null}}{L_k} \right)$$

Si la probabilidad asociada al estadístico Chi-cuadrado es menor que 0,05 se rechaza la hipótesis nula siendo de esta manera el modelo global estadísticamente significativo.

Para medir la bondad del ajuste también se utilizan otros estadísticos, los cuales tienen cierta semejanza con el coeficiente de determinación calculado en la estimación lineal. Son considerados tres tipos de estadísticos:

Mc-fadden o Ratio de verosimilitud o pseudo R^2

Este estadístico compara el valor de la función de verosimilitud de dos modelos: uno corresponde al modelo estimado que incluye todas las variables explicativas (modelo completo L) y el otro sería el modelo cuya única variable es la constante (modelo restringido $L(0)$).

$$ICV = 1 - \frac{\log L}{\log L(0)}$$

El ratio calculado tendrá valores comprendidos entre 0 y 1 de forma que:

- a. Valores próximos a 0 se obtendrán cuando $L(\mathbf{0})$ sea muy parecido a L , situación en la que nos encontraremos cuando las variables incluidas en el modelo sean poco significativas, por lo que en este caso la capacidad explicativa del modelo será muy reducida.
- b. Cuanto mayor sea la capacidad explicativa del modelo, mayor será el valor de L sobre el valor de $L(\mathbf{0})$, y más se aproximará el ratio de verosimilitud calculado al valor 1.

Este valor tiende a ser más pequeño que el R^2 y los valores de 0,2 a 0,4 son considerados satisfactorios.

Cox and Snell

Este estadístico también está basado en el logaritmo de máxima verosimilitud, pero tiene en cuenta el tamaño de la muestra. Pero al igual que el anterior no puede alcanzar el máximo de 1.

$$R_{cs}^2 = 1 - \exp \left[-\frac{2}{n} [LL(\mathbf{B}) - LL(\mathbf{0})] \right]$$

Nagelkerke

Esta medida ajusta la medida de Cox and Snell para que el valor máximo de 1 sea alcanzado. El Cox & Snell puede interpretarse como R^2 en una regresión múltiple, pero no puede alcanzar el valor máximo de 1; en cambio el Nagelkerke R^2 puede alcanzar el máximo de 1.

$$R_{max}^2 = 1 - \exp[2(n^{-1})LL(\mathbf{0})]$$

Prueba de Hosmer y Lemeshow

Esta es otra medida global de la exactitud predictiva del modelo, pero a diferencia de las anteriores no está basada en el valor de la función de verosimilitud sino en la predicción real de la variable dependiente. Dicho contraste consiste en realizar comparaciones entre el valor estimado y el observado por grupos. Para ello las observaciones se dividen en J grupos (generalmente 10) aproximadamente iguales, dividiendo el recorrido de la probabilidad en deciles de riesgo.

A partir de esta información se construye una tabla de contingencias donde se compara tanto la distribución de ocurrencia, como la de no ocurrencia y los valores realmente observados.

El contraste se realiza siguiendo las siguientes hipótesis: H_0 : el modelo ajusta los datos (no hay mucha diferencia entre los valores esperados y los valores observados), contra la alternativa H_1 : el modelo no lo ajusta.

Hosmer y Lemeshow (**HL**) demuestran que cuando el modelo es correcto (se obtiene un buen ajuste) el estadístico **HL** sigue una distribución Chi-cuadrado con **J-2** grados de libertad, y los valores de probabilidad asociados al estadístico son superiores al 5% del nivel de significación.

Tabla de Clasificación

También llamada matriz de confusión, es una forma sencilla de evaluar el ajuste del modelo de regresión logística, no es tan objetiva pero se usa como indicador de bondad de ajuste. Es una tabla sencilla de 2x2, en la cual se muestra la distribución de los $y = 0$ y de los $y = 1$ respectivamente, conjuntamente con la clasificación a cualquiera de las dos categorías según la probabilidad estimada.

La interpretación se hace mediante el porcentaje de objetos bien clasificados, esto es, aquellos que mediante la probabilidad estimada permanecen en su respectiva

categoría. También se interpreta el porcentaje de objetos mal clasificados, esto es, aquellos que mediante la probabilidad estimada se asignan a categorías diferentes de la cual fueron observados.

Porcentaje de aciertos

Otra de las vías utilizadas para determinar la bondad del ajuste de un modelo logit es predecir con el modelo los valores de la variable endógena Y_i de tal manera que $Y_i = 1$ si $p_i \geq 0.5$ o $Y_i = 0$ si $p_i < 0,5$. Dado que los valores reales de Y_i son conocidos, basta con contabilizar el porcentaje de aciertos para decir si la bondad del ajuste es elevada o no.

Prueba Ómnibus sobre los coeficientes del modelo

El contraste se realiza a través del nivel de significación asociado al estadístico Chi- Cuadrado. Contrasta la hipótesis nula de un mal ajuste del modelo (adicionando variables explicativas al modelo no se ha incrementado significativamente la capacidad de éste para predecir las decisiones hechas por los sujetos), contra la alternativa de que éste alcanza un buen ajuste y en consecuencia incrementa su capacidad explicativa.

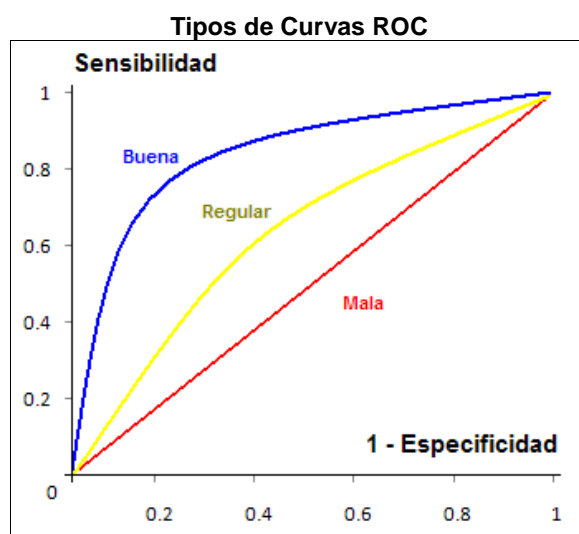
El contraste se realiza a través del nivel de significación asociado al estadístico, de tal manera que si el nivel de significación es mayor a 0,05 el ajuste del modelo es malo.

Curva ROC (Curva de poder)

Para evaluar el grado de discriminación del modelo se utiliza la curva ROC (Receiver Operating Characteristic) construida a partir de la probabilidad estimada

por el modelo, que representa, en el plano cartesiano la “sensibilidad⁴³” en el eje abscisas, y el complementario de la especificidad⁴⁴ (1- especificidad) en el eje de las ordenadas.

Si se tuviera interés en obtener el punto de corte óptimo para predecir **Y**, es decir, el punto de corte que ofreciera mayor sensibilidad y especificidad, se emplearía el análisis gráfico de la curva, seleccionando como punto de corte aquél que correspondiera a la máxima distancia entre la curva calculada y la curva hipotética de 45°.



Otra forma sería analizar un gráfico en el cual se represente para cada punto de corte (en el eje x) su sensibilidad y especificidad (en el eje y); el punto de corte óptimo coincidiría con aquél en el que se cruzaran las dos curvas.

Diferentes modelos nos ofrecerán diferentes curvas ROC. La comparación entre modelos respecto a la capacidad predictiva de los mismos puede hacerse comparando la forma de las curvas y el área bajo las mismas; las mejores curvas serán aquellas con área más próxima a la unidad.

⁴³ Capacidad del modelo de identificar a un individuo que presenta el evento (en este caso, que accede al préstamo) cuando efectivamente lo había realizado.

⁴⁴ Capacidad del modelo de identificar a un individuo que no presenta el evento (en este caso, que no accede al préstamo) cuando efectivamente no lo había realizado.

Como regla general, un área de 0,5 implica ausencia de discriminación; entre 0,7 y 0,79 es una discriminación aceptable; entre 0,8 y 0,89 es excelente; 0,9 ó superior es una discriminación excepcional.

Análisis de los residuos

El estudio de los residuos del modelo tiene gran ventaja para comprobar si el ajuste propuesto es adecuado, los residuos más utilizados son los siguientes:

Residuos Estandarizados

$$z_i = \frac{y_i - \hat{p}_i}{\sqrt{\hat{p}_i - (1 - \hat{p}_i)}} \text{ para } i = 1, \dots, n.$$

Residuos Desviación

$$d_i = \begin{cases} \sqrt{-2 \log \hat{p}_i} & \text{si } y_i = 1 \\ \sqrt{-2 \log(1 - \hat{p}_i)} & \text{si } y_i = 0 \end{cases}$$

Donde \hat{p}_i es la estimación de p_i obtenida eliminando la observación i de la muestra. Todos estos se distribuyen aproximadamente, según una ley normal $\mathcal{N}(0, 1)$, si el modelo ajustado es cierto.

Medidas de influencia

Cuantifican la influencia que cada observación ejerce sobre la estimación del vector de parámetros o sobre las predicciones hechas a partir del mismo de forma

que, cuanto más grande son, mayor es la influencia que ejerce una observación en la estimación del modelo

Medida de Apalancamiento (Leverage)

Se utiliza para detectar observaciones que tienen un gran impacto en los valores predichos por el modelo. Se calcula a partir de la matriz:

$$H = W^{0.5} X (X^T W X)^{-1} X^T W^{0.5}$$

De donde: $W = \text{diag} [\hat{p}_i(1 - \hat{p}_i)]$

El apalancamiento para la observación i -ésima viene dado por el elemento i -ésimo término de la diagonal principal de H , h_{ii} toma valores entre 0 y 1 con un valor medio de p/n .

Las dos medidas siguientes miden el impacto que tiene una observación en la estimación de β .

Distancia de Cook

Mide la influencia en la estimación de β .

$$Cook_i = \frac{1}{p} (\hat{\beta} - \hat{\beta}_i)^T X^T W X (\hat{\beta} - \hat{\beta}_i)$$

DfBetas

Influencia en la estimación de una componente de β , β_j

$$DfBetas = \frac{\tilde{\beta}_i - \tilde{\beta}_{1(i)}}{ee(\tilde{\beta}_i)}$$

Donde: $\tilde{\beta}_i$ y $\tilde{\beta}_{1(i)}$ denotan las estimaciones pronosticadas de β_i y $\beta_{1(i)}$

ANEXO No. 8
Análisis de Multicolinealidad

Matriz de Correlaciones

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	Ñ	O	P	Q	R	S	T	U
A	1.00	0.00	0.01	-0.04	-0.09	-0.03	0.20	-0.06	-0.07	0.11	-0.04	0.03	-0.06	-0.10	0.07	0.10	-0.16	-0.17	-0.07	-0.13	-0.04	0.01
B		1.00	0.12	-0.28	-0.13	0.07	0.06	-0.08	-0.07	0.08	-0.01	0.02	0.06	-0.17	0.08	-0.07	-0.04	0.03	0.01	-0.10	0.04	0.04
C			1.00	-0.02	-0.41	-0.05	0.15	0.03	-0.05	0.19	0.07	0.02	0.04	-0.17	0.11	-0.14	-0.12	-0.09	-0.03	-0.29	0.14	0.09
D				1.00	0.24	-0.10	-0.11	0.07	0.05	-0.09	-0.02	-0.01	-0.03	0.23	-0.13	0.11	0.10	0.06	0.05	0.20	-0.07	-0.09
E					1.00	0.04	-0.30	-0.09	0.11	-0.39	-0.12	-0.02	-0.05	0.37	-0.23	0.26	0.29	0.29	0.12	0.63	-0.22	-0.24
F						1.00	-0.06	0.00	-0.01	-0.08	-0.01	-0.01	0.03	0.02	-0.17	0.01	0.05	0.07	0.03	0.05	0.00	-0.04
G							1.00	-0.22	-0.04	0.30	-0.12	0.05	-0.12	-0.14	0.10	0.14	-0.34	-0.40	-0.12	-0.44	0.07	0.15
H								1.00	-0.09	-0.01	0.43	0.04	0.22	-0.16	0.00	-0.19	-0.04	0.08	0.04	-0.10	-0.09	0.00
I									1.00	-0.28	-0.34	-0.06	0.14	0.60	-0.03	0.10	0.10	0.01	0.10	0.20	-0.13	-0.07
J										1.00	0.13	0.04	-0.08	-0.35	0.20	-0.09	-0.39	-0.36	-0.30	-0.40	0.12	0.11
K											1.00	-0.01	0.01	-0.28	0.05	-0.19	-0.05	0.03	-0.01	-0.18	0.03	0.02
L												1.00	-0.05	-0.05	0.02	0.02	-0.03	-0.02	-0.01	-0.03	-0.01	0.01
M													1.00	0.08	0.03	-0.15	0.05	0.09	0.04	-0.01	0.02	-0.01
N														1.00	-0.19	0.26	0.21	0.13	0.11	0.49	-0.15	-0.19
Ñ															1.00	-0.14	-0.11	-0.09	-0.02	-0.24	0.06	0.11
O																1.00	-0.06	-0.07	0.00	0.24	-0.24	-0.18
P																	1.00	0.50	0.17	0.37	-0.03	0.00
Q																		1.00	0.20	0.38	0.02	-0.13
R																			1.00	0.14	-0.06	-0.06
S																				1.00	-0.26	-0.38
T																					1.00	0.23
U																						1.00

Donde:

A	Y	F	Etnia	K	Posición familiar	O	Tamaño establecimiento	T	Grupo ocupacional
B	Región	G	Ingresos	L	Discapacidad	P	Registros contables	U	Sector económico
C	Dominio	H	Género	M	Estado civil	Q	RUC		
D	Regional	I	Edad	N	Años de trabajo	R	Cursos capacitación		
E	Área	J	Escolar	Ñ	Idioma	S	Posición ocupacional		

Inversa Matriz de Correlaciones

1.08	0.02	0.03	0.01	0.02	0.01	-0.11	0.02	0.06	0.01	0.05	-0.02	0.01	0.06	-0.05	-0.09	0.06	0.06	0.03	0.04	0.06	0.02
0.02	1.14	-0.11	0.26	0.01	-0.06	-0.03	0.12	0.00	-0.04	0.02	-0.02	-0.09	0.16	-0.02	0.02	0.02	-0.09	-0.03	-0.04	0.04	-0.01
0.03	-0.11	1.24	-0.15	0.45	0.03	-0.05	0.02	-0.03	-0.05	-0.02	-0.01	-0.03	0.03	-0.01	0.03	0.01	-0.07	-0.02	0.06	-0.05	0.03
0.01	0.26	-0.15	1.22	-0.23	0.12	0.03	-0.13	0.11	-0.06	0.02	0.00	0.04	-0.24	0.08	-0.03	-0.05	0.04	-0.03	0.00	0.00	0.01
0.02	0.01	0.45	-0.23	2.05	0.00	0.01	0.08	0.15	0.30	-0.03	0.00	0.03	-0.13	0.05	-0.18	-0.03	-0.09	0.00	-0.82	0.08	0.01
0.01	-0.06	0.03	0.12	0.00	1.06	0.04	0.00	0.04	0.04	0.01	0.00	-0.03	-0.01	0.19	-0.01	0.00	-0.03	-0.01	0.02	-0.01	0.02
-0.11	-0.03	-0.05	0.03	0.01	0.04	1.63	0.28	0.04	-0.14	0.14	-0.06	0.07	-0.09	0.02	-0.25	0.14	0.21	0.00	0.64	0.02	-0.02
0.02	0.12	0.02	-0.13	0.08	0.00	0.28	1.47	-0.11	0.07	-0.53	-0.08	-0.27	0.19	0.06	0.10	0.14	-0.10	-0.02	0.14	0.20	-0.01
0.06	0.00	-0.03	0.11	0.15	0.04	0.04	-0.11	1.83	0.25	0.41	0.05	-0.11	-1.10	-0.12	0.06	0.01	0.10	-0.03	0.19	0.13	0.00
0.01	-0.04	-0.05	-0.06	0.30	0.04	-0.14	0.07	0.25	1.60	-0.07	-0.01	0.03	0.10	-0.14	0.03	0.25	0.22	0.29	0.02	-0.02	0.04
0.05	0.02	-0.02	0.02	-0.03	0.01	0.14	-0.53	0.41	-0.07	1.44	0.05	0.08	-0.03	-0.03	0.07	-0.01	-0.03	-0.01	0.20	0.01	0.05
-0.02	-0.02	-0.01	0.00	0.00	0.00	-0.06	-0.08	0.05	-0.01	0.05	1.02	0.04	0.01	-0.02	-0.03	0.00	0.00	0.00	-0.02	0.00	0.00
0.01	-0.09	-0.03	0.04	0.03	-0.03	0.07	-0.27	-0.11	0.03	0.08	0.04	1.13	-0.12	-0.03	0.11	-0.01	-0.04	0.00	0.07	-0.03	0.03
0.06	0.16	0.03	-0.24	-0.13	-0.01	-0.09	0.19	-1.10	0.10	-0.03	0.01	-0.12	2.27	0.12	-0.20	-0.06	0.04	0.01	-0.66	-0.07	0.01
-0.05	-0.02	-0.01	0.08	0.05	0.19	0.02	0.06	-0.12	-0.14	-0.03	-0.02	-0.03	0.12	1.15	0.07	0.01	-0.03	-0.05	0.12	0.03	-0.02
-0.09	0.02	0.03	-0.03	-0.18	-0.01	-0.25	0.10	0.06	0.03	0.07	-0.03	0.11	-0.20	0.07	1.32	0.13	0.05	0.02	-0.16	0.21	0.08
0.06	0.02	0.01	-0.05	-0.03	0.00	0.14	0.14	0.01	0.25	-0.01	0.00	-0.01	-0.06	0.01	0.13	1.55	-0.54	-0.03	-0.23	0.02	-0.22
0.06	-0.09	-0.07	0.04	-0.09	-0.03	0.21	-0.10	0.10	0.22	-0.03	0.00	-0.04	0.04	-0.03	0.05	-0.54	1.62	-0.12	-0.27	-0.16	0.11
0.03	-0.03	-0.02	-0.03	0.00	-0.01	0.00	-0.02	-0.03	0.29	-0.01	0.00	0.00	0.01	-0.05	0.02	-0.03	-0.12	1.13	0.01	0.05	0.02
0.04	-0.04	0.06	0.00	-0.82	0.02	0.64	0.14	0.19	0.02	0.20	-0.02	0.07	-0.66	0.12	-0.16	-0.23	-0.27	0.01	2.66	0.23	0.45
0.06	0.04	-0.05	0.00	0.08	-0.01	0.02	0.20	0.13	-0.02	0.01	0.00	-0.03	-0.07	0.03	0.21	0.02	-0.16	0.05	0.23	1.20	-0.16
0.02	-0.01	0.03	0.01	0.01	0.02	-0.02	-0.01	0.00	0.04	0.05	0.00	0.03	0.01	-0.02	0.08	-0.22	0.11	0.02	0.45	-0.16	1.25

Ninguno de los FIV es superior a 10, por lo que se asumiría que no existe problema de colinealidad entre las covariables propuestas

Valores propios

Componente número	Autovalor	Porcentaje de varianza	Acumulado Porcentaje
1.000	3.965	18.02	18.02
2.000	2.071	9.41	27.44
3.000	1.576	7.16	34.60
4.000	1.426	6.48	41.08
5.000	1.258	5.72	46.80
6.000	1.097	4.99	51.79
7.000	1.081	4.91	56.70
8.000	0.991	4.50	61.20
9.000	0.960	4.36	65.57
10.000	0.858	3.90	69.47
11.000	0.791	3.60	73.07
12.000	0.775	3.52	76.59
13.000	0.725	3.30	79.88
14.000	0.685	3.11	83.00
15.000	0.662	3.01	86.01
16.000	0.570	2.59	88.60
17.000	0.543	2.47	91.07
18.000	0.520	2.37	93.43
19.000	0.453	2.06	95.49
20.000	0.417	1.90	97.39
21.000	0.321	1.46	98.85
22.000	0.254	1.15	100.00

Elaborado por: Roberto Castillo

$$IC = \sqrt{\frac{\lambda_{\text{máx}}}{\lambda_{\text{mín}}}} = \sqrt{\frac{3.965}{0.254}} = 3.950$$

ANEXO No. 9

Problema de Muestras Desproporcionadas

El tratamiento de muestras desproporcionadas es propuesto por G.S. Maddala, según se cita textualmente en su libro Introducción a la Econometría:

“En muchas aplicaciones de los modelos logit, probit o de probabilidad lineal, el número de observaciones en uno de los grupos es mucho más pequeño que en el otro [...] En tales casos, surge la pregunta de cómo se deberían analizar los datos. Por lo general, se sugiere el uso de un modelo logit ponderado (o probit o de probabilidad lineal), similar al de los mínimos cuadrados ponderados. Ponderar las observaciones es el procedimiento correcto si existe un problema de heterocedasticidad. No hay razón por la cual las proporciones desiguales de muestreo deban provocar un problema de heterocedasticidad. Por lo tanto, es claro que ponderar las observaciones no es una solución correcta. Si el interés principal radica en examinar cuáles variables son significativas, es necesario no modificar el coeficiente estimado para el modelo logit. En lo que respecta a la estimación de los coeficientes de las variables explicativas, si se utiliza el modelo logit, los diferentes tamaños de muestra para los dos grupos no afectan los coeficientes”⁴⁵

Para ver como el caso de muestras desproporcionadas es manejado, suponga que hay solo dos grupos, se puede extender al caso de varios grupos. Sea p_1 y p_2 las proporciones de las muestras de los dos grupos.

Puesto que p_1 es la probabilidad de que una observación que pertenezca al primer grupo sea seleccionada, y p_2 es la probabilidad de que una observación que pertenezca al segundo grupo sea seleccionada, cuando las muestras son desproporcionadas la función logística sufre un desplazamiento de la siguiente forma:

⁴⁵ G.S. Maddala, Introducción a la Econometría, segunda edición, Prentice-Hall Hispanoamericana, México, 1996, págs. 378 – 379.

$$\ln\left(\frac{p}{1-p} * \frac{p_2}{p_1}\right) = \beta' x_i \quad (8.1)$$

A manera de aclaración, cabe indicar que las proporciones p_1 y p_2 no deben ser confundidas con el valor p , puesto que los primeros son valores dados, mientras que el segundo es un valor observado, para este caso es la probabilidad que un individuo si acceda a un préstamo.

Volviendo a 8.1, nótese lo siguiente:

$$\ln\left(\frac{p}{1-p} * \frac{p_2}{p_1}\right) = \beta' x_i$$

$$\frac{p}{1-p} * \frac{p_2}{p_1} = e^{\beta' x_i}$$

$$p + p\left(e^{\beta' x_i} * \frac{p_1}{p_2}\right) = e^{\beta' x_i} * \frac{p_1}{p_2}$$

$$p\left(1 + e^{\beta' x_i} * \frac{p_1}{p_2}\right) = e^{\beta' x_i} * \frac{p_1}{p_2}$$

$$p = \frac{e^{\beta' x_i} * \frac{p_1}{p_2}}{1 + e^{\beta' x_i} * \frac{p_1}{p_2}} ; \quad \text{de donde :}$$

Sea:

$y_i = 1$ Si la observación pertenece al primer grupo

$y_i = 0$ Caso contrario

$$p = \text{Pr ob}(Y_i = 1) = \frac{p_1 e^{\beta' x_i}}{p_2 + p_1 e^{\beta' x_i}}, \quad y;$$

$$1 - p = \text{Pr ob}(Y_i = 0) = \frac{p_2}{p_2 + p_1 e^{\beta' x_i}}$$

Definiendo $p' = \frac{p_2}{p_1}$. Entonces:

$$\text{Prob}(Y_i = 1) = \frac{e^{\beta X_i}}{p' + e^{\beta X_i}}$$

$$\text{Prob}(Y_i = 0) = \frac{p'}{p' + e^{\beta X_i}}$$

Sea $\gamma = -\ln(p')$ $p' = e^{-\gamma}$. Entonces se tiene:

$$\text{Prob}(Y_i = 1) = \frac{e^{\gamma + \beta X_i}}{1 + e^{\gamma + \beta X_i}}$$

$$\text{Prob}(Y_i = 0) = \frac{1}{1 + e^{\gamma + \beta X_i}}$$

Con una muestra equiporcionada, se tiene $p' = 1$ y $\gamma = 0$, se tiene entonces el modelo logístico usual. Así, el resultado de extraer muestras separadas de dos poblaciones es que solo el término constante de la función logística cambia. Este se reduce por $\lambda = \ln p_1 - \ln p_2$. Pero el resto de coeficientes ninguno se altera. Por tanto, la utilización de muestras desproporcionadas en la regresión logística, solo afecta al término constante del modelo.

Resultados del Modelo Logístico basado en la estrategia “Ponderación de base”:

Bloque Inicial: Paso Cero

Tabla de Clasificación ^{c,d}

Observado		Pronosticado					
		Casos seleccionados ^a			Casos no seleccionados ^b		
		Obtuvieron préstamo		Porcentaje correcto	Obtuvieron préstamo		Porcentaje correcto
		No	Si		No	Si	
Obtuvieron préstamo	No	0	858	0	0	89	0
	Si	0	863	100	0	84	100
Porcentaje global				50,2			48,5

a. Casos seleccionados Aproximadamente 90 % de los casos (MUESTRA) EQ 1

b. Casos no seleccionados Aproximadamente 90 % de los casos (MUESTRA) NE 1

c. En el modelo se incluye una constante.

d. El valor de corte es ,500

Pruebas ómnibus sobre los coeficientes del modelo

		Chi cuadrado	gl	Sig.
Paso 1	Paso	202,263	3	0
	Bloque	202,263	3	0
	Modelo	202,263	3	0
Paso 2	Paso	73,124	1	0
	Bloque	275,387	4	0
	Modelo	275,387	4	0
Paso 3	Paso	72,146	4	0
	Bloque	347,533	8	0
	Modelo	347,533	8	0
Paso 4	Paso	54,515	4	0
	Bloque	402,048	12	0
	Modelo	402,048	12	0
Paso 5	Paso	46,304	4	0
	Bloque	448,352	16	0
	Modelo	448,352	16	0
Paso 6	Paso	52,465	1	0
	Bloque	500,817	17	0
	Modelo	500,817	17	0
Paso 7	Paso	31,063	3	0
	Bloque	531,88	20	0
	Modelo	531,88	20	0
Paso 8	Paso	8,239	1	0,004
	Bloque	540,119	21	0
	Modelo	540,119	21	0
Paso 9	Paso	6,557	1	0,01
	Bloque	546,676	22	0

	Modelo	546,676	22	0
--	--------	---------	----	---

Resumen del Modelo

Paso	-2 log de la verosimilitud	R cuadrado de Cox y Snell	R cuadrado de Nagelkerke
1	2183,883 ^a	0,111	0,148
2	2110,759 ^a	0,148	0,197
3	2038,613 ^b	0,183	0,244
4	1984,097 ^b	0,208	0,278
5	1937,793 ^b	0,229	0,306
6	1885,328 ^b	0,252	0,337
7	1854,265 ^b	0,266	0,354
8	1846,026 ^b	0,269	0,359
9	1839,469 ^b	0,272	0,363

a. La estimación ha finalizado en el número de iteración 4 porque las estimaciones de los parámetros han cambiado en menos de ,001.

b. La estimación ha finalizado en el número de iteración 5 porque las estimaciones de los parámetros han cambiado en menos de ,001.

Prueba de Hosmer y Lemeshow			
Paso	Chi cuadrado	gl	Sig.
1	0	2	1
2	4,758	5	0,446
3	10,817	6	0,094
4	36,694	8	0
5	86,643	8	0
6	44,463	8	0
7	55,773	8	0
8	51,337	8	0
9	62,53	8	0

Tabla de contingencias para la prueba de Hosmer y Lemeshow

		Obtuvieron préstamo = No		Obtuvieron préstamo = Si		Total
		Observado	Esperado	Observado	Esperado	
Paso 1	1	291	291	142	141,728	433
	2	282	282	155	154,612	437
	3	172	172	258	257,687	430
	4	113	113	309	309,224	422
Paso 2	1	246	247,346	97	95,286	343
	2	262	256,571	116	121,388	378
	3	135	131,348	135	138,937	270
	4	65	69,082	84	79,666	149
	5	71	78,734	148	140,436	219
	6	37	40,652	122	118,75	159
	7	42	34,266	161	168,788	203
Paso 3	1	152	150,049	19	21,277	171
	2	177	182,408	90	84,783	267
	3	196	197,29	110	108,227	306
	4	74	60,743	52	64,794	126
	5	106	104,05	122	124,351	228

	Obtuvieron préstamo = No		Obtuvieron préstamo = Si		Total	
	Observado	Esperado	Observado	Esperado		
	6	81	87,269	174	167,67	255
	7	35	44,419	135	125,867	170
	8	37	31,772	161	166,282	198
Paso 4	1	163	158,874	13	17,011	176
	2	103	109,202	39	32,451	142
	3	124	103,473	26	46,295	150
	4	96	116,803	97	75,829	193
	5	103	97,398	71	76,466	174
	6	68	78,666	103	92,409	171
	7	71	59,002	84	95,747	155
	8	48	51,204	110	106,313	158
	9	36	44,555	135	126,731	171
	10	46	38,823	187	194	233
Paso 5	1	174	158,325	0	15,675	174
	2	123	137,637	52	36,901	175
	3	132	119,126	45	57,969	177
	4	72	91,688	77	57,618	149
	5	100	93,08	71	77,784	171
	6	70	78,493	103	94,582	173
	7	55	66,655	116	104,304	171
	8	68	48,488	97	116,145	165
	9	20	39,674	161	141,38	181
	10	44	24,835	142	160,893	186
Paso 6	1	168	160,178	6	14,264	174
	2	140	141,629	32	30,582	172
	3	126	116,881	39	47,772	165
	4	106	107,089	71	69,775	177
	5	84	91,798	90	82,392	174
	6	75	75,084	97	96,549	172
	7	37	62,171	135	110,115	172
	8	41	49,502	129	120,341	170
	9	55	34,582	122	142,82	177
	10	26	19,087	142	148,641	168
Paso 7	1	169	162,813	6	12,629	175
	2	158	141,953	13	28,931	171
	3	114	124,831	58	47,149	172
	4	101	105,943	71	65,921	172
	5	88	89,848	84	81,9	172
	6	69	72,523	103	99,551	172
	7	44	60,008	129	112,836	173
	8	36	46,352	135	124,933	171
	9	39	34,981	135	139,305	174
	10	40	18,748	129	150,095	169
Paso 8	1	173	161,095	0	11,905	173
	2	146	142,852	26	28,917	172
	3	117	127,113	58	47,867	175
	4	120	113,233	64	71,189	184
	5	79	87,324	90	81,867	169
	6	73	71,735	97	97,898	170
	7	34	57,754	135	111,532	169
	8	42	45,714	129	125,13	171
	9	40	32,984	129	135,86	169
	10	34	18,197	135	151,089	169
Paso 9	1	172	160,313	0	11,687	172

	Obtuvieron préstamo = No		Obtuvieron préstamo = Si		Total
	Observado	Esperado	Observado	Esperado	
2	143	140,898	26	27,871	169
3	115	126,673	58	46,307	173
4	115	100,588	45	59,507	160
5	75	91,937	97	79,695	172
6	83	75,298	90	97,893	173
7	31	59,665	142	113,063	173
8	50	48,809	129	130,034	179
9	42	34,235	129	136,608	171
10	32	19,583	148	160,587	180

Tabla de Clasificación ^c

	Observado		Pronosticado					
			Casos seleccionados ^a			Casos no seleccionados ^b		
			Obtuvieron préstamo			Obtuvieron préstamo		
			No	Si	Porcentaje correcto	No	Si	Porcentaje correcto
Paso 1	Obtuvieron préstamo	No	573	285	66,8	53	36	59,6
		Si	296	567	65,7	26	58	69,2
	Porcentaje global				66,2			64,2
Paso 2	Obtuvieron préstamo	No	508	350	59,2	51	38	57,3
		Si	213	651	75,4	26	58	69,2
	Porcentaje global				67,3			63,1
Paso 3	Obtuvieron préstamo	No	544	314	63,4	53	36	59,6
		Si	232	631	73,1	39	45	53,8
	Porcentaje global				68,3			56,8
Paso 4	Obtuvieron préstamo	No	616	242	71,8	59	30	66,3
		Si	290	573	66,4	45	39	46,2
	Porcentaje global				69,1			56,5
Paso 5	Obtuvieron préstamo	No	586	272	68,3	57	32	64
		Si	232	631	73,1	45	39	46,2
	Porcentaje global				70,7			55,4
Paso 6	Obtuvieron préstamo	No	631	227	73,5	55	34	61,8
		Si	238	625	72,4	45	39	46,2
	Porcentaje global				73			54,2
Paso 7	Obtuvieron préstamo	No	612	246	71,3	58	31	65,2
		Si	213	651	75,4	45	39	46,2
	Porcentaje global				73,4			56
Paso 8	Obtuvieron préstamo	No	606	252	70,6	57	32	64
		Si	213	651	75,4	45	39	46,2
	Porcentaje global				73			55,4
Paso 9	Obtuvieron préstamo	No	612	246	71,3	58	31	65,2
		Si	225	638	73,9	45	39	46,2
	Porcentaje global				72,6			56

a. Casos seleccionados Aproximadamente 90 % de los casos (MUESTRA) EQ 1

b. Casos no seleccionados Aproximadamente 90 % de los casos (MUESTRA) NE 1

c. El valor de corte es ,500

Variables en la ecuación

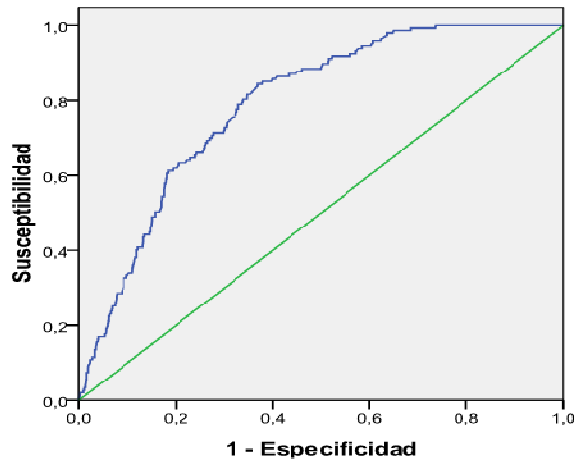
	Variables	B	E.T.	Wald	gl	Sig.	Exp(B)	I.C. 95% para EXP(B)	
								Inferior	Superior
Paso 1 ^a	ingreso			186,086	3	0			
	ingreso(1)	-1,608	0,149	116,964	1	0	0,2	0,15	0,268
	ingreso(2)	-1,726	0,15	131,974	1	0	0,178	0,133	0,239
	ingreso(3)	-0,602	0,148	16,664	1	0	0,547	0,41	0,731
	Constante	1,007	0,11	83,867	1	0	2,736		
Paso 2 ^b	ingreso			128,926	3	0			
	ingreso(1)	-1,327	0,154	74,446	1	0	0,265	0,196	0,359
	ingreso(2)	-1,533	0,154	98,629	1	0	0,216	0,16	0,292
	ingreso(3)	-0,523	0,151	11,905	1	0,001	0,593	0,441	0,798
	r_conta(1)	1,016	0,121	70,507	1	0	2,762	2,179	3,501
	Constante	0,579	0,121	22,976	1	0	1,784		
Paso 3 ^c	ingreso			117,975	3	0			
	ingreso(1)	-1,358	0,158	74,147	1	0	0,257	0,189	0,35
	ingreso(2)	-1,505	0,159	89,967	1	0	0,222	0,163	0,303
	ingreso(3)	-0,583	0,155	14,202	1	0	0,558	0,412	0,756
	etnia			58,525	4	0			
	etnia(1)	-1,674	0,261	41,031	1	0	0,187	0,112	0,313
	etnia(2)	-0,839	0,246	11,612	1	0,001	0,432	0,267	0,7
	etnia(3)	0,631	0,284	4,948	1	0,026	1,88	1,078	3,28
	etnia(4)	-0,502	0,425	1,4	1	0,237	0,605	0,263	1,391
	r_conta(1)	0,914	0,123	55,104	1	0	2,495	1,96	3,177
Constante	0,761	0,126	36,672	1	0	2,141			
Paso 4 ^d	edad			47,695	4	0			
	edad(1)	0,902	0,336	7,184	1	0,007	2,464	1,274	4,763
	edad(2)	1,506	0,291	26,698	1	0	4,507	2,546	7,98
	edad(3)	1,129	0,288	15,328	1	0	3,092	1,757	5,441
	edad(4)	1,639	0,28	34,275	1	0	5,149	2,975	8,911
	ingreso			109,549	3	0			
	ingreso(1)	-1,32	0,163	65,908	1	0	0,267	0,194	0,367
	ingreso(2)	-1,511	0,162	87,044	1	0	0,221	0,161	0,303
	ingreso(3)	-0,568	0,157	13,092	1	0	0,566	0,416	0,771
	etnia			57,079	4	0			
	etnia(1)	-1,658	0,264	39,53	1	0	0,19	0,114	0,319
	etnia(2)	-0,815	0,253	10,414	1	0,001	0,442	0,27	0,726
	etnia(3)	0,7	0,296	5,574	1	0,018	2,014	1,126	3,601
	etnia(4)	-0,582	0,425	1,881	1	0,17	0,559	0,243	1,284
r_conta(1)	0,922	0,128	52,341	1	0	2,516	1,959	3,23	
Constante	-0,585	0,291	4,057	1	0,044	0,557			
Paso 5 ^e	edad			50,459	4	0			
	edad(1)	0,834	0,348	5,733	1	0,017	2,303	1,163	4,56
	edad(2)	1,534	0,299	26,293	1	0	4,637	2,58	8,334
	edad(3)	1,165	0,295	15,645	1	0	3,206	1,8	5,712
	edad(4)	1,696	0,285	35,389	1	0	5,454	3,119	9,538
	ingreso			82,273	3	0			
	ingreso(1)	-1,135	0,173	43,187	1	0	0,321	0,229	0,451
	ingreso(2)	-1,41	0,167	71,381	1	0	0,244	0,176	0,339
	ingreso(3)	-0,498	0,16	9,633	1	0,002	0,608	0,444	0,832
	etnia			59,915	4	0			
	etnia(1)	-1,701	0,268	40,166	1	0	0,182	0,108	0,309
	etnia(2)	-0,999	0,257	15,09	1	0	0,368	0,223	0,61
	etnia(3)	0,544	0,302	3,24	1	0,072	1,722	0,953	3,113
	etnia(4)	-0,699	0,439	2,54	1	0,111	0,497	0,21	1,174
	grupo_ocup			45,357	4	0			
	grupo_ocup(1)	-0,621	0,154	16,372	1	0	0,537	0,398	0,726
	grupo_ocup(2)	-0,771	0,177	19,01	1	0	0,463	0,327	0,654
	grupo_ocup(3)	0,093	0,223	0,174	1	0,677	1,097	0,709	1,698
	grupo_ocup(4)	-0,936	0,177	27,865	1	0	0,392	0,277	0,555
r_conta(1)	0,905	0,134	45,89	1	0	2,471	1,902	3,21	
Constante	-0,249	0,308	0,653	1	0,419	0,78			
Paso 6 ^f	edad			47,493	4	0			
	edad(1)	1,391	0,365	14,516	1	0	4,017	1,964	8,215
	edad(2)	1,838	0,308	35,564	1	0	6,284	3,435	11,498

	Variables	B	E.T.	Wald	gl	Sig.	Exp(B)	I.C. 95% para EXP(B)	
								Inferior	Superior
	edad(3)	1,277	0,301	17,963	1	0	3,586	1,987	6,472
	edad(4)	1,731	0,29	35,514	1	0	5,647	3,196	9,978
	po_familiar(1)	0,987	0,14	49,938	1	0	2,682	2,04	3,527
	ingreso			67,057	3	0			
	ingreso(1)	-0,956	0,177	29,347	1	0	0,384	0,272	0,543
	ingreso(2)	-1,301	0,171	58,191	1	0	0,272	0,195	0,38
	ingreso(3)	-0,379	0,164	5,355	1	0,021	0,685	0,497	0,944
	etnia			61,27	4	0			
	etnia(1)	-1,768	0,272	42,114	1	0	0,171	0,1	0,291
	etnia(2)	-1,019	0,258	15,648	1	0	0,361	0,218	0,598
	etnia(3)	0,518	0,303	2,93	1	0,087	1,679	0,928	3,039
	etnia(4)	-0,584	0,455	1,652	1	0,199	0,558	0,229	1,359
	grupo_ocup			65,773	4	0			
	grupo_ocup(1)	-0,97	0,165	34,464	1	0	0,379	0,274	0,524
	grupo_ocup(2)	-1,067	0,186	32,942	1	0	0,344	0,239	0,495
	grupo_ocup(3)	-0,165	0,23	0,514	1	0,473	0,848	0,541	1,33
	grupo_ocup(4)	-1,176	0,186	40,013	1	0	0,308	0,214	0,444
	r_conta(1)	0,89	0,136	42,958	1	0	2,434	1,866	3,176
	Constante	-0,942	0,33	8,138	1	0,004	0,39		
Paso 7 ^a	edad			47,736	4	0			
	edad(1)	1,324	0,386	11,772	1	0,001	3,757	1,764	8,003
	edad(2)	1,914	0,332	33,247	1	0	6,781	3,538	12,998
	edad(3)	1,415	0,318	19,846	1	0	4,118	2,209	7,674
	edad(4)	1,798	0,295	37,084	1	0	6,037	3,385	10,768
	po_familiar(1)	0,989	0,142	48,766	1	0	2,689	2,037	3,55
	años			30,002	3	0			
	años(1)	0,346	0,214	2,62	1	0,106	1,414	0,93	2,151
	años(2)	-0,465	0,212	4,793	1	0,029	0,628	0,414	0,952
	años(3)	-0,454	0,195	5,426	1	0,02	0,635	0,434	0,931
	ingreso			83,109	3	0			
	ingreso(1)	-1,257	0,189	44,306	1	0	0,284	0,196	0,412
	ingreso(2)	-1,509	0,178	71,785	1	0	0,221	0,156	0,313
	ingreso(3)	-0,495	0,166	8,907	1	0,003	0,609	0,44	0,844
	etnia			64,148	4	0			
	etnia(1)	-1,863	0,276	45,487	1	0	0,155	0,09	0,267
	etnia(2)	-1,091	0,267	16,713	1	0	0,336	0,199	0,567
	etnia(3)	0,429	0,303	2,009	1	0,156	1,536	0,848	2,781
	etnia(4)	-0,569	0,449	1,605	1	0,205	0,566	0,235	1,365
	grupo_ocup			53,867	4	0			
	grupo_ocup(1)	-0,809	0,192	17,72	1	0	0,445	0,305	0,649
	grupo_ocup(2)	-0,911	0,194	22,121	1	0	0,402	0,275	0,588
	grupo_ocup(3)	-0,064	0,232	0,076	1	0,782	0,938	0,596	1,477
grupo_ocup(4)	-1,181	0,188	39,504	1	0	0,307	0,212	0,444	
r_conta(1)	0,886	0,138	40,919	1	0	2,424	1,848	3,18	
Constante	-0,843	0,346	5,924	1	0,015	0,43			
Paso 8 ^b	edad			48,766	4	0			
	edad(1)	1,382	0,388	12,707	1	0	3,984	1,863	8,52
	edad(2)	1,902	0,333	32,567	1	0	6,7	3,486	12,877
	edad(3)	1,365	0,319	18,264	1	0	3,915	2,094	7,32
	edad(4)	1,816	0,297	37,372	1	0	6,148	3,435	11,006
	est_civil(1)	0,395	0,138	8,185	1	0,004	1,484	1,132	1,944
	po_familiar(1)	1,039	0,143	52,422	1	0	2,826	2,133	3,744
	años			30,412	3	0			
	años(1)	0,387	0,215	3,254	1	0,071	1,473	0,967	2,244
	años(2)	-0,421	0,213	3,901	1	0,048	0,656	0,432	0,997
	años(3)	-0,454	0,195	5,407	1	0,02	0,635	0,433	0,931
	ingreso			74,483	3	0			
	ingreso(1)	-1,201	0,191	39,528	1	0	0,301	0,207	0,438
	ingreso(2)	-1,44	0,18	64,007	1	0	0,237	0,167	0,337
	ingreso(3)	-0,46	0,167	7,57	1	0,006	0,631	0,455	0,876
	etnia			62,335	4	0			
	etnia(1)	-1,851	0,276	45,123	1	0	0,157	0,092	0,27
	etnia(2)	-1,017	0,269	14,267	1	0	0,361	0,213	0,613
	etnia(3)	0,49	0,304	2,592	1	0,107	1,632	0,899	2,961
	etnia(4)	-0,542	0,442	1,504	1	0,22	0,582	0,245	1,382
	grupo_ocup			51,124	4	0			
	grupo_ocup(1)	-0,865	0,194	19,954	1	0	0,421	0,288	0,615

	Variables	B	E.T.	Wald	gl	Sig.	Exp(B)	I.C. 95% para EXP(B)	
								Inferior	Superior
	grupo_ocup(2)	-0,909	0,194	21,92	1	0	0,403	0,275	0,589
	grupo_ocup(3)	-0,12	0,235	0,26	1	0,61	0,887	0,56	1,405
	grupo_ocup(4)	-1,142	0,189	36,682	1	0	0,319	0,221	0,462
	r_conta(1)	0,886	0,139	40,696	1	0	2,425	1,847	3,184
	Constante	-1,215	0,372	10,652	1	0,001	0,297		
Paso 9 ⁱ	área(1)	0,404	0,158	6,563	1	0,01	1,498	1,1	2,041
	edad			48,382	4	0			
	edad(1)	1,44	0,39	13,66	1	0	4,22	1,967	9,056
	edad(2)	1,946	0,335	33,764	1	0	7,001	3,631	13,497
	edad(3)	1,395	0,32	18,955	1	0	4,035	2,153	7,561
	edad(4)	1,822	0,299	37,254	1	0	6,184	3,445	11,101
	est_civil(1)	0,425	0,139	9,333	1	0,002	1,53	1,165	2,009
	po_familiar(1)	1,021	0,144	50,319	1	0	2,776	2,093	3,68
	años			30,744	3	0			
	años(1)	0,358	0,215	2,784	1	0,095	1,431	0,939	2,18
	años(2)	-0,443	0,213	4,31	1	0,038	0,642	0,423	0,976
	años(3)	-0,492	0,196	6,305	1	0,012	0,612	0,417	0,898
	ingreso			70,827	3	0			
	ingreso(1)	-1,174	0,192	37,468	1	0	0,309	0,212	0,45
	ingreso(2)	-1,412	0,181	60,809	1	0	0,244	0,171	0,347
	ingreso(3)	-0,446	0,168	7,061	1	0,008	0,64	0,461	0,89
	etnia			59,178	4	0			
	etnia(1)	-1,773	0,278	40,694	1	0	0,17	0,098	0,293
	etnia(2)	-1,061	0,272	15,26	1	0	0,346	0,203	0,589
	etnia(3)	0,464	0,308	2,278	1	0,131	1,591	0,871	2,908
	etnia(4)	-0,612	0,442	1,916	1	0,166	0,542	0,228	1,29
	grupo_ocup			49,745	4	0			
	grupo_ocup(1)	-0,617	0,217	8,117	1	0,004	0,54	0,353	0,825
	grupo_ocup(2)	-0,956	0,196	23,778	1	0	0,384	0,262	0,564
	grupo_ocup(3)	-0,132	0,234	0,319	1	0,572	0,876	0,553	1,387
	grupo_ocup(4)	-1,155	0,189	37,389	1	0	0,315	0,218	0,456
r_conta(1)	0,895	0,139	41,563	1	0	2,448	1,865	3,213	
Constante	-1,559	0,398	15,299	1	0	0,21			

- Variable(s) introducida(s) en el paso 1: ingreso.
- Variable(s) introducida(s) en el paso 2: r_conta.
- Variable(s) introducida(s) en el paso 3: etnia.
- Variable(s) introducida(s) en el paso 4: edad.
- Variable(s) introducida(s) en el paso 5: grupo_ocup.
- Variable(s) introducida(s) en el paso 6: po_familiar.
- Variable(s) introducida(s) en el paso 7: años.
- Variable(s) introducida(s) en el paso 8: est_civil.
- Variable(s) introducida(s) en el paso 9: área.

Curva COR



Los segmentos diagonales son producidos por los empates.

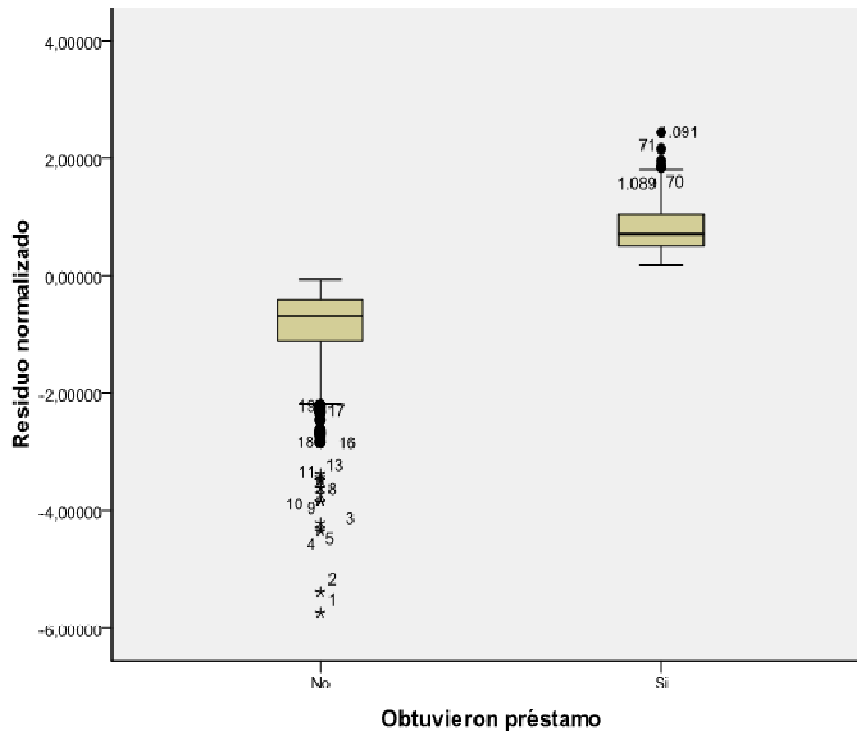
Área bajo la curva				
Variables resultado de contraste: Probabilidad pronosticada				
Área	Error típ. ^a	Sig. asintótica ^b	Intervalo de confianza asintótico al 95%	
			Límite inferior	Límite superior
0,79	0,017	0	0,757	0,823

La variable (o variables) de resultado de contraste: Probabilidad pronosticada tiene al menos un empate entre el grupo de estado real positiva y el grupo de estado real negativo. Los estadísticos pueden estar sesgados.

a. Bajo el supuesto no paramétrico

b. Hipótesis nula: área verdadera = 0,5

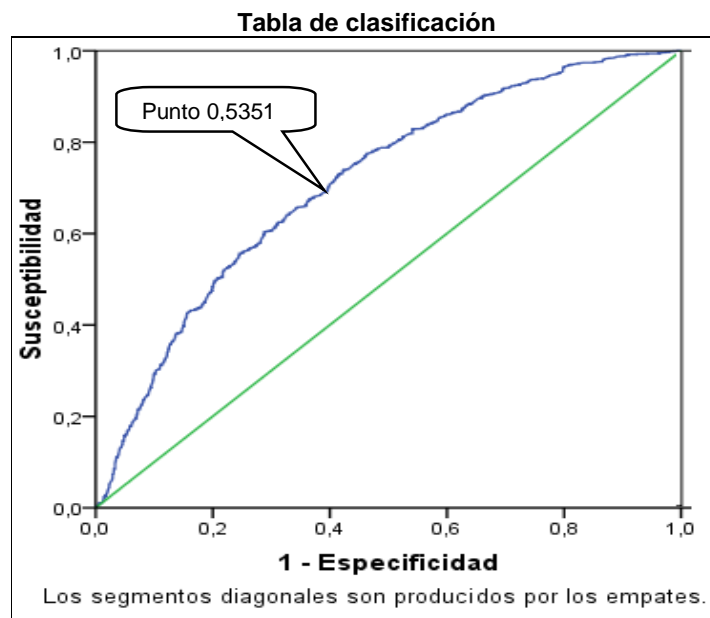
Residuos



ANEXO No. 10
Obtención del Corte Optimo

Para calcular el punto de corte óptimo, debemos recurrir al análisis gráfico de la curva ROC, seleccionando como punto de corte aquél que correspondiera con el punto de inflexión de la curva ROC, o visto de otra forma, aquel punto en la curva ROC cuya distancia horizontal desde el eje sea máxima.

El SPSS en las opciones gráficas de la Curva ROC posibilita obtener las coordenadas de cada uno de los puntos de la curva. Siguiendo los pasos descritos para encontrar dicho punto, a continuación se presenta una tabla en la cual se presenta las diferencias entre Sensibilidad y Especificidad, siendo el punto 581 el de la máxima diferencia (535,1 puntos).



Elaborado por: Roberto Castillo

Obs	Probabilidad Pronosticada	Sensibilidad	1-Especificidad	Diferencia	Obs	Probabilidad Pronosticada	Sensibilidad	1-Especificidad	Diferencia
1	0,0000	1,0000	1,0000	0,0000	488	0,4790	0,6900	0,3900	0,3000
2	0,0668	1,0000	0,9980	0,0020	489	0,4796	0,6900	0,3890	0,3010
3	0,0730	1,0000	0,9970	0,0030	490	0,4803	0,6860	0,3850	0,3010
4	0,0810	1,0000	0,9960	0,0040	491	0,4809	0,6850	0,3850	0,3000
5	0,0884	1,0000	0,9950	0,0050	492	0,4815	0,6840	0,3840	0,3000
6	0,0948	1,0000	0,9940	0,0060	493	0,4820	0,6840	0,3830	0,3010
7	0,0963	0,9990	0,9930	0,0060	494	0,4822	0,6820	0,3780	0,3040
8	0,1003	0,9990	0,9920	0,0070	495	0,4825	0,6810	0,3740	0,3070
9	0,1057	0,9990	0,9910	0,0080	496	0,4828	0,6810	0,3730	0,3080
10	0,1077	0,9990	0,9900	0,0090	497	0,4831	0,6800	0,3730	0,3070
11	0,1128	0,9990	0,9890	0,0100	498	0,4838	0,6790	0,3720	0,3070
12	0,1173	0,9990	0,9880	0,0110	499	0,4844	0,6780	0,3720	0,3060
13	0,1177	0,9990	0,9850	0,0140	500	0,4846	0,6770	0,3720	0,3050
14	0,1185	0,9980	0,9820	0,0160	501	0,4847	0,6770	0,3710	0,3060
15	0,1197	0,9980	0,9810	0,0170	502	0,4850	0,6770	0,3700	0,3070
16	0,1218	0,9980	0,9800	0,0180	503	0,4855	0,6770	0,3690	0,3080
17	0,1243	0,9970	0,9790	0,0180	504	0,4860	0,6770	0,3680	0,3090
18	0,1261	0,9970	0,9780	0,0190	505	0,4870	0,6760	0,3680	0,3080
19	0,1272	0,9970	0,9770	0,0200	506	0,4883	0,6760	0,3670	0,3090
20	0,1291	0,9970	0,9760	0,0210	507	0,4900	0,6750	0,3660	0,3090
21	0,1320	0,9970	0,9750	0,0220	508	0,4916	0,6750	0,3650	0,3100
22	0,1349	0,9970	0,9740	0,0230	509	0,4919	0,6730	0,3650	0,3080
23	0,1370	0,9960	0,9730	0,0230	510	0,4919	0,6730	0,3640	0,3090
24	0,1381	0,9960	0,9720	0,0240	511	0,4920	0,6720	0,3640	0,3080
25	0,1386	0,9960	0,9710	0,0250	512	0,4925	0,6720	0,3630	0,3090
26	0,1388	0,9960	0,9700	0,0260	513	0,4931	0,6710	0,3620	0,3090
27	0,1413	0,9960	0,9680	0,0280	514	0,4932	0,6650	0,3600	0,3050
28	0,1440	0,9950	0,9650	0,0300	515	0,4936	0,6630	0,3600	0,3030
29	0,1444	0,9950	0,9640	0,0310	516	0,4941	0,6630	0,3590	0,3040
30	0,1460	0,9950	0,9630	0,0320	517	0,4945	0,6620	0,3590	0,3030
31	0,1489	0,9950	0,9620	0,0330	518	0,4954	0,6610	0,3590	0,3020
32	0,1512	0,9940	0,9620	0,0320	519	0,4968	0,6600	0,3590	0,3010
33	0,1521	0,9940	0,9610	0,0330	520	0,4978	0,6600	0,3580	0,3020
34	0,1528	0,9940	0,9600	0,0340	521	0,4983	0,6590	0,3550	0,3040
35	0,1534	0,9940	0,9590	0,0350	522	0,4991	0,6590	0,3540	0,3050
36	0,1536	0,9940	0,9580	0,0360	523	0,4997	0,6590	0,3530	0,3060
37	0,1542	0,9940	0,9570	0,0370	524	0,4999	0,6580	0,3500	0,3080
38	0,1549	0,9940	0,9540	0,0400	525	0,5000	0,6580	0,3490	0,3090
39	0,1553	0,9940	0,9530	0,0410	526	0,5002	0,6580	0,3460	0,3120
40	0,1558	0,9940	0,9490	0,0450	527	0,5014	0,6580	0,3450	0,3130
41	0,1581	0,9940	0,9470	0,0470	528	0,5032	0,6570	0,3430	0,3140
42	0,1601	0,9940	0,9450	0,0490	529	0,5040	0,6560	0,3430	0,3130
43	0,1604	0,9940	0,9440	0,0500	530	0,5047	0,6550	0,3430	0,3120
44	0,1617	0,9940	0,9420	0,0520	531	0,5053	0,6520	0,3400	0,3120
45	0,1634	0,9930	0,9420	0,0510	532	0,5054	0,6490	0,3370	0,3120
46	0,1642	0,9930	0,9370	0,0560	533	0,5056	0,6450	0,3330	0,3120
47	0,1648	0,9930	0,9360	0,0570	534	0,5060	0,6450	0,3320	0,3130
48	0,1653	0,9930	0,9350	0,0580	535	0,5071	0,6450	0,3310	0,3140
49	0,1667	0,9930	0,9340	0,0590	536	0,5080	0,6430	0,3310	0,3120
50	0,1716	0,9930	0,9330	0,0600	537	0,5082	0,6420	0,3310	0,3110
51	0,1759	0,9930	0,9320	0,0610	538	0,5084	0,6410	0,3300	0,3110
52	0,1764	0,9930	0,9310	0,0620	539	0,5087	0,6410	0,3290	0,3120
53	0,1767	0,9930	0,9280	0,0650	540	0,5094	0,6410	0,3270	0,3140
54	0,1771	0,9930	0,9270	0,0660	541	0,5099	0,6400	0,3270	0,3130
55	0,1777	0,9930	0,9260	0,0670	542	0,5101	0,6340	0,3230	0,3110

Obs	Probabilidad Pronosticada	Sensibilidad	1- Especificidad	Diferencia	Obs	Probabilidad Pronosticada	Sensibilidad	1- Especificidad	Diferencia
56	0,1783	0,9930	0,9250	0,0680	543	0,5103	0,6300	0,3220	0,3080
57	0,1787	0,9930	0,9240	0,0690	544	0,5112	0,6300	0,3210	0,3090
58	0,1796	0,9920	0,9240	0,0680	545	0,5119	0,6300	0,3200	0,3100
59	0,1829	0,9920	0,9180	0,0740	546	0,5123	0,6290	0,3200	0,3090
60	0,1862	0,9920	0,9140	0,0780	547	0,5129	0,6280	0,3200	0,3080
61	0,1889	0,9920	0,9130	0,0790	548	0,5134	0,6260	0,3190	0,3070
62	0,1913	0,9920	0,9120	0,0800	549	0,5139	0,6250	0,3190	0,3060
63	0,1919	0,9920	0,9110	0,0810	550	0,5146	0,6250	0,3180	0,3070
64	0,1922	0,9920	0,9100	0,0820	551	0,5152	0,6250	0,3160	0,3090
65	0,1925	0,9910	0,9100	0,0810	552	0,5165	0,6250	0,3140	0,3110
66	0,1932	0,9910	0,9090	0,0820	553	0,5177	0,6250	0,3120	0,3130
67	0,1946	0,9910	0,9070	0,0840	554	0,5180	0,6240	0,3110	0,3130
68	0,1970	0,9910	0,9060	0,0850	555	0,5182	0,6230	0,3110	0,3120
69	0,1996	0,9890	0,9060	0,0830	556	0,5185	0,6220	0,3110	0,3110
70	0,2008	0,9890	0,9050	0,0840	557	0,5188	0,6210	0,3110	0,3100
71	0,2013	0,9880	0,9040	0,0840	558	0,5198	0,6210	0,3100	0,3110
72	0,2021	0,9880	0,9030	0,0850	559	0,5207	0,6200	0,3100	0,3100
73	0,2027	0,9880	0,9020	0,0860	560	0,5211	0,6180	0,3100	0,3080
74	0,2035	0,9880	0,9010	0,0870	561	0,5216	0,6170	0,3070	0,3100
75	0,2069	0,9880	0,8990	0,0890	562	0,5218	0,6130	0,3070	0,3060
76	0,2102	0,9880	0,8960	0,0920	563	0,5221	0,6130	0,3050	0,3080
77	0,2111	0,9880	0,8950	0,0930	564	0,5224	0,6120	0,3050	0,3070
78	0,2120	0,9870	0,8920	0,0950	565	0,5225	0,6110	0,3040	0,3070
79	0,2128	0,9870	0,8910	0,0960	566	0,5231	0,6080	0,3020	0,3060
80	0,2136	0,9870	0,8900	0,0970	567	0,5242	0,6070	0,3020	0,3050
81	0,2147	0,9870	0,8890	0,0980	568	0,5251	0,6070	0,3000	0,3070
82	0,2163	0,9850	0,8870	0,0980	569	0,5258	0,6070	0,2990	0,3080
83	0,2177	0,9840	0,8800	0,1040	570	0,5262	0,6060	0,2990	0,3070
84	0,2187	0,9840	0,8790	0,1050	571	0,5272	0,6060	0,2970	0,3090
85	0,2200	0,9840	0,8780	0,1060	572	0,5291	0,6060	0,2960	0,3100
86	0,2212	0,9840	0,8770	0,1070	573	0,5301	0,6060	0,2950	0,3110
87	0,2229	0,9830	0,8740	0,1090	574	0,5302	0,6060	0,2940	0,3120
88	0,2245	0,9830	0,8730	0,1100	575	0,5310	0,6050	0,2940	0,3110
89	0,2261	0,9830	0,8720	0,1110	576	0,5319	0,6040	0,2930	0,3110
90	0,2273	0,9820	0,8700	0,1120	577	0,5325	0,6040	0,2920	0,3120
91	0,2274	0,9810	0,8670	0,1140	578	0,5330	0,6040	0,2910	0,3130
92	0,2283	0,9800	0,8670	0,1130	579	0,5331	0,6040	0,2900	0,3140
93	0,2295	0,9790	0,8660	0,1130	580	0,5338	0,6040	0,2890	0,3150
94	0,2300	0,9770	0,8650	0,1120	581	0,5351	0,6040	0,2880	0,3160
95	0,2304	0,9760	0,8650	0,1110	582	0,5357	0,6020	0,2880	0,3140
96	0,2310	0,9760	0,8640	0,1120	583	0,5365	0,6010	0,2880	0,3130
97	0,2334	0,9760	0,8630	0,1130	584	0,5374	0,5990	0,2880	0,3110
98	0,2361	0,9760	0,8620	0,1140	585	0,5385	0,5980	0,2880	0,3100
99	0,2369	0,9760	0,8610	0,1150	586	0,5394	0,5980	0,2870	0,3110
100	0,2373	0,9750	0,8530	0,1220	587	0,5398	0,5970	0,2870	0,3100
101	0,2379	0,9750	0,8520	0,1230	588	0,5418	0,5960	0,2870	0,3090
102	0,2385	0,9740	0,8510	0,1230	589	0,5435	0,5920	0,2850	0,3070
103	0,2391	0,9740	0,8500	0,1240	590	0,5436	0,5860	0,2820	0,3040
104	0,2403	0,9740	0,8490	0,1250	591	0,5439	0,5850	0,2820	0,3030
105	0,2416	0,9740	0,8480	0,1260	592	0,5443	0,5840	0,2820	0,3020
106	0,2423	0,9740	0,8460	0,1280	593	0,5445	0,5830	0,2820	0,3010
107	0,2424	0,9740	0,8450	0,1290	594	0,5446	0,5820	0,2820	0,3000
108	0,2430	0,9740	0,8440	0,1300	595	0,5448	0,5810	0,2820	0,2990
109	0,2440	0,9740	0,8420	0,1320	596	0,5452	0,5800	0,2820	0,2980
110	0,2446	0,9740	0,8400	0,1340	597	0,5456	0,5800	0,2810	0,2990

Obs	Probabilidad Pronosticada	Sensibilidad	1-Especificidad	Diferencia	Obs	Probabilidad Pronosticada	Sensibilidad	1-Especificidad	Diferencia
111	0,2451	0,9740	0,8390	0,1350	598	0,5458	0,5790	0,2780	0,3010
112	0,2456	0,9740	0,8370	0,1370	599	0,5460	0,5770	0,2770	0,3000
113	0,2463	0,9740	0,8340	0,1400	600	0,5465	0,5760	0,2770	0,2990
114	0,2472	0,9740	0,8330	0,1410	601	0,5470	0,5750	0,2750	0,3000
115	0,2486	0,9740	0,8320	0,1420	602	0,5473	0,5740	0,2750	0,2990
116	0,2506	0,9730	0,8260	0,1470	603	0,5484	0,5740	0,2740	0,3000
117	0,2526	0,9730	0,8250	0,1480	604	0,5495	0,5730	0,2730	0,3000
118	0,2535	0,9720	0,8250	0,1470	605	0,5500	0,5710	0,2730	0,2980
119	0,2539	0,9720	0,8240	0,1480	606	0,5508	0,5710	0,2720	0,2990
120	0,2544	0,9720	0,8230	0,1490	607	0,5514	0,5710	0,2710	0,3000
121	0,2548	0,9720	0,8220	0,1500	608	0,5518	0,5700	0,2700	0,3000
122	0,2552	0,9710	0,8190	0,1520	609	0,5521	0,5700	0,2690	0,3010
123	0,2552	0,9700	0,8140	0,1560	610	0,5524	0,5690	0,2670	0,3020
124	0,2559	0,9700	0,8130	0,1570	611	0,5527	0,5690	0,2660	0,3030
125	0,2569	0,9700	0,8120	0,1580	612	0,5531	0,5680	0,2640	0,3040
126	0,2572	0,9690	0,8120	0,1570	613	0,5537	0,5670	0,2640	0,3030
127	0,2573	0,9690	0,8100	0,1590	614	0,5545	0,5670	0,2630	0,3040
128	0,2580	0,9680	0,8080	0,1600	615	0,5552	0,5670	0,2620	0,3050
129	0,2590	0,9680	0,8070	0,1610	616	0,5558	0,5660	0,2610	0,3050
130	0,2594	0,9670	0,8070	0,1600	617	0,5562	0,5650	0,2610	0,3040
131	0,2600	0,9670	0,8060	0,1610	618	0,5566	0,5640	0,2610	0,3030
132	0,2607	0,9660	0,8040	0,1620	619	0,5578	0,5630	0,2610	0,3020
133	0,2619	0,9660	0,8030	0,1630	620	0,5588	0,5630	0,2600	0,3030
134	0,2633	0,9660	0,8020	0,1640	621	0,5600	0,5630	0,2590	0,3040
135	0,2644	0,9660	0,8010	0,1650	622	0,5612	0,5630	0,2580	0,3050
136	0,2654	0,9650	0,7990	0,1660	623	0,5616	0,5620	0,2570	0,3050
137	0,2658	0,9640	0,7990	0,1650	624	0,5620	0,5610	0,2520	0,3090
138	0,2665	0,9590	0,7980	0,1610	625	0,5633	0,5600	0,2520	0,3080
139	0,2678	0,9580	0,7980	0,1600	626	0,5645	0,5590	0,2520	0,3070
140	0,2688	0,9570	0,7980	0,1590	627	0,5648	0,5580	0,2510	0,3070
141	0,2691	0,9550	0,7980	0,1570	628	0,5652	0,5570	0,2510	0,3060
142	0,2691	0,9520	0,7920	0,1600	629	0,5658	0,5570	0,2500	0,3070
143	0,2701	0,9510	0,7920	0,1590	630	0,5666	0,5570	0,2460	0,3110
144	0,2710	0,9510	0,7910	0,1600	631	0,5674	0,5560	0,2460	0,3100
145	0,2712	0,9510	0,7900	0,1610	632	0,5680	0,5550	0,2460	0,3090
146	0,2715	0,9500	0,7900	0,1600	633	0,5688	0,5530	0,2460	0,3070
147	0,2719	0,9500	0,7890	0,1610	634	0,5713	0,5530	0,2450	0,3080
148	0,2725	0,9480	0,7850	0,1630	635	0,5739	0,5480	0,2440	0,3040
149	0,2738	0,9480	0,7840	0,1640	636	0,5743	0,5470	0,2440	0,3030
150	0,2757	0,9480	0,7830	0,1650	637	0,5746	0,5460	0,2430	0,3030
151	0,2771	0,9480	0,7820	0,1660	638	0,5752	0,5430	0,2400	0,3030
152	0,2778	0,9480	0,7810	0,1670	639	0,5758	0,5420	0,2400	0,3020
153	0,2781	0,9470	0,7780	0,1690	640	0,5762	0,5410	0,2400	0,3010
154	0,2797	0,9460	0,7760	0,1700	641	0,5766	0,5400	0,2390	0,3010
155	0,2829	0,9450	0,7750	0,1700	642	0,5769	0,5390	0,2380	0,3010
156	0,2849	0,9450	0,7740	0,1710	643	0,5771	0,5380	0,2380	0,3000
157	0,2858	0,9430	0,7720	0,1710	644	0,5777	0,5380	0,2370	0,3010
158	0,2863	0,9420	0,7690	0,1730	645	0,5782	0,5370	0,2370	0,3000
159	0,2869	0,9400	0,7670	0,1730	646	0,5782	0,5360	0,2370	0,2990
160	0,2875	0,9400	0,7660	0,1740	647	0,5783	0,5350	0,2370	0,2980
161	0,2877	0,9400	0,7650	0,1750	648	0,5784	0,5350	0,2360	0,2990
162	0,2880	0,9400	0,7640	0,1760	649	0,5788	0,5340	0,2350	0,2990
163	0,2883	0,9400	0,7630	0,1770	650	0,5793	0,5330	0,2350	0,2980
164	0,2887	0,9390	0,7630	0,1760	651	0,5797	0,5290	0,2290	0,3000
165	0,2891	0,9390	0,7620	0,1770	652	0,5803	0,5280	0,2290	0,2990

Obs	Probabilidad Pronosticada	Sensibilidad	1-Especificidad	Diferencia	Obs	Probabilidad Pronosticada	Sensibilidad	1-Especificidad	Diferencia
166	0,2894	0,9390	0,7600	0,1790	653	0,5809	0,5280	0,2280	0,3000
167	0,2901	0,9390	0,7590	0,1800	654	0,5811	0,5270	0,2280	0,2990
168	0,2907	0,9390	0,7540	0,1850	655	0,5814	0,5260	0,2280	0,2980
169	0,2912	0,9370	0,7530	0,1840	656	0,5819	0,5260	0,2270	0,2990
170	0,2920	0,9370	0,7520	0,1850	657	0,5830	0,5260	0,2250	0,3010
171	0,2930	0,9370	0,7510	0,1860	658	0,5841	0,5250	0,2250	0,3000
172	0,2936	0,9370	0,7500	0,1870	659	0,5845	0,5230	0,2230	0,3000
173	0,2941	0,9370	0,7490	0,1880	660	0,5845	0,5210	0,2190	0,3020
174	0,2948	0,9370	0,7470	0,1900	661	0,5846	0,5190	0,2190	0,3000
175	0,2953	0,9370	0,7450	0,1920	662	0,5847	0,5180	0,2190	0,2990
176	0,2955	0,9360	0,7420	0,1940	663	0,5848	0,5160	0,2170	0,2990
177	0,2956	0,9350	0,7410	0,1940	664	0,5850	0,5150	0,2170	0,2980
178	0,2960	0,9340	0,7410	0,1930	665	0,5854	0,5140	0,2170	0,2970
179	0,2963	0,9340	0,7400	0,1940	666	0,5856	0,5070	0,2170	0,2900
180	0,2970	0,9330	0,7380	0,1950	667	0,5860	0,5050	0,2170	0,2880
181	0,2984	0,9320	0,7380	0,1940	668	0,5871	0,5050	0,2150	0,2900
182	0,2993	0,9310	0,7380	0,1930	669	0,5886	0,5050	0,2140	0,2910
183	0,2995	0,9310	0,7370	0,1940	670	0,5896	0,5040	0,2140	0,2900
184	0,2999	0,9290	0,7340	0,1950	671	0,5902	0,5030	0,2140	0,2890
185	0,3001	0,9290	0,7290	0,2000	672	0,5911	0,5030	0,2130	0,2900
186	0,3002	0,9270	0,7260	0,2010	673	0,5922	0,5030	0,2120	0,2910
187	0,3005	0,9270	0,7250	0,2020	674	0,5931	0,5030	0,2110	0,2920
188	0,3010	0,9270	0,7240	0,2030	675	0,5936	0,5030	0,2100	0,2930
189	0,3019	0,9260	0,7240	0,2020	676	0,5947	0,5020	0,2100	0,2920
190	0,3030	0,9250	0,7240	0,2010	677	0,5956	0,5010	0,2090	0,2920
191	0,3040	0,9250	0,7200	0,2050	678	0,5963	0,5010	0,2080	0,2930
192	0,3047	0,9250	0,7190	0,2060	679	0,5975	0,5010	0,2070	0,2940
193	0,3049	0,9250	0,7180	0,2070	680	0,5981	0,5000	0,2070	0,2930
194	0,3051	0,9250	0,7170	0,2080	681	0,5983	0,4990	0,2070	0,2920
195	0,3056	0,9240	0,7160	0,2080	682	0,5987	0,4970	0,2050	0,2920
196	0,3061	0,9230	0,7160	0,2070	683	0,5991	0,4970	0,2040	0,2930
197	0,3062	0,9230	0,7120	0,2110	684	0,5995	0,4960	0,2040	0,2920
198	0,3064	0,9230	0,7110	0,2120	685	0,5997	0,4960	0,2030	0,2930
199	0,3067	0,9230	0,7100	0,2130	686	0,6001	0,4950	0,2030	0,2920
200	0,3067	0,9220	0,7090	0,2130	687	0,6008	0,4920	0,2030	0,2890
201	0,3073	0,9210	0,7090	0,2120	688	0,6012	0,4910	0,2010	0,2900
202	0,3087	0,9200	0,7080	0,2120	689	0,6013	0,4900	0,2010	0,2890
203	0,3096	0,9200	0,7070	0,2130	690	0,6019	0,4880	0,2010	0,2870
204	0,3097	0,9190	0,7060	0,2130	691	0,6029	0,4860	0,2010	0,2850
205	0,3108	0,9190	0,7040	0,2150	692	0,6033	0,4850	0,2010	0,2840
206	0,3121	0,9190	0,7030	0,2160	693	0,6036	0,4840	0,2010	0,2830
207	0,3124	0,9180	0,7000	0,2180	694	0,6042	0,4840	0,2000	0,2840
208	0,3129	0,9180	0,6980	0,2200	695	0,6051	0,4840	0,1990	0,2850
209	0,3141	0,9180	0,6970	0,2210	696	0,6059	0,4830	0,1990	0,2840
210	0,3152	0,9170	0,6970	0,2200	697	0,6061	0,4800	0,1990	0,2810
211	0,3160	0,9170	0,6960	0,2210	698	0,6064	0,4790	0,1990	0,2800
212	0,3165	0,9150	0,6960	0,2190	699	0,6069	0,4750	0,1990	0,2760
213	0,3166	0,9150	0,6950	0,2200	700	0,6073	0,4750	0,1980	0,2770
214	0,3171	0,9140	0,6950	0,2190	701	0,6084	0,4740	0,1980	0,2760
215	0,3176	0,9140	0,6940	0,2200	702	0,6098	0,4730	0,1970	0,2760
216	0,3181	0,9110	0,6930	0,2180	703	0,6104	0,4710	0,1970	0,2740
217	0,3185	0,9100	0,6900	0,2200	704	0,6106	0,4710	0,1960	0,2750
218	0,3186	0,9090	0,6890	0,2200	705	0,6111	0,4710	0,1950	0,2760
219	0,3188	0,9070	0,6820	0,2250	706	0,6115	0,4670	0,1920	0,2750
220	0,3197	0,9070	0,6810	0,2260	707	0,6118	0,4650	0,1920	0,2730

Obs	Probabilidad Pronosticada	Sensibilidad	1- Especificidad	Diferencia	Obs	Probabilidad Pronosticada	Sensibilidad	1- Especificidad	Diferencia
221	0,3213	0,9060	0,6800	0,2260	708	0,6120	0,4560	0,1880	0,2680
222	0,3227	0,9060	0,6770	0,2290	709	0,6125	0,4550	0,1880	0,2670
223	0,3236	0,9060	0,6760	0,2300	710	0,6130	0,4500	0,1870	0,2630
224	0,3250	0,9060	0,6750	0,2310	711	0,6134	0,4500	0,1860	0,2640
225	0,3258	0,9050	0,6750	0,2300	712	0,6137	0,4490	0,1860	0,2630
226	0,3261	0,9040	0,6750	0,2290	713	0,6142	0,4480	0,1850	0,2630
227	0,3263	0,9040	0,6700	0,2340	714	0,6148	0,4470	0,1840	0,2630
228	0,3266	0,9030	0,6690	0,2340	715	0,6160	0,4460	0,1820	0,2640
229	0,3268	0,9030	0,6680	0,2350	716	0,6172	0,4450	0,1820	0,2630
230	0,3273	0,9030	0,6670	0,2360	717	0,6173	0,4440	0,1820	0,2620
231	0,3280	0,9030	0,6660	0,2370	718	0,6177	0,4430	0,1820	0,2610
232	0,3284	0,9020	0,6660	0,2360	719	0,6183	0,4420	0,1820	0,2600
233	0,3290	0,9020	0,6650	0,2370	720	0,6187	0,4420	0,1810	0,2610
234	0,3296	0,9020	0,6640	0,2380	721	0,6190	0,4410	0,1810	0,2600
235	0,3296	0,9020	0,6630	0,2390	722	0,6193	0,4400	0,1800	0,2600
236	0,3298	0,9010	0,6630	0,2380	723	0,6208	0,4390	0,1790	0,2600
237	0,3300	0,9000	0,6630	0,2370	724	0,6222	0,4380	0,1790	0,2590
238	0,3311	0,9000	0,6620	0,2380	725	0,6225	0,4380	0,1780	0,2600
239	0,3323	0,9000	0,6610	0,2390	726	0,6229	0,4370	0,1780	0,2590
240	0,3326	0,9000	0,6600	0,2400	727	0,6232	0,4370	0,1770	0,2600
241	0,3331	0,8980	0,6600	0,2380	728	0,6234	0,4370	0,1760	0,2610
242	0,3337	0,8980	0,6590	0,2390	729	0,6239	0,4370	0,1740	0,2630
243	0,3340	0,8960	0,6590	0,2370	730	0,6247	0,4360	0,1740	0,2620
244	0,3347	0,8960	0,6580	0,2380	731	0,6254	0,4350	0,1740	0,2610
245	0,3358	0,8960	0,6570	0,2390	732	0,6260	0,4350	0,1730	0,2620
246	0,3364	0,8960	0,6560	0,2400	733	0,6263	0,4350	0,1720	0,2630
247	0,3365	0,8960	0,6550	0,2410	734	0,6269	0,4340	0,1720	0,2620
248	0,3366	0,8960	0,6540	0,2420	735	0,6277	0,4340	0,1710	0,2630
249	0,3368	0,8890	0,6460	0,2430	736	0,6283	0,4340	0,1700	0,2640
250	0,3370	0,8860	0,6440	0,2420	737	0,6287	0,4340	0,1690	0,2650
251	0,3374	0,8850	0,6440	0,2410	738	0,6293	0,4330	0,1690	0,2640
252	0,3381	0,8850	0,6430	0,2420	739	0,6300	0,4320	0,1670	0,2650
253	0,3388	0,8850	0,6410	0,2440	740	0,6312	0,4320	0,1650	0,2670
254	0,3396	0,8840	0,6410	0,2430	741	0,6326	0,4320	0,1630	0,2690
255	0,3401	0,8840	0,6400	0,2440	742	0,6337	0,4320	0,1620	0,2700
256	0,3411	0,8840	0,6390	0,2450	743	0,6345	0,4300	0,1610	0,2690
257	0,3425	0,8830	0,6390	0,2440	744	0,6347	0,4290	0,1590	0,2700
258	0,3433	0,8830	0,6380	0,2450	745	0,6350	0,4280	0,1590	0,2690
259	0,3437	0,8830	0,6370	0,2460	746	0,6353	0,4280	0,1580	0,2700
260	0,3441	0,8830	0,6360	0,2470	747	0,6357	0,4260	0,1560	0,2700
261	0,3444	0,8820	0,6360	0,2460	748	0,6361	0,4200	0,1550	0,2650
262	0,3446	0,8810	0,6350	0,2460	749	0,6368	0,4190	0,1550	0,2640
263	0,3452	0,8810	0,6340	0,2470	750	0,6380	0,4170	0,1550	0,2620
264	0,3459	0,8810	0,6330	0,2480	751	0,6390	0,4160	0,1550	0,2610
265	0,3462	0,8790	0,6320	0,2470	752	0,6397	0,4130	0,1530	0,2600
266	0,3472	0,8770	0,6300	0,2470	753	0,6402	0,4060	0,1510	0,2550
267	0,3482	0,8750	0,6300	0,2450	754	0,6407	0,3980	0,1510	0,2470
268	0,3483	0,8750	0,6290	0,2460	755	0,6419	0,3980	0,1500	0,2480
269	0,3489	0,8750	0,6280	0,2470	756	0,6432	0,3930	0,1480	0,2450
270	0,3496	0,8750	0,6270	0,2480	757	0,6438	0,3870	0,1470	0,2400
271	0,3507	0,8740	0,6270	0,2470	758	0,6444	0,3860	0,1470	0,2390
272	0,3516	0,8710	0,6260	0,2450	759	0,6449	0,3850	0,1460	0,2390
273	0,3521	0,8700	0,6260	0,2440	760	0,6450	0,3840	0,1460	0,2380
274	0,3528	0,8700	0,6250	0,2450	761	0,6453	0,3840	0,1450	0,2390
275	0,3531	0,8690	0,6250	0,2440	762	0,6458	0,3830	0,1440	0,2390

Obs	Probabilidad Pronosticada	Sensibilidad	1- Especificidad	Diferencia	Obs	Probabilidad Pronosticada	Sensibilidad	1- Especificidad	Diferencia
276	0,3532	0,8680	0,6250	0,2430	763	0,6466	0,3830	0,1420	0,2410
277	0,3537	0,8670	0,6240	0,2430	764	0,6473	0,3820	0,1420	0,2400
278	0,3544	0,8670	0,6230	0,2440	765	0,6476	0,3820	0,1410	0,2410
279	0,3552	0,8670	0,6190	0,2480	766	0,6480	0,3820	0,1400	0,2420
280	0,3558	0,8660	0,6190	0,2470	767	0,6485	0,3820	0,1390	0,2430
281	0,3563	0,8660	0,6180	0,2480	768	0,6491	0,3810	0,1390	0,2420
282	0,3567	0,8660	0,6170	0,2490	769	0,6497	0,3810	0,1380	0,2430
283	0,3572	0,8660	0,6140	0,2520	770	0,6502	0,3800	0,1370	0,2430
284	0,3580	0,8650	0,6140	0,2510	771	0,6506	0,3770	0,1360	0,2410
285	0,3585	0,8650	0,6130	0,2520	772	0,6511	0,3760	0,1360	0,2400
286	0,3586	0,8650	0,6120	0,2530	773	0,6515	0,3740	0,1360	0,2380
287	0,3593	0,8650	0,6110	0,2540	774	0,6527	0,3730	0,1360	0,2370
288	0,3599	0,8650	0,6100	0,2550	775	0,6540	0,3670	0,1330	0,2340
289	0,3601	0,8650	0,6090	0,2560	776	0,6547	0,3660	0,1330	0,2330
290	0,3603	0,8640	0,6090	0,2550	777	0,6554	0,3660	0,1320	0,2340
291	0,3612	0,8630	0,6090	0,2540	778	0,6561	0,3650	0,1310	0,2340
292	0,3625	0,8620	0,6070	0,2550	779	0,6569	0,3640	0,1310	0,2330
293	0,3629	0,8620	0,6060	0,2560	780	0,6573	0,3630	0,1310	0,2320
294	0,3632	0,8610	0,6050	0,2560	781	0,6574	0,3620	0,1300	0,2320
295	0,3636	0,8610	0,6040	0,2570	782	0,6579	0,3600	0,1290	0,2310
296	0,3638	0,8610	0,6030	0,2580	783	0,6584	0,3580	0,1280	0,2300
297	0,3647	0,8610	0,6020	0,2590	784	0,6592	0,3580	0,1270	0,2310
298	0,3674	0,8610	0,6010	0,2600	785	0,6599	0,3520	0,1250	0,2270
299	0,3692	0,8600	0,5990	0,2610	786	0,6602	0,3490	0,1250	0,2240
300	0,3693	0,8600	0,5980	0,2620	787	0,6604	0,3480	0,1250	0,2230
301	0,3694	0,8590	0,5970	0,2620	788	0,6612	0,3470	0,1240	0,2230
302	0,3700	0,8580	0,5970	0,2610	789	0,6627	0,3460	0,1240	0,2220
303	0,3707	0,8570	0,5970	0,2600	790	0,6646	0,3450	0,1240	0,2210
304	0,3709	0,8570	0,5960	0,2610	791	0,6657	0,3420	0,1240	0,2180
305	0,3713	0,8570	0,5950	0,2620	792	0,6660	0,3400	0,1220	0,2180
306	0,3722	0,8550	0,5910	0,2640	793	0,6664	0,3390	0,1220	0,2170
307	0,3740	0,8550	0,5900	0,2650	794	0,6664	0,3380	0,1220	0,2160
308	0,3753	0,8530	0,5860	0,2670	795	0,6672	0,3370	0,1220	0,2150
309	0,3753	0,8520	0,5860	0,2660	796	0,6683	0,3360	0,1220	0,2140
310	0,3754	0,8490	0,5840	0,2650	797	0,6688	0,3350	0,1220	0,2130
311	0,3760	0,8480	0,5840	0,2640	798	0,6693	0,3300	0,1210	0,2090
312	0,3767	0,8460	0,5840	0,2620	799	0,6698	0,3290	0,1210	0,2080
313	0,3774	0,8460	0,5830	0,2630	800	0,6701	0,3260	0,1180	0,2080
314	0,3782	0,8460	0,5820	0,2640	801	0,6704	0,3240	0,1180	0,2060
315	0,3792	0,8440	0,5800	0,2640	802	0,6705	0,3190	0,1170	0,2020
316	0,3797	0,8440	0,5790	0,2650	803	0,6710	0,3180	0,1150	0,2030
317	0,3799	0,8440	0,5780	0,2660	804	0,6714	0,3150	0,1140	0,2010
318	0,3805	0,8440	0,5760	0,2680	805	0,6722	0,3130	0,1140	0,1990
319	0,3813	0,8430	0,5760	0,2670	806	0,6738	0,3130	0,1130	0,2000
320	0,3818	0,8420	0,5760	0,2660	807	0,6746	0,3130	0,1120	0,2010
321	0,3822	0,8420	0,5750	0,2670	808	0,6751	0,3120	0,1120	0,2000
322	0,3825	0,8410	0,5730	0,2680	809	0,6758	0,3120	0,1110	0,2010
323	0,3829	0,8400	0,5730	0,2670	810	0,6765	0,3120	0,1100	0,2020
324	0,3834	0,8400	0,5720	0,2680	811	0,6768	0,3100	0,1100	0,2000
325	0,3839	0,8400	0,5710	0,2690	812	0,6771	0,3090	0,1100	0,1990
326	0,3856	0,8400	0,5700	0,2700	813	0,6775	0,3080	0,1100	0,1980
327	0,3876	0,8400	0,5690	0,2710	814	0,6778	0,3070	0,1100	0,1970
328	0,3887	0,8390	0,5690	0,2700	815	0,6785	0,3040	0,1090	0,1950
329	0,3893	0,8380	0,5690	0,2690	816	0,6796	0,3030	0,1090	0,1940
330	0,3897	0,8380	0,5670	0,2710	817	0,6804	0,3010	0,1030	0,1980

Obs	Probabilidad Pronosticada	Sensibilidad	1-Especificidad	Diferencia	Obs	Probabilidad Pronosticada	Sensibilidad	1-Especificidad	Diferencia
331	0,3898	0,8380	0,5660	0,2720	818	0,6809	0,2970	0,1020	0,1950
332	0,3902	0,8370	0,5660	0,2710	819	0,6811	0,2940	0,1020	0,1920
333	0,3905	0,8330	0,5620	0,2710	820	0,6820	0,2930	0,1010	0,1920
334	0,3907	0,8330	0,5610	0,2720	821	0,6831	0,2920	0,1010	0,1910
335	0,3912	0,8330	0,5600	0,2730	822	0,6837	0,2920	0,1000	0,1920
336	0,3916	0,8320	0,5600	0,2720	823	0,6841	0,2920	0,0990	0,1930
337	0,3925	0,8320	0,5590	0,2730	824	0,6845	0,2910	0,0990	0,1920
338	0,3934	0,8310	0,5590	0,2720	825	0,6850	0,2890	0,0990	0,1900
339	0,3939	0,8300	0,5590	0,2710	826	0,6857	0,2880	0,0990	0,1890
340	0,3944	0,8300	0,5580	0,2720	827	0,6864	0,2820	0,0980	0,1840
341	0,3952	0,8300	0,5570	0,2730	828	0,6867	0,2810	0,0980	0,1830
342	0,3958	0,8290	0,5490	0,2800	829	0,6869	0,2800	0,0980	0,1820
343	0,3962	0,8290	0,5440	0,2850	830	0,6873	0,2790	0,0980	0,1810
344	0,3972	0,8290	0,5430	0,2860	831	0,6875	0,2780	0,0980	0,1800
345	0,3986	0,8280	0,5430	0,2850	832	0,6878	0,2760	0,0970	0,1790
346	0,3997	0,8280	0,5420	0,2860	833	0,6881	0,2750	0,0970	0,1780
347	0,4002	0,8270	0,5420	0,2850	834	0,6884	0,2740	0,0970	0,1770
348	0,4006	0,8270	0,5410	0,2860	835	0,6888	0,2730	0,0970	0,1760
349	0,4014	0,8260	0,5410	0,2850	836	0,6891	0,2700	0,0950	0,1750
350	0,4028	0,8250	0,5410	0,2840	837	0,6894	0,2690	0,0950	0,1740
351	0,4038	0,8240	0,5410	0,2830	838	0,6907	0,2670	0,0950	0,1720
352	0,4043	0,8230	0,5410	0,2820	839	0,6919	0,2650	0,0950	0,1700
353	0,4044	0,8220	0,5410	0,2810	840	0,6930	0,2640	0,0950	0,1690
354	0,4050	0,8210	0,5410	0,2800	841	0,6943	0,2630	0,0950	0,1680
355	0,4056	0,8200	0,5410	0,2790	842	0,6949	0,2630	0,0940	0,1690
356	0,4066	0,8190	0,5410	0,2780	843	0,6951	0,2620	0,0940	0,1680
357	0,4079	0,8190	0,5400	0,2790	844	0,6953	0,2620	0,0930	0,1690
358	0,4082	0,8190	0,5390	0,2800	845	0,6956	0,2590	0,0920	0,1670
359	0,4082	0,8190	0,5370	0,2820	846	0,6957	0,2570	0,0920	0,1650
360	0,4086	0,8190	0,5360	0,2830	847	0,6963	0,2540	0,0910	0,1630
361	0,4098	0,8130	0,5270	0,2860	848	0,6976	0,2490	0,0900	0,1590
362	0,4106	0,8130	0,5260	0,2870	849	0,6987	0,2480	0,0900	0,1580
363	0,4108	0,8110	0,5260	0,2850	850	0,6990	0,2470	0,0880	0,1590
364	0,4113	0,8110	0,5250	0,2860	851	0,6994	0,2450	0,0880	0,1570
365	0,4118	0,8110	0,5240	0,2870	852	0,6999	0,2410	0,0840	0,1570
366	0,4119	0,8070	0,5240	0,2830	853	0,7015	0,2380	0,0830	0,1550
367	0,4120	0,8060	0,5220	0,2840	854	0,7036	0,2370	0,0820	0,1550
368	0,4124	0,8060	0,5180	0,2880	855	0,7041	0,2360	0,0820	0,1540
369	0,4128	0,8040	0,5180	0,2860	856	0,7043	0,2350	0,0810	0,1540
370	0,4134	0,8040	0,5170	0,2870	857	0,7044	0,2320	0,0810	0,1510
371	0,4145	0,8030	0,5170	0,2860	858	0,7046	0,2310	0,0810	0,1500
372	0,4151	0,8020	0,5150	0,2870	859	0,7051	0,2310	0,0800	0,1510
373	0,4152	0,7990	0,5120	0,2870	860	0,7055	0,2250	0,0790	0,1460
374	0,4153	0,7980	0,5110	0,2870	861	0,7058	0,2250	0,0780	0,1470
375	0,4154	0,7980	0,5100	0,2880	862	0,7062	0,2210	0,0760	0,1450
376	0,4158	0,7980	0,5090	0,2890	863	0,7062	0,2200	0,0760	0,1440
377	0,4162	0,7980	0,5080	0,2900	864	0,7063	0,2160	0,0750	0,1410
378	0,4164	0,7970	0,5080	0,2890	865	0,7083	0,2160	0,0740	0,1420
379	0,4165	0,7960	0,5080	0,2880	866	0,7104	0,2150	0,0740	0,1410
380	0,4169	0,7950	0,5060	0,2890	867	0,7115	0,2150	0,0730	0,1420
381	0,4173	0,7940	0,5040	0,2900	868	0,7128	0,2140	0,0730	0,1410
382	0,4174	0,7940	0,5030	0,2910	869	0,7134	0,2140	0,0720	0,1420
383	0,4178	0,7930	0,5030	0,2900	870	0,7152	0,2050	0,0710	0,1340
384	0,4189	0,7920	0,5030	0,2890	871	0,7166	0,2040	0,0710	0,1330
385	0,4204	0,7920	0,5010	0,2910	872	0,7172	0,2040	0,0700	0,1340

Obs	Probabilidad Pronosticada	Sensibilidad	1-Especificidad	Diferencia	Obs	Probabilidad Pronosticada	Sensibilidad	1-Especificidad	Diferencia
386	0,4214	0,7910	0,5000	0,2910	873	0,7182	0,1960	0,0690	0,1270
387	0,4218	0,7890	0,5000	0,2890	874	0,7198	0,1950	0,0690	0,1260
388	0,4219	0,7880	0,5000	0,2880	875	0,7209	0,1950	0,0680	0,1270
389	0,4225	0,7880	0,4980	0,2900	876	0,7214	0,1940	0,0670	0,1270
390	0,4230	0,7880	0,4940	0,2940	877	0,7225	0,1930	0,0670	0,1260
391	0,4234	0,7880	0,4910	0,2970	878	0,7232	0,1880	0,0630	0,1250
392	0,4246	0,7880	0,4890	0,2990	879	0,7237	0,1860	0,0630	0,1230
393	0,4260	0,7880	0,4880	0,3000	880	0,7241	0,1820	0,0610	0,1210
394	0,4268	0,7880	0,4870	0,3010	881	0,7275	0,1810	0,0610	0,1200
395	0,4274	0,7860	0,4830	0,3030	882	0,7308	0,1790	0,0610	0,1180
396	0,4280	0,7850	0,4820	0,3030	883	0,7308	0,1790	0,0590	0,1200
397	0,4284	0,7850	0,4810	0,3040	884	0,7309	0,1780	0,0590	0,1190
398	0,4286	0,7830	0,4810	0,3020	885	0,7313	0,1770	0,0580	0,1190
399	0,4286	0,7830	0,4800	0,3030	886	0,7322	0,1760	0,0580	0,1180
400	0,4290	0,7830	0,4790	0,3040	887	0,7328	0,1710	0,0570	0,1140
401	0,4294	0,7830	0,4780	0,3050	888	0,7329	0,1680	0,0550	0,1130
402	0,4296	0,7820	0,4780	0,3040	889	0,7352	0,1680	0,0540	0,1140
403	0,4300	0,7810	0,4770	0,3040	890	0,7380	0,1660	0,0540	0,1120
404	0,4304	0,7810	0,4760	0,3050	891	0,7384	0,1620	0,0530	0,1090
405	0,4310	0,7810	0,4730	0,3080	892	0,7393	0,1600	0,0520	0,1080
406	0,4319	0,7800	0,4730	0,3070	893	0,7404	0,1590	0,0520	0,1070
407	0,4325	0,7790	0,4730	0,3060	894	0,7409	0,1590	0,0510	0,1080
408	0,4327	0,7780	0,4730	0,3050	895	0,7419	0,1590	0,0500	0,1090
409	0,4328	0,7770	0,4700	0,3070	896	0,7428	0,1570	0,0500	0,1070
410	0,4330	0,7750	0,4640	0,3110	897	0,7429	0,1570	0,0490	0,1080
411	0,4332	0,7750	0,4630	0,3120	898	0,7433	0,1560	0,0490	0,1070
412	0,4339	0,7740	0,4630	0,3110	899	0,7441	0,1480	0,0480	0,1000
413	0,4348	0,7730	0,4630	0,3100	900	0,7455	0,1460	0,0480	0,0980
414	0,4359	0,7720	0,4630	0,3090	901	0,7465	0,1460	0,0470	0,0990
415	0,4367	0,7700	0,4600	0,3100	902	0,7473	0,1460	0,0460	0,1000
416	0,4375	0,7690	0,4600	0,3090	903	0,7479	0,1440	0,0460	0,0980
417	0,4381	0,7680	0,4600	0,3080	904	0,7491	0,1390	0,0460	0,0930
418	0,4389	0,7680	0,4590	0,3090	905	0,7530	0,1380	0,0460	0,0920
419	0,4402	0,7670	0,4590	0,3080	906	0,7560	0,1350	0,0440	0,0910
420	0,4412	0,7660	0,4590	0,3070	907	0,7562	0,1330	0,0440	0,0890
421	0,4417	0,7640	0,4560	0,3080	908	0,7573	0,1320	0,0440	0,0880
422	0,4418	0,7630	0,4560	0,3070	909	0,7606	0,1300	0,0410	0,0890
423	0,4419	0,7590	0,4520	0,3070	910	0,7631	0,1230	0,0400	0,0830
424	0,4424	0,7580	0,4520	0,3060	911	0,7639	0,1180	0,0390	0,0790
425	0,4435	0,7580	0,4510	0,3070	912	0,7648	0,1160	0,0390	0,0770
426	0,4441	0,7570	0,4500	0,3070	913	0,7650	0,1150	0,0390	0,0760
427	0,4443	0,7560	0,4480	0,3080	914	0,7657	0,1130	0,0380	0,0750
428	0,4446	0,7550	0,4470	0,3080	915	0,7661	0,1120	0,0370	0,0750
429	0,4448	0,7550	0,4460	0,3090	916	0,7663	0,1100	0,0370	0,0730
430	0,4449	0,7540	0,4460	0,3080	917	0,7691	0,1100	0,0350	0,0750
431	0,4452	0,7540	0,4440	0,3100	918	0,7720	0,1020	0,0340	0,0680
432	0,4455	0,7530	0,4440	0,3090	919	0,7720	0,0980	0,0330	0,0650
433	0,4460	0,7530	0,4420	0,3110	920	0,7725	0,0970	0,0330	0,0640
434	0,4468	0,7410	0,4320	0,3090	921	0,7735	0,0940	0,0330	0,0610
435	0,4472	0,7410	0,4310	0,3100	922	0,7744	0,0920	0,0330	0,0590
436	0,4475	0,7410	0,4300	0,3110	923	0,7759	0,0870	0,0330	0,0540
437	0,4501	0,7400	0,4290	0,3110	924	0,7779	0,0860	0,0330	0,0530
438	0,4526	0,7400	0,4250	0,3150	925	0,7786	0,0850	0,0330	0,0520
439	0,4527	0,7390	0,4250	0,3140	926	0,7787	0,0850	0,0320	0,0530
440	0,4534	0,7390	0,4240	0,3150	927	0,7789	0,0850	0,0310	0,0540

Obs	Probabilidad Pronosticada	Sensibilidad	1- Especificidad	Diferencia	Obs	Probabilidad Pronosticada	Sensibilidad	1- Especificidad	Diferencia
441	0,4544	0,7380	0,4240	0,3140	928	0,7794	0,0840	0,0310	0,0530
442	0,4547	0,7370	0,4240	0,3130	929	0,7799	0,0810	0,0310	0,0500
443	0,4548	0,7370	0,4230	0,3140	930	0,7807	0,0800	0,0310	0,0490
444	0,4551	0,7370	0,4220	0,3150	931	0,7817	0,0740	0,0300	0,0440
445	0,4555	0,7350	0,4220	0,3130	932	0,7839	0,0730	0,0290	0,0440
446	0,4555	0,7320	0,4210	0,3110	933	0,7861	0,0720	0,0290	0,0430
447	0,4559	0,7310	0,4210	0,3100	934	0,7867	0,0710	0,0290	0,0420
448	0,4566	0,7310	0,4200	0,3110	935	0,7874	0,0700	0,0290	0,0410
449	0,4570	0,7310	0,4190	0,3120	936	0,7877	0,0690	0,0290	0,0400
450	0,4576	0,7310	0,4170	0,3140	937	0,7886	0,0670	0,0290	0,0380
451	0,4585	0,7300	0,4170	0,3130	938	0,7891	0,0610	0,0280	0,0330
452	0,4591	0,7300	0,4160	0,3140	939	0,7891	0,0520	0,0230	0,0290
453	0,4594	0,7300	0,4150	0,3150	940	0,7892	0,0510	0,0230	0,0280
454	0,4598	0,7280	0,4150	0,3130	941	0,7922	0,0500	0,0230	0,0270
455	0,4613	0,7280	0,4140	0,3140	942	0,7953	0,0490	0,0230	0,0260
456	0,4628	0,7270	0,4140	0,3130	943	0,7957	0,0480	0,0230	0,0250
457	0,4640	0,7260	0,4130	0,3130	944	0,7975	0,0460	0,0230	0,0230
458	0,4652	0,7250	0,4130	0,3120	945	0,8005	0,0440	0,0230	0,0210
459	0,4656	0,7240	0,4130	0,3110	946	0,8019	0,0420	0,0220	0,0200
460	0,4656	0,7240	0,4120	0,3120	947	0,8027	0,0400	0,0210	0,0190
461	0,4658	0,7230	0,4120	0,3110	948	0,8060	0,0390	0,0210	0,0180
462	0,4660	0,7230	0,4110	0,3120	949	0,8086	0,0380	0,0210	0,0170
463	0,4662	0,7220	0,4100	0,3120	950	0,8088	0,0350	0,0200	0,0150
464	0,4665	0,7200	0,4100	0,3100	951	0,8091	0,0340	0,0200	0,0140
465	0,4668	0,7190	0,4100	0,3090	952	0,8097	0,0280	0,0180	0,0100
466	0,4671	0,7170	0,4070	0,3100	953	0,8108	0,0280	0,0170	0,0110
467	0,4675	0,7160	0,4070	0,3090	954	0,8124	0,0270	0,0170	0,0100
468	0,4681	0,7150	0,4070	0,3080	955	0,8139	0,0260	0,0170	0,0090
469	0,4684	0,7140	0,4070	0,3070	956	0,8153	0,0260	0,0160	0,0100
470	0,4688	0,7130	0,4060	0,3070	957	0,8161	0,0240	0,0160	0,0080
471	0,4697	0,7130	0,4050	0,3080	958	0,8163	0,0240	0,0140	0,0100
472	0,4705	0,7120	0,4050	0,3070	959	0,8165	0,0230	0,0140	0,0090
473	0,4713	0,7120	0,4040	0,3080	960	0,8172	0,0210	0,0140	0,0070
474	0,4719	0,7070	0,3990	0,3080	961	0,8200	0,0200	0,0140	0,0060
475	0,4720	0,7020	0,3980	0,3040	962	0,8220	0,0110	0,0110	0,0000
476	0,4724	0,7020	0,3970	0,3050	963	0,8242	0,0100	0,0070	0,0030
477	0,4733	0,7010	0,3970	0,3040	964	0,8275	0,0090	0,0070	0,0020
478	0,4738	0,7000	0,3970	0,3030	965	0,8297	0,0090	0,0060	0,0030
479	0,4743	0,6990	0,3970	0,3020	966	0,8323	0,0090	0,0050	0,0040
480	0,4748	0,6980	0,3970	0,3010	967	0,8337	0,0080	0,0050	0,0030
481	0,4750	0,6980	0,3960	0,3020	968	0,8344	0,0070	0,0050	0,0020
482	0,4750	0,6940	0,3960	0,2980	969	0,8379	0,0060	0,0050	0,0010
483	0,4755	0,6920	0,3940	0,2980	970	0,8432	0,0060	0,0040	0,0020
484	0,4761	0,6910	0,3940	0,2970	971	0,8457	0,0040	0,0020	0,0020
485	0,4765	0,6910	0,3930	0,2980	972	0,8486	0,0020	0,0000	0,0020
486	0,4777	0,6910	0,3920	0,2990	973	0,8515	0,0010	0,0000	0,0010
487	0,4785	0,6900	0,3920	0,2980	974	1,0000	0,0000	0,0000	0,0000

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Banco Interamericano de Desarrollo. “La microempresa en Ecuador: perspectivas, desafíos y lineamientos de apoyo”. Quito, BID, 2006.
- Barbán Flores, Raquel. “El microcrédito en el seno del Grameen Bank”. Boletín Económico del ICE Nº 2851, España, 2005.
- Biciato, Francesco et al. “Microfinanzas en países pequeños de América Latina: Bolivia, Ecuador y el Salvador”. Santiago de Chile, CEPAL, 2002
- Brborich, Wladimir. “Metodología para el cálculo de agregados de consumo y líneas de pobreza”. (Mimeo) 2002.
- Campaña de la Cumbre de Microcrédito. “Informe del Estado de la campaña de la cumbre de microcrédito 2007”. Microcredit Summit Campaign, 2007.
- Development Alternatives, Inc. “Microempresas y Microfinanzas en Ecuador”. Quito, 2005.
- Feres Juan Carlos, et al., “Procedimientos para medir la pobreza en América Latina con el Método de la línea de pobreza”, CEPAL-PNUD, 1990.
- Goicochea, Aitor. “Imputación basada en árboles de clasificación”. España, Eustat, 2002.
- Guillamón Cano, Noemí. “Variables socioeconómicas y problemas interiorizados y exteriorizados en niños y adolescentes” Bellaterra, Universidad autónoma de Barcelona, 2003.
- Instituto Nacional de Estadísticas y Censos. “Bases metodológicas, técnicas y procedimientos”. Quito, INEC, 1996.
- Instituto Nacional de Estadísticas y Censos. “ECV5_formulario”. Quito, INEC, 2006.
- Instituto Nacional de Estadísticas y Censos. “Homologación metodológica del cálculo de pobreza, desigualdad e indicadores sociales, a partir de la Encuesta de Condiciones de Vida”. Quito, INEC, 2007.
- Instituto Nacional de Estadísticas y Censos. “Nueva estructura conceptual de la encuesta de empleo del INEC”. Quito, INEC, 2007.

- Jácome, Hugo. "Alcance de las microfinanzas en las ciudades de Quito, Guayaquil y Cuenca". Quito, FLACSO, 2005.
- León, Mauricio. "Desarrollo humano y desigualdad en el Ecuador". Gestión (Quito), diciembre 2002.
- León, M. "Etnicidad y exclusión social en el Ecuador". Iconos (Quito), septiembre, 20002.
- León, M. "La desigualdad en el Ingreso". Gestión (Quito), mayo, 20001.
- Medina, Eva. "Modelos de elección discreta". Internet. www.evamedinaam.es. Acceso: 15 septiembre 2008
- Medina, Fernando y Marco Galván."Imputación de datos: teoría y práctica". Santiago de Chile, CEPAL, 2007.
- Ministerio de Coordinación de Desarrollo Social. "Programa Sistema Nacional de Microfinanzas".
- Munizaga, Marcela y Ricardo Álvarez. "Modelos mixed logit: uso y potencialidades". Internet. www.tamarugo.cec.uchile.cl. Acceso: 15 septiembre 2008.
- Pindick, Robert y Daniel Rubinfeld. "Econometría: modelos y pronósticos". México, McGraw-Hill, 2000.
- Presidencia de la República. "Plan Nacional de Desarrollo 2007-2010". Ecuador.
- Revilla, Pedro. "Módulo II Técnicas de gestión encuestas a empresas y establecimientos". Madrid, INE, 2005.
- Salvador Figueras, M y Gargallo. "Análisis Exploratorio de Datos". Internet. www.5campus.com/leccion/aed. Acceso: 23 febrero 2008.
- Sen, Amartya. 2000. "Desarrollo y libertad. Editorial Planeta". Barcelona, España.
- Sen, A. 1992. "Nuevo examen de la desigualdad". Alianza Editorial. Madrid, España.
- SENPLADES – NNUU – CISMIL. 2007. "Segundo Informe Nacional de Objetivos de Desarrollo del Milenio" (inédito). Quito, Ecuador.

- Sistema Integrado de Indicadores Sociales del Ecuador (SIISE). Versión 4.5. Quito, Ecuador
- Superintendencia de Bancos y Seguros (2008): “Boletines Estadísticos”. Disponibles en www.superban.gov.ec
- Torres Rodríguez, Luis. “Microcrédito: ¿Usura o Apoyo?”. Fundación Avanzar (Quito), marzo 2005.