

**ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DEL LITORAL**

**Facultad de Ciencias Humanísticas y Económicas**



**“ANÁLISIS DE LA DEMANDA RESIDENCIAL DE  
SERVICIOS DE TELEFONÍA FIJA EN ECUADOR”**

**TESIS DE GRADO**

Previo a la obtención del Título de:

**ECONOMISTA CON MENCIÓN EN GESTIÓN EMPRESARIAL**

Especialización: FINANZAS

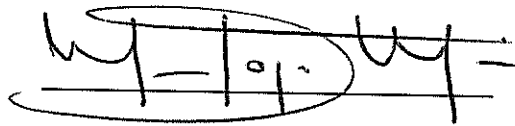
**Presentado por:**

**FRANKLIN EDWIN RODRÍGUEZ PONCE**

**GUAYAQUIL - ECUADOR**

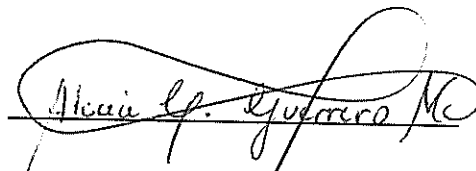
**2006**

# TRIBUNAL DE GRADO



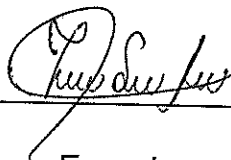
Ing. Óscar Mendoza

DECANO



Econ. Alicia Guerrero

DIRECTOR DE TESIS



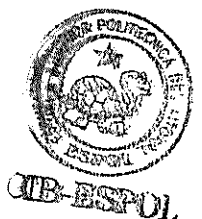
Econ. Leonardo Sánchez

VOCAL PRINCIPAL



Econ. Xavier Intriago

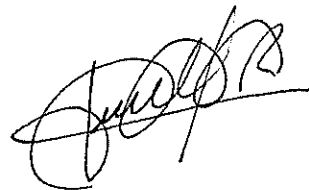
VOCAL PRINCIPAL



## DECLARACIÓN EXPRESA

“La responsabilidad de contenido de esta Tesis de Grado, nos corresponde exclusivamente; y el patrimonio intelectual de la misma a la ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DEL LITORAL”

(Reglamento de Graduación de la ESPOL).



Franklin E. Rodríguez Ponce



# ÍNDICE GENERAL

	Pág.
TRIBUNAL DE GRADO .....	I
DECLARACIÓN EXPRESA .....	II
ÍNDICE GENERAL .....	III
ÍNDICE DE TABLAS .....	IV
ÍNDICE DE GRÁFICOS.....	V
RESUMEN .....	6
INTRODUCCIÓN .....	7
<b>CAPÍTULO 1.....</b>	<b>10</b>
<b>1. MARCO INSTITUCIONAL DE LA TELEFONÍA LOCAL .....</b>	<b>10</b>
1.1 Situación Actual del Servicio Telefónico.....	12
1.2 Estudios Previos .....	15
<b>CAPÍTULO 2.....</b>	<b>21</b>
<b>2. METODOLOGÍA Y DATOS.....</b>	<b>21</b>
2.1 Características de la Demanda de Telefonía Fija.....	21
2.2 Marco Teórico.....	24
2.3 Modelo Econométrico .....	30
2.4 Datos (Definición de las Variables).....	34
<b>CAPÍTULO 3.....</b>	<b>51</b>
<b>3. RESULTADOS .....</b>	<b>51</b>
3.1 Estimación de la Demanda de Acceso a servicios de telefonía fija.....	52
3.2 Estimación de la Demanda de Uso por servicios de telefonía local .....	60
<b>CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.....</b>	<b>64</b>
CONCLUSIONES.....	64
RECOMENDACIONES .....	65
<b>BIBLIOGRAFÍA .....</b>	<b>67</b>
<b>ANEXOS.....</b>	<b>70</b>

## ÍNDICE DE TABLAS

	<b>Pág.</b>
Tabla 1.1: Operadores de Telefonía Fija a Octubre del 2005 .....	14
Tabla 2.1: Distribución de la muestra por Dominios y Estratos.....	35
Tabla 2.2: Estadísticas de Población Nacional .....	36
Tabla 2.3: Ingreso Familiar Mensual por Estrato.....	40
Tabla 2.4: Nivel de Educación del Jefe de Familia.....	42
Tabla 2.5: Características de la Vivienda .....	43
Tabla 2.6: Características de la Familia .....	44
Tabla 2.7: Uso del Servicio Quito .....	46
Tabla 2.8: Uso del Servicio Guayaquil .....	47
Tabla 2.9: Uso del Servicio Cuenca, Machala, Resto Sierra y Resto Costa .....	48
Tabla 2.10: Consumo de Servicio Local.....	50
Tabla 3.1: Estimaciones de demanda de Acceso estrato Bajo .....	54
Tabla 3.2: Estimaciones de demanda de Acceso estrato Medio.....	55
Tabla 3.3: Estimaciones de demanda de Acceso estrato Alto .....	56
Tabla 3.4: Elasticidades Precio de la Demanda de Acceso .....	57
Tabla 3.5: Estimaciones de demanda de Uso estrato Bajo.....	61
Tabla 3.6: Estimaciones de demanda de Uso estrato Medio .....	62
Tabla 3.7: Estimaciones de demanda de Uso estrato Alto.....	63

## ÍNDICE DE GRÁFICOS

	<b>Pág.</b>
Gráfico 1: Número de abonados y densidad de telefonía fija a nivel nacional.....	13
Gráfico 2: Distribución de población, líneas instaladas y densidad telefónica fija...	13
Gráfico 3: Penetración de Telefonía Fija Iberoamérica .....	26
Gráfico 4: Relación entre elasticidad precio de acceso y la probabilidad de acceso	59
Gráfico 5: Relación entre elasticidad precio de acceso y el ratio de penetración .....	59

## RESUMEN

Las nuevas tecnologías de la información y comunicación y en general las telecomunicaciones constituyen pilar fundamental en el desarrollo económico y social del país, ya que contribuyen a incrementar la eficiencia de la administración, la educación, la salud, de los procesos de producción, la industria y el comercio.

En este documento se analizan las diversas cuestiones relacionadas con la demanda residencial de servicios de telefonía fija en Ecuador: las decisiones de acceso de los hogares y los niveles de consumo de los mismos y su relación con las diferentes variables socioeconómicas incluidas en la estimación para las ciudades de Quito, Guayaquil y Cuenca y los dominios que recogen información del resto de la sierra y la costa. Para este propósito se ha considerado la metodología bietápica de Heckman que consiste en la estimación secuencial de dos ecuaciones; en primera instancia la estimación de la demanda de acceso empleando un modelo probit de participación y finalmente la estimación de la demanda de uso utilizando un modelo simple de MCO. Este modelo ha sido estimado con información de corte transversal proporcionada por la "Encuesta Nacional de Ingresos y Gastos de los Hogares Urbanos" ENIGHU elaborada por el INEC para el período febrero 2003 – enero 2004.

# INTRODUCCIÓN

Las características de las industrias proveedoras de servicios públicos son un tema relevante en economía ya que determinan la importancia de su organización económica. La presencia de significativas economías de escala o diversificación, costos hundidos y consumo masivo determinan que sean altamente concentradas y que existan importantes problemas contractuales. La creación de empresas públicas, la organización de subastas, la regulación de firmas concesionarias o la liberalización de la industria son alternativas de organización que se pueden mencionar y la utilización de esquemas regulatorios ha sido una de las más difundidas en numerosas economías.

La certeza del esquema regulatorio y de la propia regulación como alternativa de organización es comúnmente afectada por los cambios en la tecnología, que en los últimos tiempos han sido especialmente importantes en las telecomunicaciones (digitalización, fibra óptica, comunicaciones por satélite, etc.), habiéndose transformado la variedad de productos, la distribución de los servicios, entre otros. Estos cambios han establecido también la posibilidad de incrementar la eficiencia en la provisión de los servicios y el bienestar de los usuarios mediante cambios en la estructura de los mercados que favorezcan tanto la participación de proveedores concesionarios privados como una mayor competencia entre proveedores.

Hace algunos años, las fronteras del sector de las telecomunicaciones eran estables, bien definidos y ocurría lo mismo con los servicios suministrados y las empresas gubernamentales eran la forma tradicional de proveer los servicios públicos. Sin embargo, en la actualidad, concordante con las tendencias en otras economías del medio y con las



progresivas limitaciones para adaptarse a las crecientes necesidades de la demanda, las reformas en el sector de las telecomunicaciones han impulsado un proceso de libre mercado, para luego avanzar con la privatización de las empresas en la industria. Para la administración del proceso se creó la Superintendencia de Telecomunicaciones, el Consejo Nacional de Telecomunicaciones (1995) y la Secretaría Nacional de Telecomunicaciones como los órganos de regulación y de administración en el campo de las telecomunicaciones.

En este marco, surge la necesidad de evaluar el impacto que generan las políticas regulatorias sobre el bienestar de los consumidores, sobre los ingresos de las empresas concesionarias, sobre la eficiencia de la industria, entre otros. El análisis de la demanda residencial de acceso a la red de telefonía fija y uso de los servicios telefónicos son un aspecto necesario para cumplir todos estos objetivos debido a que permite conocer la sensibilidad del consumo de los servicios ante cambios en los distintos precios de los costos de Instalación y servicios de telefonía.

Es importante recalcar que acceso de los hogares en diferentes estratos socioeconómicos a la red de telefonía es un aspecto crucial para el desarrollo de la industria de las telecomunicaciones. Se debe tomar en consideración que el desarrollo de la telefonía fija es uno de los medios que permiten reducir la brecha de desigualdad entre los individuos, ya que garantiza el acceso a la sociedad de la información a través de una herramienta primordial como es la comunicación, además de que permite el uso de otros servicios como son el Internet, fax, transmisión de datos, etc.

Así, el objetivo del presente trabajo es doble ya que en primer lugar se busca evaluar el impacto de determinadas variables socioeconómicas sobre la demanda de acceso al servicio de telefonía local y una vez suscrito al servicio, analizar si estas variables afectan al uso de

los mismos. Adicionalmente, se realizará la estimación de la elasticidad precio de la demanda de acceso para determinar el grado de sensibilidad en el acceso al servicio telefónico cuando cambia el precio del mismo.

Para ello se utilizará el modelo de Heckman<sup>1</sup>, que aplica la estimación secuencial de dos ecuaciones. En una primera etapa se estima un modelo "Probit" de participación para predecir la probabilidad de acceso de las familias al servicio telefónico haciendo uso de la muestra completa; y finalmente con los datos censurados por la ecuación previa, se hará la estimación de un modelo simple de MCO cuyo sesgo de selección es corregido con la inclusión del "Ratio Inverso de Mills" ( $\lambda$ ) como regresor permitiendo la máxima interacción de los términos entre los hogares que acceden y hacen uso del servicio y las variables socioeconómicas.

El período de análisis de este trabajo corresponde desde febrero del 2003 hasta enero del 2004, de acuerdo a la Encuesta de Ingresos y Gastos de los Hogares Urbanos elaborada por el Instituto Nacional de Estadísticas y Censos del Ecuador.

El documento se encuentra dividido en tres capítulos. El primero contiene una descripción de la situación actual del Servicio telefónico, así como resultados de estudios elaborados con anterioridad. Luego en el capítulo segundo se detallan las características de la demanda del servicio de telefonía fija y el marco teórico bajo el cual se obtendrá el modelo econométrico a emplear. Posteriormente, la tercera parte recoge los resultados obtenidos de la estimación y finalmente las conclusiones y recomendaciones producto del análisis global de dichos resultados.

---

<sup>1</sup> Método frecuentemente utilizado en situaciones donde el "Sesgo de selección" puede estar presente.

# **CAPÍTULO 1**

## **1. MARCO INSTITUCIONAL DE LA TELEFONÍA LOCAL**

En este capítulo se describen los antecedentes de la Industria telefónica, la situación actual de la telefonía y los resultados de estudios previos realizados sobre el tema. Como se expone en el capítulo siguiente, se utiliza información sobre el patrón de consumo de los servicios telefónicos por parte de hogares localizados en las principales zonas urbanas del país. Los datos provienen de una muestra recogida por la Encuesta Nacional de Ingresos y Gastos elaborada por el Instituto Nacional de Estadísticas y Censos (INEC) aplicable para la elaboración del estudio. Previamente se hace una revisión de la literatura en el tema de la demanda de los servicios de telefonía

Hacia 1992, luego de una lucha incansable llevada adelante por las Cámaras de la Producción y los Colegios de Profesionales del país, se logró que en el país se dé una nueva Ley Especial de Telecomunicaciones, que cambió al entonces Instituto Ecuatoriano de Telecomunicaciones (IETEL) en Empresa Ecuatoriana de Telecomunicaciones (EMETEL), y se dio vida a la Superintendencia de Telecomunicaciones, entidad que se encargaría del control, supervisión y aprobación de la asignación de frecuencias.

En 1995, la aprobación de la Ley Reformativa a la Ley Especial de Telecomunicaciones definió un escenario lógico para el sector, que comprendía la división de EMETEL en dos

compañías, venta de parte del paquete accionario de esas compañías, modernización del sector, libre competencia y desregulación. En el mismo año se expidió una nueva Ley Reformatoria a la Ley Especial de Telecomunicaciones, se limitó a la Superintendencia de Telecomunicaciones al aspecto del control, se creó el Consejo Nacional de Telecomunicaciones (CONATEL) y la Secretaría Nacional de Telecomunicaciones (SENATEL), como los órganos de regulación y de administración en el campo de las telecomunicaciones.

Adicionalmente, se creó el Consejo de Modernización de las Telecomunicaciones (COMOTEL), que se encargaría básicamente de la promoción y de la venta de las empresas Andinatel y Pacifictel, que fueron las empresas que surgieron en esa ley, en reemplazo de EMETEL, fracasando su subasta. Se enfrentó entonces el problema comenzando por la libre competencia eliminando las barreras de entrada a nuevas operadoras, concesionado las operadoras producto de la división, para luego avanzar con la privatización y finalmente la desregulación total.

En septiembre del año 2000, se dio la apertura del Sector de las Telecomunicaciones<sup>2</sup> para que los actores puedan participar en un marco de libre y leal competencia. Se delegó al CONATEL que expida el reglamento pertinente, con las disposiciones necesarias para la creación de un Fondo para el Desarrollo de las Telecomunicaciones en las áreas rurales y urbano-marginales, con aportes determinados en función de los ingresos de las empresas operadoras de telecomunicaciones.

---

<sup>2</sup> El artículo 58 de la Ley para la Transformación Económica del Ecuador reforma el artículo 38 de la Ley Especial de Telecomunicaciones y establece que todos los servicios de telecomunicaciones se brindarán en régimen de libre competencia.

Las nuevas disposiciones de acuerdo a lo establecido en la Ley para la Transformación Económica del Ecuador, permitió la aprobación del Reglamento de Concesiones por el cual se creó<sup>3</sup> el Fondo para el Desarrollo de las Telecomunicaciones en las áreas rurales y urbano marginales (FODETEL) con la finalidad exclusiva de financiar proyectos para dotar de servicios básicos de Telecomunicaciones en las áreas rurales y urbano marginales del Ecuador. En tal razón, a partir del 2001 el desarrollo de infraestructura de telecomunicaciones cobró especial importancia en la política de Gobierno, año en que se dictaron una serie importante de medidas con el objetivo de impulsar su expansión.

## **1.1 Situación Actual del Servicio Telefónico**

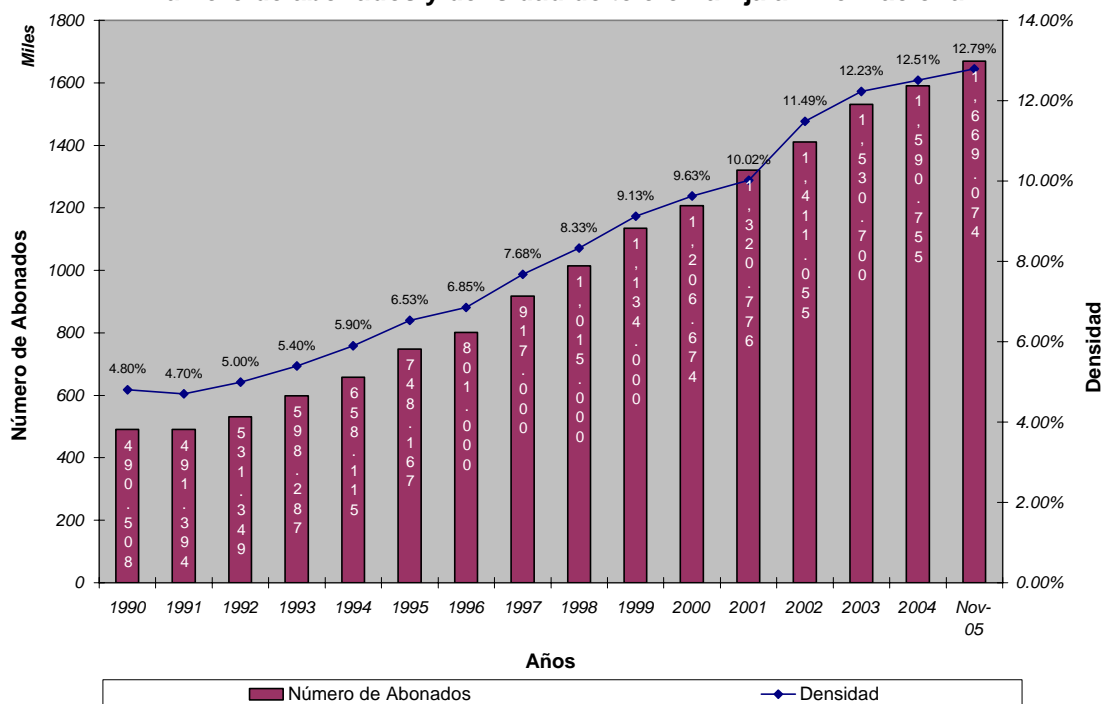
Según información publicada por la Superintendencia de Telecomunicaciones, el número de líneas instaladas en Ecuador pasó de 490.508 en 1990 a 1'669.074 hasta noviembre del 2005, alcanzando a dicha fecha una densidad telefónica de 12.79 líneas por cada cien habitantes, con un crecimiento promedio anual de 8%. Existe contrastes con respecto a la densidad entre concesionarias, por ejemplo Andinatel tiene una densidad del 16,39%, Pacifictel 9,53%, Etapa (que cubre el cantón Cuenca) 23,08 % y Linkotel con tan solo el 0,03%.

No obstante la densidad telefónica alcanzada, la capacidad instalada se ha concentrado en dos provincias del país, mientras que en otras regiones se registra una densidad telefónica inferior a nueve líneas por cada cien habitantes. El mayor porcentaje de las líneas instaladas son líneas urbanas concentradas en Quito y Guayaquil.

---

<sup>3</sup> El 28 de Septiembre del 2000, mediante Resolución No. 394-18-CONATEL-2000 (R.O. 193, 27-X-2000)

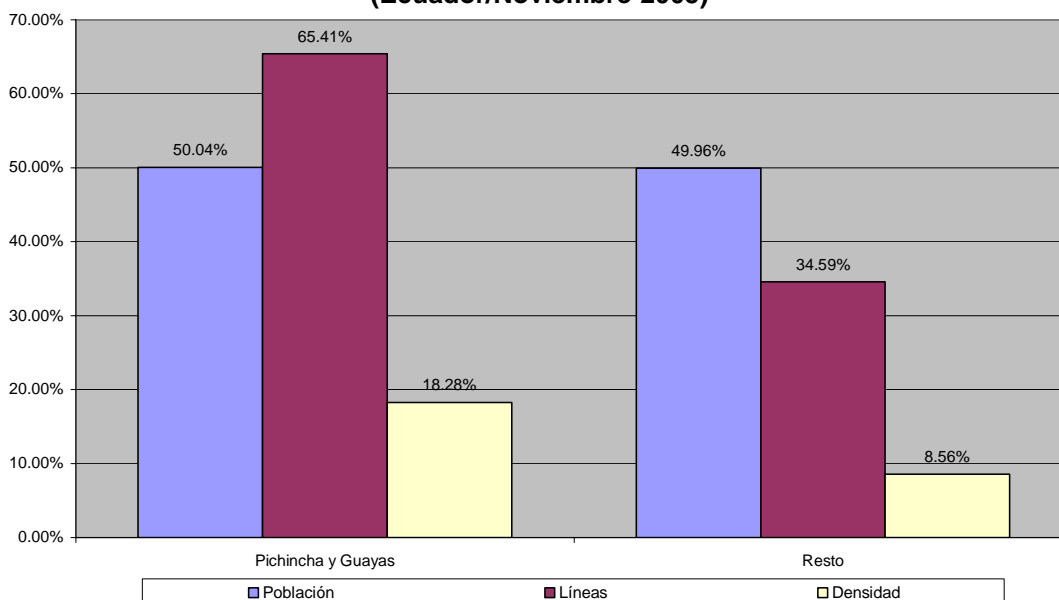
**Gráfico 1:**  
**Número de abonados y densidad de telefonía fija a nivel nacional**



Fuente: CONATEL Consejo Nacional de Telecomunicaciones

Elaboración: Propia

**Gráfico 2:**  
**Distribución de población, líneas instaladas y densidad telefónica fija (Ecuador/Noviembre-2005)**



Fuente: CONATEL Consejo Nacional de Telecomunicaciones

Elaboración: Propia

En la actualidad siete operadoras tienen la concesión para brindar el servicio de telefonía fija, de las cuales tres de ellas no han podido brindar este servicio debido a problemas de interconexión con las operadoras incumbentes. Los planes de las telefónicas fijas apuntan a la inversión en nuevas líneas telefónicas y dotar del servicio de banda ancha, este último principalmente en las zonas urbanas de mayor desarrollo.

**Tabla 1.1:  
Operadores de Telefonía Fija a Noviembre del 2005**

OPERADOR	SERVICIO DE TELEFONIA		
	LOCAL	LDN <sup>4</sup>	LDI <sup>5</sup>
ANDINATEL S.A.	1	1	1
PACIFICTEL S.A.	1	1	1
ETAPA (CANTON CUENCA)	1	1	1
ECUADOR TELECOM	NO ENTRA EN OPERACIÓN		
SETEL	NO ENTRA EN OPERACIÓN		
LINKOTEL	1	NO OPERA	
STARSAT	NO ENTRA EN OPERACIÓN		
TOTAL DE OPERADORES	4	3	3

**Fuente:** Superintendencia de Telecomunicaciones

**Elaboración:** Propia

De acuerdo con información propuesta a un horizonte de planeación al 2007 tomado como referencia del “*Plan de Desarrollo de las Telecomunicaciones*”<sup>6</sup>, la demanda total de acceso al servicio de telefonía fija se estima en 2’296,628 líneas principales para Diciembre del 2005 y 2’699,550 para diciembre del 2007 con una densidad de 17.66 y de 20.15 líneas por cada cien habitantes respectivamente. Esto indica que existe en la actualidad un déficit de por lo menos 625.000 líneas en lo que iba del año y es muy poco probable que se cumpla con lo

<sup>4</sup> Larga Distancia Nacional (LDN).- Son las conexiones entre usuarios dentro del territorio nacional, ya sea entre provincias del mismo operador (regional) o entre operadoras (nacional)

<sup>5</sup> Larga Distancia Internacional (LDI).- Implica conexiones con usuarios de otros países previo convenio con las operadoras extranjeras

<sup>6</sup> Elaborado por el CONATEL y aprobado mediante resolución N° 379-CONATEL-2000 el 5 de septiembre del 2000

esperado puesto que el promedio de acceso del último lustro fue de 96,000 nuevos usuarios por año y hasta noviembre se contrataron 78,000 líneas. Además los objetivos de penetración se encuentran 5 líneas por debajo de la meta aproximadamente.

## 1.2 Estudios Previos

Al hablar de estudios previos se puede destacar que los estudios empíricos de demanda de servicios de telefonía fija han estado vinculados muy estrechamente con los cambios en su forma o método de regulación, regulación que a su vez se ha visto afectada mayoritariamente por los cambios tecnológicos en la industria de las telecomunicaciones.

En primera instancia se desarrolló en la economía norteamericana un grupo de estudios de demanda congruente con la necesidad de estimar los efectos que generarían modificaciones en el nivel y estructura de las tarifas sobre los ingresos de las empresas, siendo el servicio de larga distancia el más beneficiado de esta ola de estudios en los años 70's. Estudios como el de Larsen y McCleary (1970)<sup>7</sup> que observó para EE.UU. el tráfico interestatal dividiendo entre consumo residencial y comercial obteniendo elasticidades de -1.01 y -0.98 respectivamente para el período 1966-1968. Otro estudio es el desarrollado por Davis (1973) en el cual se analizó las elasticidades de larga distancia para la empresa US Bell System para el período 1962-1971 obteniendo valores de -0.88 en el corto plazo y de -1.03 en el largo plazo.

---

<sup>7</sup> Para obtener información más amplia de estudios de esta década, véase Taylor, W & Taylor, L. D. (1993)



Posteriormente, con la incursión de nuevos desarrollos tecnológicos se hacía necesaria la introducción de competencia en la Industria, para lo cual en 1984 las autoridades norteamericanas decidieron dividir la estatal AT&T en ocho compañías, siete regionales encargadas de la telefonía local y una compañía de larga distancia. Dichos cambios determinaron la eliminación progresiva del esquema de subsidios cruzados desde el servicio de larga distancia hacia el local, el cual fue implementado bajo el principio de servicio universal. Estos cambios, además crearon la necesidad de evaluar el efecto en el acceso y uso de los servicios de telefonía en los consumidores de menores ingresos ante una subida en el costo de suscripción al servicio y la tarifa del servicio local.

Así, en la década del 80 surge una segunda ola de investigaciones, en esta ocasión relacionada con el acceso al servicio de telefonía y al uso del servicio local. Como principal ejemplo se tiene el trabajo de Perl (1983) en el cual se enfatiza el efecto de las características socioeconómicas de los hogares en la decisión de acceso a los servicios de telefonía, mientras que en segundo lugar el estudio de Train, McFadden y Ben-Akiva (1987) destaca más bien la elección de la clase de servicio, dado que ya se demanda cierto tipo de acceso. Lo que diferencia al estudio de otros hechos en esta temática, es que la clase de servicio se determina conjuntamente con una cartera de llamadas que por consiguiente se considera consta de un número de llamadas, de cierta duración, a un conjunto de ubicaciones específicas a una hora específica del día.

Adicionalmente, congruente con la desregulación de las telecomunicaciones, existe un creciente grupo de estudios de demanda relacionados con aspectos como la inercia del consumidor, la fidelidad a la empresa y la implementación de planes de consumo. En esta última línea de investigación, Miravete señala la relevancia de la aplicación de planes opcionales de consumo diferenciado en el incremento del bienestar de los hogares.

A más de utilizar como referencia la cronología de estudios desarrollados sobre la demanda de los servicios de telefonía, es muy conveniente clasificar la literatura existente en el tema a partir de otros criterios como el tipo de información utilizada, el tipo de servicio estudiado o la metodología empleada para medir la demanda. Tomando en cuenta el tipo de información que es utilizada, los estudios de demanda telefónica pueden ser clasificados en estudios de datos agregados, semiagregados y desagregados.

En los estudios con datos agregados se analiza los cambios en el consumo agregado de una población o de un grupo de estas a lo largo del tiempo. El estudio elaborado en 1984 por Doherty es un ejemplo, en donde se empleó datos trimestrales de la ciudad de Nueva York para analizar la demanda de un conjunto de servicios diversos, entre estos se tiene a las llamadas locales, líneas privadas, servicios de valor agregado, etc. Este estudio halló como resultado una elasticidad precio de la demanda del servicio local de -0.21 en el corto plazo y de -0.29 en el largo plazo. Adicionalmente, el estudio de Abdala desarrollado en 1996, manejó información de tráfico agregado mensual de llamadas locales y de larga distancia para varias ciudades argentinas, reportando resultados de elasticidades entre -0.74 y -1.573 en el corto plazo y entre -0.446 y -1.734 para el largo plazo en el uso de servicio local.

Los estudios con datos semiagregados recogen información a nivel de los hogares, considerándose que no existen diferencias representativas o considerables entre los diferentes tipos de llamadas que se efectúan. Son frecuentes el uso de paneles o muestras de corte transversal en este tipo de estudios. Para mencionar algunos se tiene a Perl (1983), Bodnar, Dilworth e Iacono (1988), Taylor y Kridel (1990) y Levy (1996).

En su estudio, Perl analiza la decisión de acceso para el caso norteamericano. Este utiliza información a nivel del hogar obtenida del censo de Población de 1980 y encuentra

elasticidades acceso entre -0.0654 para un ratio de penetración<sup>8</sup> de 88% y -0.0163 para un ratio de penetración de 97%. Posteriormente, Taylor y Kridel modifican la agregación de Perl considerando como unidad de análisis el consumo de pequeñas zonas geográficas en lugar de hogares, aunque manteniendo la suficiente heterogeneidad en lo referente a las características socioeconómicas. Los resultados demuestran una demanda de acceso altamente inelástica para los estados de Arkansas, Kansas, Missouri, Oklahoma y Texas.

Bodnar, Dilworth e Iacono analizan al igual que Perl, la relación entre la suscripción a los servicios de telefonía y las características socioeconómicas de los hogares utilizando una muestra de hogares para el caso canadiense. Este estudio también muestra la relevancia de las características socioeconómicas de los hogares en la decisión de suscripción y encuentra una elasticidad de acceso de -0.009 para un ratio de penetración del 98%. El estudio de Levy utiliza una muestra de corte transversal de 27 estados norteamericanos y encuentra una elasticidad de demanda del servicio local de -0.469 cuando corrige el sesgo de selección con el método de Heckman, y de -0.68 cuando utiliza la metodología semiparamétrica de su autoría.

Finalmente, en los estudios con datos desagregados se tiene información detallada del consumo de una muestra de hogares, lo que permite diferenciar tiempo total consumido en llamadas entre diferentes destinatarios. Esta clase de trabajos es reciente y además tiene como objetivo el evaluar las redes sociales de los hogares. La tesis doctoral de Heitfield (1997), es un buen ejemplo de este tipo de estudios, donde se estima la demanda de servicios de telefonía por destinatario obteniendo una elasticidad de -0.24 y significativas diferencias entre las estructuras de las redes sociales entre consumidores urbanos y rurales, objeto de evaluación

Tomando en cuenta el tipo de servicio, se puede distinguir principalmente entre estudios de acceso de demanda residencial por el servicio local y de demanda residencial por el servicio de larga distancia<sup>9</sup>. Entre algunos ejemplos de estudios sobre el acceso se pueden mencionar los de Martins-Filho y Mayo (1993) y Duncan y Perry (1994), Appelbe (1988) y Gatto (1988), Abdala (1996) y Pérez-Amaral, Álvarez y Moreno (1995).

Los estudios de: Martins-Filho y Mayo (1993) encuentran elasticidades altas, entre -1.05 y -1.55 cuando analizan la variación en el consumo debido a cambios de los destinos geográficos del servicio local. Duncan y Perry (1994) estiman simultáneamente los minutos de uso del servicio local y el gasto, encontrando elasticidades de -0.38 al utilizar el modelo de ecuaciones aparentemente relacionadas y -0.29 utilizando el método de tres etapas no lineal, son ejemplos de la demanda residencial del servicio local

Ejemplos de la estimación de demanda residencial por el servicio de larga distancia son los trabajos de: Appelbe (1988) quien, encuentra para el caso canadiense elasticidades precio del servicio de larga distancia nacional entre -0.21 y -0.48, y entre -0.36 y -0.73 para el servicio de larga distancia internacional. En esta línea se tiene a Gatto (1988) que encuentra una elasticidad de demanda de largo plazo para el caso norteamericano de -0.78 utilizando datos aglomerados de AT&T. Estudios de demanda para ambos tipos de servicio, urbano e interurbano, corresponden a Abdala (1996) y Pérez-Amaral, Álvarez y Moreno (1995). Este último estudio para el caso español es uno de los casos dedicados a la demanda comercial.

---

<sup>8</sup> Considérase a la proporción, que de un universo de familias adquieren o se suscriben a determinado servicio

<sup>9</sup> Existen diferencias entre el número de los servicios provistos en las economías. En el caso de Ecuador se distingue entre un ámbito local, regional, nacional y de larga distancia.

En cuanto a las metodologías empleadas, existe una gran diversidad de técnicas. Las series de tiempo son utilizadas en los estudios de Abdala y Pérez-Amaral, Álvarez y Moreno para los casos argentino y español. Este último aplica métodos de cointegración para la demanda comercial. Las variables dependientes cualitativas son utilizadas para el acceso a la red en los estudios de Perl, y Taylor y Kridel; para la elección de esquemas tarifarios en el de Train, McFadden y Ben-Akiva; para la elección de portadores de larga distancia en el estudio de Hartman y Naqvi; y para la elección del número de líneas y un portafolio de llamadas por duración y distancia en el análisis de Madden, Bloch y Hensher.

Otros estudios introducen al tema desarrollos metodológicos recientes. Por ejemplo, la tesis doctoral de Levy en 1996 relaja el supuesto de normalidad y realiza estimaciones semiparamétricas para la demanda del servicio de telefonía y estimaciones no-paramétricas para la duración de las llamadas. Kridel, Lehman y Weisman para 1993 modelan la decisión de acceso a los servicios utilizando el concepto de una opción, lo cual es especialmente pertinente en un contexto de incertidumbre. Miravete (1997) enfatiza la existencia de información asimétrica entre la firma y los consumidores, realzando el rol de los planes de consumo opcionales.

# **CAPÍTULO 2**

## **2. METODOLOGÍA Y DATOS**

En este capítulo se detallan las características de la demanda del servicio de telefonía fija y el marco teórico bajo el cual se obtendrá el modelo econométrico que se empleará para estimar las demandas de acceso y uso aplicables para el caso Ecuatoriano.

### **2.1 Características de la Demanda de Telefonía Fija**

Se debe tomar en cuenta dos aspectos teóricos relevantes para la estimación de las demandas de los servicios de telefonía fija y estos son, las características propias de los servicios y sus relaciones con los otros bienes y servicios consumidos por los hogares.

La demanda de los servicios de telefonía fija tiene algunas características no compartidas con la demanda de la mayoría de bienes o servicios por el hecho de que los servicios de telecomunicaciones no se consumen de forma aislada, en ellos participa una red, lo que usualmente dificulta su estimación. En particular, Taylor y Levy, sugieren la existencia de cuatro aspectos.

- A. En primer lugar, la demanda por el servicio está caracterizada por la existencia de una externalidad al nivel de la red de usuarios porque la conexión de un nuevo abonado otorga un beneficio a los existentes debido a que aumenta el número de puertos que en ese momento se pueden alcanzar. El acceso a la red no representa utilidad para un hogar si los miembros de su grupo social o las empresas a las que compra no están suscritos, es decir el acceso a los servicios de telefonía es útil en tanto otros individuos o empresas también accedan a la red. En este sentido, cada vez que un hogar decide ser usuario de los servicios genera una externalidad en los restantes hogares y empresas, por lo que el beneficio aumenta con el número de suscriptores, de donde se podría decir que la externalidad de red tiene la dimensión de un bien público.
- B. En segundo lugar, existe una externalidad al nivel de las llamadas o externalidad de uso, cada vez que un usuario realiza una llamada, presumiblemente genera una externalidad o efecto gratuito en el receptor. En esta perspectiva, la utilidad de los usuarios depende también del consumo de los otros usuarios.
- C. En tercer lugar, la demanda de servicios de telefonía tiene un componente estocástico importante. El patrón de llamadas de los individuos suele cambiar de manera importante ante la ocurrencia de eventos no anticipados como son, por ejemplo, la enfermedad de un pariente o amigo, el encuentro casual con otras personas, el acceso a nueva información, o la toma de una decisión importante que modifique las necesidades de coordinación con otras personas. Esto es denominado esto por Taylor como la dinámica del Intercambio de Información<sup>10</sup>.

---

<sup>10</sup> Las necesidades asociadas con la dinámica del Intercambio de Información puede ser de máxima importancia con el Internet, por lo cual una visita a un sitio Web puede crear la necesidad de visitar una cadena completa de otros sitios.

D. Finalmente, los tipos de llamada que efectúan los miembros de un hogar son cualitativamente distintos. Por ejemplo, existen diferencias entre una llamada a un familiar o amigo y una llamada para averiguar la dirección de un establecimiento o para comprar alimentos por teléfono. Es decir, existe heterogeneidad en los usos del servicio de telefonía por lo que es necesario hacer supuestos en la agregación de las llamadas evitando así, problemas con la definición de la demanda.

Los diversos estudios revisados tratan ciertos aspectos de manera directa, como por ejemplo el estudio de Abdala (1996), en donde se incluye la externalidad de red utilizando como variable explicativa de la demanda el tamaño de la red local. Normalmente se estima la demanda "observada" debido a que es más elástica que la demanda conceptual, la misma que incorpora las externalidades asumiendo que el número de suscriptores al servicio está dado. En el modelo propuesto por Rohlfs en 1974 se introduce la externalidad de la red explícitamente en la función de utilidad de los hogares restantes. Por otro lado, en 1993 el estudio de Kridel, Lehman y Weisman enfatizan el carácter estocástico de las necesidades de telefonía modelando el acceso como una opción. Y por último en 1997, Heitfield identifica la "Red Social" de los individuos para caracterizar las llamadas de un hogar.

Referente a las relaciones dadas entre consumo de telefonía y el consumo de otros bienes y servicios, la mayoría de los estudios consultados considera débiles estas relaciones debido a que estiman la demanda de los servicios de telefonía sin considerar los precios de los otros bienes y servicios. Este supuesto que puede ser contrastado a través de la estimación de un sistema de demandas del tipo "Sistema Lineal de Gasto de Stone", el modelo de Rotterdam o el Sistema de demandas cuasi-lineal, que tiene la ventaja de ser más flexible. En esta línea el estudio de Zona y Jacob (1990) estiman la demanda de servicios telefónicos considerando una estimación cuasi-lineal en la que se incluye el rubro "otros bienes". De



otro lado, Gatto (1988) estima un sistema de demanda tomando en consideración la distancia, el tipo de llamada y la hora del día en que se lleva a cabo la llamada. En este estudio se imponen las restricciones que caracterizan los sistemas de demanda, sin embargo no se introducen otros bienes.

## **2.2 Marco Teórico**

En esta sección se describen las principales características teóricas del presente estudio, en el cual se asume que la demanda de los servicios de telefonía sólo es afectada por los precios de otros bienes y servicios a través del precio real de los servicios, lo que implica que no es necesario estimar simultáneamente las demandas del conjunto de bienes consumidos en los hogares. Este aspecto puede ser justificado por la falta de sustitutos para los servicios públicos en general.

El servicio que se analizará es el correspondiente al servicio de telefonía local. Se hace uso de información semi-agregada a nivel de hogar y se asume que las llamadas son homogéneas entre sí utilizando el total de minutos locales consumidos por la familia mensualmente. Este tipo de información a nivel de hogar es adecuado para los objetivos del estudio de relacionar el acceso a la red y el consumo de los servicios con las tarifas, el ingreso familiar y especialmente con las características socioeconómicas de los hogares. Sería, sin embargo beneficiosa una mayor desagregación que permita distinguir entre tipos de llamadas, especialmente en el caso de los servicios de larga distancia.

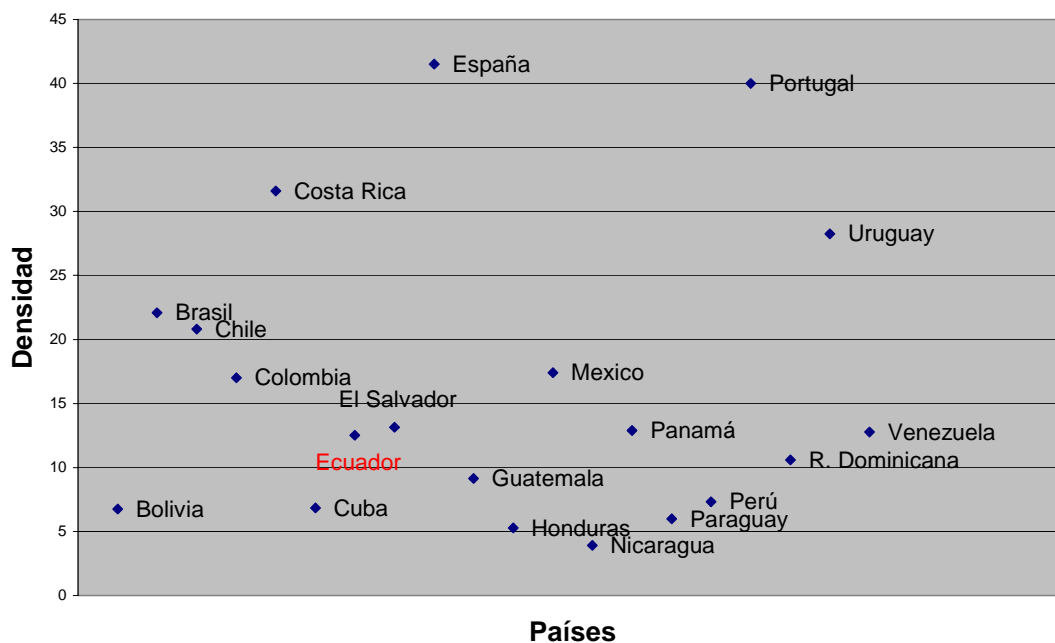
La heterogeneidad de los hogares es sumamente importante en una economía como la ecuatoriana donde el uso de los servicios es diferenciado entre los pobladores no sólo por las diferencias en la familiaridad con el uso de los servicios, sino también por las diferencias en los usos del servicio (por ejemplo, se puede deducir que los hogares de estratos más altos utilizarán con mayor probabilidad el teléfono para realizar compras, hacer consultas bancarias o concluir negocios). Así, para capturar esta heterogeneidad, en el presente estudio se consideran varios grupos de consumo especificados más adelante como estratos socioeconómicos.

Se asume también una secuencia en las decisiones de los hogares. En primera instancia, los hogares deciden suscribirse al servicio<sup>11</sup>. Esta etapa del modelo es importante porque permite relacionar la suscripción al servicio con el costo de instalación y las características socioeconómicas de las familias. Posteriormente, una vez que se ha accedido al servicio, los hogares deciden el consumo o uso de los servicios de telefonía local. Para capturar esta secuencia en las decisiones de los hogares, se asume la existencia de una ecuación de acceso y una ecuación de uso para cada uno de los servicios.

---

<sup>11</sup> El análisis de esta situación es relevante debido a los bajos niveles de penetración que se tienen con respecto a otros países de la región. Véase Gráfico 3

**Gráfico 3:  
Penetración de Telefonía Fija Iberoamérica  
(Diciembre 2004 - Junio 2005)**



**Fuente:** Organismo Reguladores de los diferentes países  
**Elaboración:** Propia

Considerando que  $U(x, q)$  es la utilidad de un hogar que consume “q” unidades del servicio de telefonía y “x” unidades de otros bienes, el acceso al servicio se determina por la comparación entre  $U(x_s, 0)$  y  $U(x_c, q)$  donde “ $x_s$ ” es el consumo de los otros bienes cuando no se accede al servicio, “ $x_c$ ” es el consumo de otros bienes con acceso y “q” es la cantidad consumida del servicio telefónico cuando se accede a la red de telefonía. Con respecto a la especificación de la función de utilidad, debe señalarse que la independencia de la demanda de los servicios de telefonía con respecto a otros bienes es consistente con el supuesto de preferencias cuasilineales asumido en varios estudios como el Heitfield (1997) y el de Mitchell (1978).

En esta perspectiva la función de utilidad puede ser vista como:

$$U(x_i, q_i) = x_i + V(q_i) \quad (2.1)$$

Donde “V” es la suma de las utilidades de cada uno de los servicios de telefonía, siendo cada una de ellas creciente y cóncava, “q<sub>i</sub>” es el consumo del servicio de telefonía y “x<sub>i</sub>” es el consumo de otros bienes de la i-ésima familia. La reducida fracción del gasto en llamadas en el presupuesto de la familia es consistente con la especificación cuasilineal. Usualmente los hogares incurren en mayores gastos en el consumo de educación, vivienda o alimentación.

El gasto de las familias está compuesto por el gasto en el uso de los servicios de telefonía, el pago de un costo de instalación del servicio y el gasto en otros bienes. El pago por la instalación de la línea es la variable que relaciona las decisiones de acceso y uso. Cuando el excedente del consumidor es mayor que este gasto de instalación, el hogar decidirá acceder a la red de telefonía y consumir los servicios. Finalmente, se asume que no existen externalidades al nivel de la red y de las llamadas.

### 2.2.1 Modelo de Mitchell

Para mostrar cómo las decisiones de acceso y uso se relacionan con los distintos precios, las variables socioeconómicas y el ingreso de los hogares, se describe el modelo de Mitchell quien utiliza una especificación cuadrática para una función de utilidad de tipo cuasilineal. Aunque el modelo no especifica claramente el rol del ingreso, permite hallar formas exactas

para la demanda y el excedente del consumidor, las cuales pueden ser directamente relacionadas a las decisiones de acceso y uso. La especificación es la siguiente:

$$V(q_i) = \lambda(l_i) \left( v + \alpha q_i - \frac{q_i^2}{2\beta_i} \right) \quad (2.2)$$

Donde los parámetros “ $\alpha$ ”, “ $v$ ” y “ $\beta_i$ ” son no negativos y  $\lambda(l_i)$  es una función creciente del ingreso. Resolviendo el problema usual del consumidor para esta especificación, se obtienen las siguientes ecuaciones del excedente del consumidor ( $R$ ) y de la demanda del servicio ( $q$ ):

$$R_i(p) = \lambda(l_i) \left[ v + 0.5 \left( \alpha - \frac{p}{\lambda(l_i)} \right)^2 \beta_i \right] \quad (2.3)$$

$$q_i(p) = \left( \alpha - \frac{p}{\lambda(l_i)} \right) \beta_i \quad (2.4)$$

En este ejemplo, el hogar decidirá acceder al servicio si el excedente del consumidor  $R(p)$  excede al costo de instalación y  $q(p)$  será la cantidad consumida del servicio al precio  $p$ . En la especificación de la función de utilidad y la ecuación del excedente del consumidor, el parámetro “ $v$ ” captura la utilidad de recibir llamadas, es decir, la utilidad que tendrían los miembros del hogar que acceden a la línea si no hicieran llamadas, mientras que “ $\beta_i$ ” y “ $\alpha$ ” son los parámetros que representan las características específicas y generales de los usuarios respectivamente. Considerando que el parámetro “ $\beta$ ” es distinto en cada hogar (denotado por el subíndice “ $i$ ” en las ecuaciones), el modelo asume la existencia de varios “tipos” de demanda.

El modelo de Mitchell es bastante interesante, además, porque permite establecer hipótesis contrastables dentro de cada estrato y entre estratos en términos de las variables explicativas del modelo, ingreso y variables socioeconómicas. Entre las implicancias del modelo se puede señalar las siguientes:

- i. Asumiendo que  $\beta_i$  es similar entre los individuos de un mismo estrato, un mayor ingreso debe estar asociado a una menor elasticidad precio de la demanda de uso, pues la demanda de los hogares con mayores ingresos es menos sensible a cambios en los precios, y así la cantidad demandada por estos hogares es mayor.
- ii. El parámetro  $\beta_i$  es determinado por las variables socioeconómicas que caracterizan al individuo como, por ejemplo la educación. Asumiendo que el parámetro es similar entre los individuos de un mismo estrato,  $\beta_i$  no tiene efectos sobre la demanda al interior de cada estrato. De un lado, un mayor valor de  $\lambda(I_i)$  debe estar asociado a un mayor cambio en la cantidad demandada ante variaciones de precios (mayor elasticidad uso). De otro lado, la mayor preferencia determina que la cantidad demandada sea mayor para mayores valores de  $\beta_i$ .
- iii. La probabilidad de que el hogar "i" decida acceder al servicio crece con los valores de  $\beta_i$  y  $\lambda(I_i)$ , por lo que un mayor ingreso y mejores condiciones socioeconómicas deben estar asociadas a un mayor acceso al servicio.
- iv. Existe una relación entre las elasticidades de acceso y uso determinadas por el gasto en llamadas y el costo de instalación.

## 2.3 Modelo Econométrico

El modelo econométrico desarrollado para la estimación de las demandas consiste en la estimación secuencial de las ecuaciones de demanda de acceso y demanda de uso de los servicios. Las ecuaciones han sido modeladas considerando la metodología de dos etapas de Heckman.

En primer lugar, se estima la “Ecuación de Acceso” utilizando un modelo Probit de participación y luego, a partir de esta estimación se calcula el “*ratio inverso de Mills*”, el cual es incluido como variable explicativa en la estimación directa por MCO de la “Ecuación de Uso” para corregir el sesgo de selección<sup>12</sup> originado en el consumo nulo de numerosas familias en la muestra. Pues, en una estimación directa por MCO no se estaría teniendo en cuenta que en la muestra sólo es posible observar los hogares que hacen uso del servicio; por consiguiente, los estimadores estarían sesgados ya que la muestra de hogares que proporciona la variable “minutos locales” no es representativa de la población en la que se está interesado (todas las familias que acceden al servicio).

Un segundo aspecto característico del modelo consiste, como se ha expuesto, en la utilización de información semi-agregada, es decir se considera que las llamadas de los hogares son todas del mismo tipo. Este supuesto permite aprovechar la información disponible en los recibos telefónicos utilizando una muestra que no sea muy grande y por ende prohibitivamente cara.

---

<sup>12</sup> El problema de sesgo de selección fue planteado por Heckman (“Sample Selection Bias as a Specification Error”, 1979), y la técnica bietápica que propuso para su solución se utiliza actualmente para análisis de demanda telefónica en países de baja penetración.

Los resultados de la estimación de las ecuaciones del modelo son presentados en el tercer capítulo de este trabajo. En la sección de Anexos se describen algunas posibles extensiones al modelo.

### 2.3.1 Demanda de Acceso

La decisión de acceso es modelada utilizando el modelo de variable dependiente cualitativa PROBIT, el cual es adecuado porque favorece la medición de los efectos de las variables socioeconómicas distinguiendo por niveles. El modelo Probit es un modelo de decisión por medio de indicadores, que utiliza como  $F(.)$  la función de distribución de una variable aleatoria con distribución uniforme en el intervalo  $[0, 1]$

De acuerdo al modelo teórico, en cada hogar se busca comparar el excedente que le generaría al hogar el uso de los servicios  $R(p)$  con el costo real de instalación. La diferencia entre el excedente del consumidor y el costo real del acceso es una variable no observada (se puede decir  $z^*$ ). Sin embargo, ya que esta diferencia no es directamente observable es posible observar la decisión que toman los hogares, es decir se puede observar si se suscriben a la red de telefonía o no lo hacen, ya que este excedente está implícito al momento de suscribirse. Por tanto, si no genera beneficios simplemente se decide abstenerse de acceder. Esta decisión es capturada por una variable  $z$  que toma el valor de uno (1) cuando el hogar accede al servicio y el valor de cero (0) en caso contrario. Así, de acuerdo al modelo,  $X_a$  es el vector de variables explicativas del acceso como son el ingreso, características socioeconómicas, costo real del acceso;  $\bar{\delta}$  es el vector de parámetros y  $\varepsilon$  es el término de error no observado. La ecuación de acceso es dada por:



$$z^* = \delta X + \varepsilon \quad (2.5)$$

$$Y: \quad \begin{array}{ll} z = 1 & \text{si } z^* > 0 \\ z = 0 & \text{si } z^* < 0 \end{array}$$

Es decir, los hogares accederán al servicio ( $z = 1$ ) si la diferencia entre el excedente del consumidor neto del costo de instalación es positivo ( $z^* > 0$ ). Entonces la probabilidad de que el hogar acceda a los servicios será dada por:

$$\text{Prob}(z = 1) = \text{Prob}(z^* > 0) = \text{Prob}(\varepsilon > -\delta x) = F(\delta x) \quad (2.6)$$

Donde  $F$  es la función de distribución acumulada, la cual se asume simétrica. De otro lado, la probabilidad de que el hogar no acceda a los servicios ( $z = 0$ ) es dada por:

$$\text{Prob}(z = 0) = \text{Prob}(z^* < 0) = \text{Prob}(\varepsilon < -\delta x) = 1 - F(\delta x) \quad (2.7)$$

La estimación de la ecuación de acceso consiste en la obtención de los parámetros que hagan más verosímiles los resultados hallados. En el trabajo se asume que la función de densidad acumulada es normal por lo que esta ecuación es estimada como un modelo probit. Finalmente, la matriz de varianzas y covarianzas es estimada utilizando el procedimiento Huber-White para corregir problemas de heterocedasticidad generado por las perturbaciones aleatorias de la ecuación, como particularmente pueden ocurrir en modelos de consumo estimado con datos de ingresos y gasto en consumo provenientes de  $N$  familias, ya que una vez satisfechas sus necesidades las familias de mayores ingresos disponen de mayores excedentes de renta de los cuales debe decidir que proporción ahorrar y cuál consumir, en este caso en servicios de telefonía fija.

### 2.3.2 Demanda de Uso

Las demandas de los distintos servicios de telefonía serán observadas (es decir,  $q > 0$ ) sólo si el hogar decide acceder a los servicios ( $z = 1$ ). Naturalmente el consumo del hogar no será observado ( $q = 0$ ) si el hogar decide no acceder a los servicios ( $z = 0$ ). La principal característica de la ecuación de uso, por tanto consiste en que la variable consumo agregado es censurada, es decir se consideran para el análisis sólo aquellas familias que tienen acceso a telefonía fija<sup>13</sup>.

$$q = \gamma x_u + \mu \quad \text{si } z = 1 \quad (2.8)$$

$$q = 0 \quad \text{si } z = 0 \quad (2.9)$$

El valor esperado de  $q$  cuando la variable está censurada modifica su esperanza matemática según:

$$E(q/q > 0) = \gamma x_u + E(\mu/z^* > 0) \quad (2.10)$$

Considerando que las variables aleatorias  $\varepsilon$  y  $\mu$  están normalmente distribuidas con media cero y que la varianza de  $\mu$  es unitaria, entonces la ecuación anterior puede ser vista como:

$$E(q/q > 0) = \gamma x_u + \rho \sigma_\varepsilon \frac{\phi(-\delta x_a)}{\Phi(-\delta x_a)} \quad (2.11)$$

---

<sup>13</sup> Se asume que el conjunto de variables explicativas relevantes (características socioeconómicas, ingreso familiar promedio, tarifas) es observado.

Por ende, la correcta especificación de  $q$  dado que es observada viene dada por:

$$(q/z^* > 0) = \gamma x_u + \gamma_\lambda \lambda (-\delta x_a) + v \quad (2.12)$$

Donde  $\lambda$  es el ratio inverso de Mills. Al estimar el modelo, una  $\lambda$  significativa implica que existe un sesgo de selección; los coeficientes del resto de regresores quedan corregidos del sesgo de autoselección.

## 2.4 Datos (Definición de las Variables)

Para la estimación de las demandas se hizo uso del nuevo marco preparado para la Encuesta de los Hogares, bajo el Sistema Integrado de Encuestas SIEH, de la cual es parte la Encuesta de Ingresos y Gastos de los Hogares Urbanos ENIGHU.

A partir de los resultados de esta encuesta, se ha caracterizado el patrón de consumo de los servicios de telecomunicaciones en cada nivel socioeconómico de los distintos dominios, sean estos de telefonía fija, telefonía pública, telefonía móvil, televisión por cable e Internet.

### 2.4.1 Características de la Encuesta

Para satisfacer los objetivos del estudio se requería una muestra de hogares para captar la respuesta de la demanda residencial por servicios telefónicos ante variaciones tanto en las

variables socioeconómicas, como en los costos de instalación del servicio. La encuesta se aplicó a 11,256 viviendas que corresponden a 938 sectores en los que se investigaron 12 viviendas por sector en las distintas ciudades seleccionadas. Los datos son de corte transversal para el período febrero 2003 - enero 2004. Las muestras tomadas tuvieron como objetivo lograr representatividad de la demanda residencial urbana en los diferentes dominios delimitados.

La encuesta recoge información de hogares en los distintos niveles socioeconómicos en Quito, Guayaquil, Cuenca y Machala, así como a hogares de las poblaciones urbanas del Resto de la Sierra y el Resto de la Costa. La estratificación Socio-económica en niveles Alto, Medio y Bajo se realizó en base a indicadores de Gastos en todos los sectores, en el marco para las 14 ciudades con población de 100.000 y más habitantes. Estas ciudades fueron escogidas para obtener muestras de centros urbanos grandes en todo el país, localizados en zonas distintas tanto si se considera ciudades del norte y del sur, como ciudades de la costa y sierra.

**Tabla 2.1:**  
**Distribución de la muestra por Dominios y Estratos**

Dominio	Estrato			Total
	Bajo	Medio	Alto	
Quito	512	1015	969	2496
Guayaquil	1120	1048	640	2808
Cuenca	72	322	230	624
Machala	216	326	82	624
Resto sierra	642	713	829	2184
Resto costa	1149	721	650	2520
<b>Total</b>	<b>3712</b>	<b>4145</b>	<b>3399</b>	<b>11256</b>

**Fuente:** Encuesta Nacional de Ingresos y Gastos de los Hogares ENIGHU, 2003-2004

**Elaboración:** Propia

La tabla 2.2 muestra que el estudio encuestó hogares en ciudades cuya población agregada es mayor a cinco millones de habitantes, es decir, más del 55% de la población del país. Debe señalarse sin embargo, que esta cifra no incluye a los hogares en las zonas rurales, ni tampoco a hogares ubicados en zonas donde no existe la posibilidad de acceso (entre otros, este sería el caso de algunos asentamientos en las periferias de las ciudades).

**Tabla 2.2:  
Estadísticas de Población Nacional**

PROVINCIA	Población (Miles de Personas)		
	1990	2001	Jul-2005 <sup>ψ</sup>
Azuay	506.09	599.55	633.19
Bolívar	163.15	169.37	174.39
Cañar	189.35	206.98	213.12
Carchi	141.48	152.94	156.90
Cotopaxi	286.93	349.54	377.22
Chimborazo	366.64	403.63	418.63
Imbabura	275.94	344.04	375.30
Loja	384.70	404.84	412.31
Pichincha	1,756.23	2,388.82	2,643.37
Tungurahua	368.51	441.03	470.85
El Oro	412.57	525.76	569.43
Esmeraldas	306.78	385.22	409.79
Guayas	2,515.15	3,309.03	3,622.61
Los Ríos	527.56	650.18	696.63
Manabí	1,031.93	1,186.03	1,243.55
Morona Santiago	95.42	115.41	128.17
Napo	56.86	79.14	88.20
Pastaza	42.24	61.78	70.33
Zamora Chinchipe	66.17	76.60	80.32
Sucumbíos	77.15	129.00	152.66
Orellana	46.78 <sup>§</sup>	86.49	90.69
Galápagos	9.79	18.64	23.00
<b>TOTAL</b>	<b>9,627.39</b>	<b>12,084.02</b>	<b>13,050.64</b>

<sup>ψ</sup> Los datos que se presentan son una proyección a partir de datos "reales" del Censo del 25-Nov-2001 (INEC).

<sup>§</sup> La población de 1990, es producto de una reconstrucción por cantones de la provincia de Napo.

**Fuente:** VI Censo de Población INEC 2001, Dirección de Servicios de Telecomunicaciones, SupTel

**Elaboración:** Propia

## 2.4.2 Variables Socioeconómicas obtenidas de la Encuesta

La información correspondiente a las variables que forman parte en el modelo a estimar, son obtenidas de los diferentes capítulos que conforman cada uno de los formularios de la Encuesta Nacional de Ingresos y Gastos de los Hogares Urbanos – ENIGHU en lo referente a información general, número de miembros, nivel de ingresos, acceso al servicio, cantidades canceladas por uso del servicio, etc. De otro lado, los precios de los servicios han sido obtenidos directamente del organismo regulador y las instituciones concesionarias proveedoras del servicio. Las variables consideradas por su relevancia intuitiva para la especificación del modelo a estimar difieren para la estimación de acceso y la estimación del uso del servicio.

En primera instancia como variable dependiente de la ecuación de acceso se usará el “acceso a la red” que indica los hogares que se suscriben al servicio. Como variables independientes se seleccionaron aquellas que tendrían incidencia en el momento de tomar la decisión de acceder o no al servicio. Entre ellas:

- El *costo de instalación* y el *ingreso familiar* promedio per cápita para observar los efectos en la probabilidad de adquirir una línea telefónica ante variaciones en los precios y/o el ingreso,
- La *educación del jefe* del hogar: que captura el nivel de educación del jefe de familia consistente en la cantidad de años de estudios cursados.

- Características del hogar: En este caso se ha considerado tres tipos de variable.
  - En primer lugar, se utiliza la variable tamaño de la vivienda por miembro del hogar, considerando el *número de habitaciones por persona* que posee la vivienda.
  - En segundo lugar, se ha considerado la *propiedad de la vivienda*. Y medir la importancia de tener vivienda propia en la decisión de acceder al servicio.
  - Finalmente, se ha considerado variables que denotan el acceso a los servicios básicos como son la *conexión a la red de alcantarillado* y *servicio de recolección de basura* debido ya que no todos los hogares de la muestra cuentan con estos y es importante analizar si estas características afectan el acceso y en que medida lo hace. Cabe recalcar que esta consideración se ha hecho únicamente para los estratos bajos
- Composición familiar: En esta categoría se ha considerado:
  - La edad de los miembros de la familia expresada por la representatividad de estos dentro del grupo familiar por *porcentaje de jóvenes, niños, adultos y ancianos*;
  - El *número de miembros* que trabaja dentro del grupo familiar; y
- La *posesión de telefonía celular*, para observar su efecto sobre las decisiones de acceso a telefonía fija

Por otro lado en la estimación de la ecuación uso se tomó como variable dependiente los “minutos de tráfico local” y como variables explicativas:

- El *ingreso familiar* y el *ingreso familiar*<sup>2</sup> para verificar los efectos en el consumo ante cambios en los ingresos y la inclusión de su función cuadrática para comprobar si el consumo aumenta infinitamente,
- El *número de habitaciones por persona*, que recoge información sobre la densidad de miembros en la vivienda; y
- El *porcentaje de jóvenes, adultos y ancianos en el hogar*, para verificar si la presencia marcada de alguno de estos grupos de edades afecta sobre el consumo de minutos y en que medida.
- El *número de años de educación promedio* de los miembros de la familia para observar su incidencia cuantitativa en el uso de minutos del servicio.

### **2.4.3 Características Socioeconómicas de los Hogares**

Los resultados de la encuesta residencial en términos de las características socioeconómicas de los hogares para los distintos dominios son mostrados en las siguientes tablas. En cada caso se distingue entre los distintos estratos o niveles socioeconómicos, y se consideran variables como el ingreso familiar, la educación del jefe del hogar, el acceso a los servicios básicos, entre otras variables de especial relevancia para el análisis.



La tabla 2.3 muestra el porcentaje de hogares por rango de ingreso en cada estrato para los diferentes dominios. Para el caso de Quito y Guayaquil la tabla sugiere diferencias considerables entre estratos. Así, el 64% de los hogares en el estrato alto reportaron ingresos superiores a los 676 dólares (US \$), de los cuales las 2/3 partes señalaron superar los 1,617 dólares en el estrato medio, en cambio el 65% de los hogares declaran ingresos entre 325 dólares y 1617 dólares, pero más del 70% tienen ingresos sobre los 533 dólares, en el estrato bajo el 54% de las familias tuvo ingresos inferiores a los 533 dólares.

**Tabla 2.3:**  
**Ingreso Familiar Mensual por Estrato**

Dominio	Estrato	57 – 325	325 – 533	533– 876	876- 1617	1617 - en adelante
QUITO	Bajo	26.14%	29.31%	20.20%	16.63%	7.72%
	Medio	17.88%	20.38%	23.58%	22.28%	15.88%
	Alto	7.43%	12.46%	16.13%	21.26%	42.72%
GUAYAQUIL	Bajo	25.84%	28.24%	22.65%	16.34%	6.93%
	Medio	18.14%	18.99%	23.36%	22.70%	16.81%
	Alto	8.71%	9.33%	16.64%	23.17%	42.15%
CUENCA	Bajo	19.44%	27.78%	6.94%	22.22%	23.61%
	Medio	16.51%	11.84%	23.36%	23.68%	24.61%
	Alto	10.00%	14.35%	13.48%	25.65%	36.52%
MACHALA	Bajo	20.45%	29.09%	22.27%	16.36%	11.82%
	Medio	20.48%	19.28%	19.88%	20.48%	19.88%
	Alto	9.64%	10.84%	9.64%	21.69%	48.19%
RESTO SIERRA	Bajo	41.56%	25.16%	18.13%	9.38%	5.78%
	Medio	20.39%	24.33%	20.96%	23.07%	11.25%
	Alto	8.72%	10.77%	18.28%	28.45%	33.78%
RESTO COSTA	Bajo	49.14%	25.86%	14.26%	7.65%	3.09%
	Medio	18.77%	25.62%	25.07%	20.96%	9.59%
	Alto	6.69%	9.42%	24.01%	30.24%	29.64%

**Fuente:** Encuesta Nacional de Ingresos y Gastos de los Hogares ENIGHU, 2003-2004

**Elaboración:** Propia

En los demás dominios del país se puede observar que los porcentajes de participación en comparación con la información arrojada por los dominios Quito y Guayaquil se mantienen similares, aunque cabe recalcar ciertas particularidades que denotan características interesantes, como por ejemplo, la concentración del 70% de familias en el estrato alto de Machala con ingresos superiores a los 876 dólares.

Por otro lado, el porcentaje de hogares en los estratos medios de los dominios Cuenca y Machala por debajo del 60%, tasa inferior para los rangos de ingreso entre 325 y 1617 dólares con respecto a los mismos estratos en los demás dominios. Y la menor concentración de hogares de estratos bajos con ingresos promedio menores a 533 dólares en Cuenca y Machala con un 47%, no así en el resto de dominios donde dicha concentración es mucho mayor con un 54%.

La tabla 2.4 presenta la distribución de hogares entre los diferentes niveles de educación alcanzados por el jefe de familia. Al igual que en la tabla anterior se clasifica la información para los distintos estratos socioeconómicos en los seis dominios. En los estratos altos la gran parte de los jefes de familia declararon tener educación superior siendo los más altos porcentajes en Quito con 56%, Machala con 55% y Guayaquil con 52%, manteniéndose por encima del 35% en el resto del país. En el estrato medio buena parte de los jefes de familia cuentan con educación secundaria, donde las ciudades más representativas son Quito y Guayaquil con 41,16% y 44,16% respectivamente, no siendo en el resto de los casos menor a 33%, aunque predomina en estos la educación primaria con promedios del 40%. Por último, en los estratos bajos la educación primaria prevalece por sobre las demás o promedios del 55% dándose en el caso de Cuenca el nivel más alto con un 69%.

**Tabla 2.4:**  
**Nivel de Educación del Jefe de Familia**

Dominio	Estrato	Ninguno	Alfabetización	Primaria	Secundaria	Superior	Postgrado
QUITO	Bajo	4.95%	0.40%	58.81%	30.10%	5.74%	0.00%
	Medio	1.30%	0.00%	34.77%	41.16%	21.38%	1.40%
	Alto	0.31%	0.00%	12.46%	30.99%	50.05%	6.18%
GQUIL	Bajo	4.53%	0.09%	50.98%	38.28%	6.13%	0.00%
	Medio	3.32%	0.00%	32.95%	44.16%	19.28%	0.28%
	Alto	0.62%	0.00%	13.06%	33.90%	50.86%	1.56%
CUENCA	Bajo	8.33%	0.00%	69.44%	16.67%	5.56%	0.00%
	Medio	3.74%	0.00%	42.37%	33.02%	20.25%	0.62%
	Alto	3.48%	0.00%	30.00%	31.74%	32.17%	2.61%
MACHALA	Bajo	3.18%	0.00%	52.73%	33.18%	10.91%	0.00%
	Medio	3.61%	0.00%	45.18%	32.53%	18.37%	0.30%
	Alto	1.20%	0.00%	16.87%	26.51%	53.01%	2.41%
RESTO SIERRA	Bajo	7.60%	0.13%	55.57%	29.88%	6.55%	0.26%
	Medio	2.02%	0.14%	39.74%	35.84%	20.09%	2.17%
	Alto	0.83%	0.00%	26.73%	30.19%	37.81%	4.43%
RESTO COSTA	Bajo	9.08%	0.14%	53.35%	30.93%	6.34%	0.14%
	Medio	4.80%	0.00%	35.60%	37.93%	21.21%	0.46%
	Alto	2.50%	0.19%	25.43%	35.84%	35.07%	0.96%

**Fuente:** Encuesta Nacional de Ingresos y Gastos de los Hogares ENIGHU, 2003-2004

**Elaboración:** Propia

La tabla 2.5 recoge información sobre las características de la vivienda, las variables incluidas en la tabla son la propiedad de la vivienda, la densidad de cuartos por persona y número de habitaciones. En todos los dominios existen diferencias entre los distintos estratos en lo referente al número de habitaciones del hogar y el número de habitaciones por miembro. Estas variables tienen un valor promedio ampliamente menor en la medida que se considera hogares de estratos más bajos. En especial en Quito, Guayaquil y Machala se distingue con bastante claridad las tendencias señaladas en líneas anteriores. Estas diferencias son menos marcadas en los dominios Resto de la Sierra, Resto de la Costa y Cuenca donde la variabilidad entre estratos no sobrepasa el 20%.

**Tabla 2.5:**  
**Características de la Vivienda**

Dominio	Estrato	Casa Propia	Número de Cuartos	Cuartos por persona
QUITO	Bajo	50.89%	2.77	0.77
	Medio	42.96%	3.31	1.05
	Alto	50.58%	4.19	1.45
GUAYAQUIL	Bajo	79.04%	2.51	0.67
	Medio	57.93%	2.95	0.87
	Alto	54.59%	3.77	1.21
CUENCA	Bajo	61.11%	3.88	1.05
	Medio	48.60%	4.05	1.23
	Alto	57.83%	4.70	1.46
MACHALA	Bajo	66.82%	2.79	0.78
	Medio	64.46%	2.96	0.84
	Alto	62.65%	4.16	1.54
RESTO SIERRA	Bajo	52.42%	2.90	0.79
	Medio	52.89%	3.43	1.05
	Alto	58.17%	4.11	1.33
RESTO COSTA	Bajo	60.85%	2.68	0.72
	Medio	62.23%	3.22	0.96
	Alto	58.96%	3.58	1.19

**Fuente:** Encuesta Nacional de Ingresos y Gastos de los Hogares ENIGHU, 2003-2004

**Elaboración:** Propia

De otro lado, la tabla nos muestra que no existe una tendencia clara con respecto a la propiedad de la vivienda entre dominios y entre estratos de un mismo dominio. Por ejemplo, en Guayaquil y Machala el porcentaje de hogares con viviendas propia es más elevado en los estratos bajo y medio que en los estratos altos. En Quito y Cuenca el porcentaje de los hogares del estrato medio con vivienda propia es menor que los hogares del estrato alto e incluso menor que los del estrato bajo siendo este último mayor entre todos.

En los otros dominios, el porcentaje de hogares con vivienda propia es mayor en el Resto de la Costa, dándose en este caso mayor propiedad en el estrato medio que en los otros dos a

diferencia del dominio Resto de la Sierra donde las condiciones socioeconómicas determinan que a estratos más altos mayor porcentaje de propiedad.

La tabla 2.6 contiene información a nivel de la familia. Las variables consideradas son el número de miembros que la conforman, el número de trabajadores en el hogar y variables demográficas como el porcentaje de niños (hasta doce años), jóvenes (entre trece y veinticuatro años) y adultos (entre veinticinco y sesenta y cinco años) en la familia.

**Tabla 2.6:**  
**Características de la Familia**

<b>Dominio</b>	<b>Estrato</b>	<b>Número de miembros</b>	<b>Número de miembros que trabajan</b>	<b>Porcentaje de niños</b>	<b>Porcentaje de Jóvenes</b>	<b>Porcentaje de adultos</b>
QUITO	Bajo	4.26	1.86	30.47%	27.35%	37.86%
	Medio	3.80	1.66	26.98%	24.40%	44.13%
	Alto	3.51	1.58	20.33%	22.24%	50.37%
GQUIL	Bajo	4.67	1.91	34.20%	24.02%	39.41%
	Medio	4.34	1.84	28.00%	23.20%	43.37%
	Alto	3.85	1.79	22.56%	22.36%	48.89%
CUENCA	Bajo	4.69	1.94	30.77%	28.40%	34.91%
	Medio	4.11	1.85	25.87%	27.31%	41.27%
	Alto	3.97	1.89	21.82%	26.32%	45.94%
MACHALA	Bajo	4.33	1.85	34.21%	24.76%	37.88%
	Medio	4.22	1.92	29.39%	23.82%	42.01%
	Alto	3.57	1.76	21.96%	22.30%	52.03%
RESTO SIERRA	Bajo	4.46	1.75	33.89%	24.79%	37.42%
	Medio	3.91	1.72	25.97%	25.64%	42.81%
	Alto	3.73	1.84	23.43%	23.69%	46.60%
RESTO COSTA	Bajo	4.71	1.76	35.27%	23.46%	36.85%
	Medio	4.19	1.82	28.34%	24.02%	42.94%
	Alto	3.91	1.94	23.63%	24.08%	47.61%

**Fuente:** Encuesta Nacional de Ingresos y Gastos de los Hogares ENIGHU, 2003-2004

**Elaboración:** Propia

Con respecto a las variables número de miembros y número de trabajadores del hogar existen similitudes entre los estratos alto y medio. En el estrato bajo el número es mayor especialmente en lo concerniente al tamaño de la familia. En Quito, Guayaquil, Cuenca y Machala el número de trabajadores es decreciente, a estratos más altos el número de miembros que trabajan se reduce, efecto lógico debido a que en los estratos medios y sobre todo en los bajos es más probable que en la familia trabajen la gran mayoría de sus miembros involucrando en algunos casos inclusive a los niños, mientras que en los otros dominios los hogares del estrato alto cuentan con mayor número de trabajadores.

En lo referente a la composición familiar, en las principales ciudades los hogares del estrato alto tienen un menor porcentaje de niños y jóvenes que los hogares de los estratos medio y bajo que bordean el 26% - 35%, en contraste con el 22% del estrato alto. Así mismo, en los otros dominios el porcentaje de niños sigue la misma tendencia de los dominios precedentes, a diferencia del porcentaje de jóvenes donde en el estrato medio del Resto de la Sierra domina con un 26% sobre los demás y en el Resto de la Costa es creciente a estratos más altos.

#### **2.4.4 Tenencia y Uso de los Servicios de Telecomunicación**

En esta sección se describen las características del acceso a los servicios de telecomunicaciones. Los resultados de la encuesta son presentados en las tablas 2.7 - 2.12. La tabla 2.7 muestra el patrón de consumo de los hogares en Quito. En general, se observa diferencias significativas entre los distintos estratos para varios servicios. Así, en el caso de la telefonía fija existen variaciones importantes en lo referente al acceso a la red. El acceso

es del 84% en el estrato alto, del 62% en el estrato medio y alrededor del 43% en el estrato bajo.

En lo referente a los restantes servicios de telecomunicaciones, en general se puede señalar que el acceso es bastante bajo con excepción de la telefonía celular que luce medianamente inferior que la telefonía fija; y la televisión por cable, la cual es algo relevante básicamente en los estratos alto y medio. Finalmente, el porcentaje de los hogares que utilizan el servicio de telefonía pública es uniforme en los diferentes estratos a excepción del estrato alto donde su utilización es menos frecuente.

**Tabla 2.7:**  
**Uso del Servicio Quito**

	Bajo	Medio	Alto
Número de Hogares consultados	505	1,001	955
Ratio de Penetración	42.97%	62.34%	84.19%
Casas con línea telefónica	217	624	804
Casas con Teléfono celular	123	348	557
Casa con servicio de cable	2	50	197
Casa con conexión a Internet	3	43	170
Uso de Teléfonos públicos	9.70%	9.19%	5.24%
Consumo	\$ 9.33	\$ 9.90	\$ 10.18

**Fuente:** Encuesta Nacional de Ingresos y Gastos de los Hogares ENIGHU, 2003-2004

**Elaboración:** Propia

En la tabla 2.8 el patrón de consumo de telefonía local en Guayaquil muestra marcadas diferencias entre los estratos especialmente para el estrato bajo en lo referente a varios servicios. En esta se observa que la penetración del servicio de telefonía es del 74% para el estrato alto, del 46% para el estrato medio y apenas un 18% para el estrato bajo lo cual denota la baja densidad en estas zonas de menos recursos.

Se puede observar que para los demás servicios el acceso es bastante reducido a excepción de la telefonía celular donde incluso en el estrato bajo es superior en relación a la

penetración de telefonía fija lo cual indica una sustitución del servicio, aunque cabe señalar que la gran mayoría de las familias que tienen celular, cuentan también con teléfono fijo, de ahí que la sustitución mencionada anteriormente se da en un margen relativamente bajo. Por otro lado, el servicio de televisión por cable es de preferencia de los estratos medio y alto, y los hogares que hacen uso de la telefonía pública son de estratos bajos, de ahí que a estratos más altos menor es el consumo de ésta.

**Tabla 2.8:**  
**Uso del Servicio Guayaquil**

	Bajo	Medio	Alto
Número de Hogares consultados	1,126	1,053	643
Ratio de Penetración	18.21%	46.15%	73.72%
Casas con línea telefónica	205	486	474
Casas con Teléfono celular	250	305	368
Casa con servicio de cable	9	40	165
Casa con conexión a Internet	3	10	59
Uso de Teléfonos públicos	13.14%	12.06%	8.71%
Consumo	\$ 7.90	\$ 8.88	\$ 10.12

**Fuente:** Encuesta Nacional de Ingresos y Gastos de los Hogares ENIGHU, 2003-2004

**Elaboración:** Propia

La tabla 2.9 muestra el patrón de uso de los servicios de telefonía en los hogares entrevistados en los dominios Cuenca, Machala, Resto de la Sierra y Resto de la Costa respectivamente. Esta tabla muestra dos patrones de consumo bien diferenciados, conformados cada uno por los dominios de cada región. Uno de ellos, formado por Cuenca y Resto de la Sierra y el otro compuesto por Machala y Resto de la Costa. El primero denota, que la penetración del servicio celular es menor en todos los estratos en relación a la telefonía fija, a diferencia del segundo en donde se obtuvo cierta superioridad sobre todo en el estrato bajo de Machala. Se muestran similitudes con los otros dominios en el comportamiento de las demás variables, como son Televisión por Cable e Internet que son de uso preferencial de los estratos medio y alto, en todos los casos. Así mismo el uso de teléfonos públicos es menor a medida que se consideran estratos más elevados.



**Tabla 2.9:**  
**Uso del Servicio Cuenca, Machala, Resto Sierra y Resto Costa**

	Bajo	Medio	Alto	Dominio
Número de Hogares consultados	72	321	230	Cuenca
	220	332	83	Machala
	763	692	722	Resto Sierra
	1387	646	519	Resto Costa
Ratio de Penetración	47.22%	65.73%	80.00%	Cuenca
	13.18%	32.23%	63.86%	Machala
	32.37%	54.19%	72.99%	Resto Sierra
	14.64%	36.07%	55.11%	Resto Costa
Casas con línea telefónica	34	211	184	Cuenca
	29	107	53	Machala
	247	375	527	Resto Sierra
	203	233	286	Resto Costa
Casas con Teléfono celular	15	107	107	Cuenca
	92	129	49	Machala
	160	213	312	Resto Sierra
	224	197	236	Resto Costa
Casa con servicio de cable	0	18	30	Cuenca
	1	15	32	Machala
	25	59	171	Resto Sierra
	32	49	95	Resto Costa
Casa con conexión a Internet	1	18	27	Cuenca
	0	3	6	Machala
	3	14	69	Resto Sierra
	2	6	9	Resto Costa
Uso de Teléfonos públicos	11.11%	6.23%	4.35%	Cuenca
	5.45%	10.24%	8.43%	Machala
	7.73%	8.53%	9.56%	Resto Sierra
	4.83%	7.12%	7.32%	Resto Costa
Consumo Mensual	\$ 9.57	\$ 9.06	\$ 9.56	Cuenca
	\$ 9.77	\$ 9.87	\$ 10.32	Machala
	9.46	9.94	10.03	Resto Sierra
	8.94	9.55	9.96	Resto Costa

**Fuente:** Encuesta Nacional de Ingresos y Gastos de los Hogares ENIGHU, 2003-2004

**Elaboración:** Propia

### **2.4.5 Niveles de Consumo y Variabilidad**

En esta sección se muestra el consumo promedio de los servicios de telefonía en los distintos estratos socioeconómicos de Quito y Guayaquil, Cuenca y Machala, Resto de la Sierra y el Resto de la Costa, así como su variabilidad.

La tabla 2.10 muestra el promedio de consumo de los servicios de telefonía local. En el caso del consumo del servicio local en Quito y Guayaquil el promedio de minutos desciende a medida que se considera hogares de estratos más bajos. Se tiene que en promedio un hogar en el estrato alto consume una tercera parte más que un hogar del estrato medio y un 60% más que un hogar que accede al servicio en el estrato bajo. Por otro lado, la variabilidad del consumo es mayor entre los hogares de los estratos bajos.

En general, las características socioeconómicas de los distintos estratos, el patrón de uso de los servicios de telecomunicaciones y el consumo de los servicios de telefonía sugieren la existencia de diferencias entre los estratos socioeconómicos. En el caso del uso de los servicios de telecomunicaciones se observan similitudes entre los hogares de los estratos alto y medio de los dominios Resto de la Sierra y Resto de la Costa, así como diferencias entre estos y los hogares del estrato bajo. Este resultado es análogo al observado en el caso de las características socioeconómicas.

En todos los casos existen características distintas en el uso de los servicios de telecomunicación entre los hogares de los distintos estratos especialmente entre los estratos altos y bajos.

**Tabla 2.10:  
Consumo de Servicio Local**

Dominio	Estratos	Ratio de Penetración	Llamadas	
			Promedio	Coefficiente de variación
Quito	Bajo	42.97%	877.40	0.12
	Medio	62.34%	1093.05	0.06
	Alto	84.19%	1263.98	0.05
	Total	66.84%	1148.15	0.07
Guayaquil	Bajo	18.21%	701.09	0.31
	Medio	46.15%	932.52	0.19
	Alto	73.72%	1234.33	0.07
	Total	41.28%	1014.59	0.17
Cuenca	Bajo	47.22%	844.15	0.19
	Medio	65.73%	989.58	0.11
	Alto	80.00%	1180.52	0.09
	Total	68.86%	1059.95	0.12
Machala	Bajo	13.18%	943.48	0.06
	Medio	32.23%	1083.51	0.06
	Alto	63.86%	1231.09	0.08
	Total	29.76%	1103.41	0.08
Resto Sierra	Bajo	32.37%	853.23	0.15
	Medio	54.19%	1057.87	0.09
	Alto	72.99%	1243.39	0.06
	Total	52.78%	1118.60	0.09
Resto Costa	Bajo	14.64%	740.44	0.27
	Medio	36.07%	908.31	0.25
	Alto	55.11%	1215.98	0.08
	Total	28.29%	1006.62	0.19

**Fuente:** Encuesta Nacional de Ingresos y Gastos de los Hogares ENIGHU, 2003-2004

**Elaboración:** Propia

En conclusión, tomando tanto las características socioeconómicas, el consumo de los servicios de telefonía y el uso de los servicios de telecomunicaciones, en el estudio se considera la existencia de tres grupos de consumo en cada uno de los dominios, un grupo por cada nivel socioeconómico.

# CAPÍTULO 3

## 3. RESULTADOS

En este capítulo se presentan los resultados, las conclusiones y recomendaciones de la estimación del modelo econométrico descrito en el capítulo anterior. Como se ha señalado la estimación del modelo se realiza en dos etapas: en la primera se estima la decisión de acceder al servicio de telefonía, mientras que en la segunda se estima la demanda de uso de los servicios de telefonía local.

En la primera parte del capítulo se analizan los resultados de la estimación de las ecuaciones de acceso. Luego, se lleva a cabo el análisis de elasticidad precio de la demanda de acceso para determinar la sensibilidad en la suscripción de las familias ante cambios en los costos de instalación. Finalmente, se presentan los resultados de la estimación de las ecuaciones de uso por servicio.

### **3.1 Estimación de la Demanda de Acceso a servicios de telefonía fija**

Esta sección analiza el impacto de un conjunto de variables sociales y económicas sobre la decisión de suscripción al servicio a partir de la estimación de una ecuación de acceso para Ecuador (2003 - 2004). Los resultados permiten obtener información de la relación entre la suscripción de los hogares a la red de telefonía, el costo de instalación del servicio y las características socioeconómicas de las familias.

Al final de la sección se presentan las tablas que resumen los resultados de las estimaciones de las ecuaciones de acceso en los diferentes dominios Quito, Guayaquil, Cuenca, Machala, Resto de la Sierra y Resto de la Costa para cada uno de los estratos socioeconómicos alto, medio y bajo. Debido a las limitaciones en la información proporcionada por los hogares del dominio Machala<sup>14</sup> en los distintos niveles socioeconómico se decidió agrupar este con el dominio Resto de la Costa por las similares características socioeconómicas denotadas en la estadística del capítulo segundo.

Debe señalarse que de acuerdo a los estratos analizados, para estimar la ecuación de acceso, las variables explicativas han sido adecuadas de acuerdo a las características de ellos. Así por ejemplo, la variable "Acceso a la red pública de agua potable" sólo es incluida en los estratos bajos, debido a que sería tautológico incluir dicha variable en los estratos medios y altos, dado que aquí el acceso es universal.

---

<sup>14</sup> Las estimaciones individuales de este dominio, tanto a nivel de acceso como de uso se colocaron como anexo al final del estudio debido a los resultados poco coherentes atribuible a la información insuficiente proporcionada.

Las tablas 3.1 – 3.3 muestran los resultados de las estimaciones de la ecuación de acceso en los diferentes dominios. En general, las estimaciones muestran que la suscripción a la red de telefonía es explicada por el conjunto de variables seleccionadas. Así se observa la relevancia de las variables socioeconómicas en la explicación de la suscripción al servicio. Entre estas variables destacan la educación del jefe de familia, variables demográficas y variables relacionadas a la vivienda, específicamente, la propiedad de la vivienda. Los parámetros presentan en la mayoría de los casos los signos que predice la teoría y explican el acceso positiva y significativamente en la totalidad de las ecuaciones.

En lo referente a las variables demográficas, la densidad de miembros del hogar en la vivienda es la tercera variable socioeconómica relevante en la explicación del acceso, sea esta medida en términos del número de cuartos que posee la vivienda por cada miembro. Una menor densidad de miembros en la vivienda está positivamente relacionada con la probabilidad de acceso en casi todas las ecuaciones estimadas. El acceso a los servicios públicos básicos es otra variable al nivel de la vivienda considerada en el estudio, incluidas específicamente en los estratos bajos donde están positivamente relacionadas con el acceso. Adicionalmente, la composición del hogar en términos de las edades de sus miembros tiene efectos significativos sobre el acceso en varios dominios y estratos. Así, los resultados muestran que la probabilidad de acceso es menor en los hogares que tienen un alto porcentaje de niños.

En general, existe también una relación negativa entre el acceso y el porcentaje de jóvenes en el hogar. Esto básicamente sería justificado por el hecho de que por un lado los jóvenes hablan más en promedio, por tanto una familia con un alto porcentaje de jóvenes, probablemente decidirá no acceder al servicio telefónico. De otro lado, la probabilidad de acceso es menor en los hogares con un mayor número de trabajadores, lo cual se vería

justificado por el hecho de que los trabajadores probablemente se encuentran más tiempo fuera de casa por lo cual el servicio telefónico sería poco utilizado. Esto se ve en forma general a nivel de todos los estratos, incluidos los estratos altos.

**Tabla 3.1:**  
**Estimaciones de demanda de Acceso estrato Bajo**

<b>Variable dependiente: Acceso a la Red</b>					
<b>Método: Heckman Selection Model (Two Step) Etapa: Primera - Estimación Probit</b>					
<b>Variabes</b>	<b>Quito dF / dx<sup>†</sup></b>	<b>Guayaquil dF / dx<sup>†</sup></b>	<b>Cuenca dF / dx<sup>†</sup></b>	<b>Resto Sierra dF / dx<sup>†</sup></b>	<b>Resto Costa dF / dx<sup>†</sup></b>
Costo de Instalación	-2.646636 (*) (0.936791)	-0.269936 (0.231170)	-4.445958 (*) (1.874645)	-1.679947 (*) (0.373125)	-0.104667 (0.090998)
Ingreso Familiar	0.085829 (*) (0.039511)	0.039486 (*) (0.013175)	-0.070443 (**) (0.085222)	-0.005143 (**) (0.022559)	0.058347 (*) (0.009753)
Educación del Jefe	0.018507 (*) (0.006936)	0.012015 (*) (0.002895)	0.027677 (*) (0.028273)	0.018143 (*) (0.004725)	0.011401 (*) (0.002156)
Vivienda Propia <sup>‡</sup>	0.294442 (*) (0.054334)	0.046263 (**) (0.023623)	0.432510 (*) (0.176563)	0.187326 (*) (0.038786)	0.050686 (*) (0.018896)
Número de Habitaciones	0.080099 (0.063482)	0.054490 (*) (0.010436)	0.210651 (*) (0.156197)	0.168570 (*) (0.044342)	0.064958 (*) (0.019485)
Porcentaje de Jóvenes en el Hogar	-0.256818 (**) (0.131678)	-0.112091 (*) (0.050003)	0.105865 (*) (0.356168)	-0.183424 (*) (0.090787)	0.023487 (0.04236)
Porcentaje de Niños en el Hogar	-0.228415 (0.169513)	-0.200687 (*) (0.048677)	-0.670593 (*) (0.446762)	-0.309654 (*) (0.118655)	-0.075579 (0.052464)
Número de Trabajadores	-0.049128 (**) (0.029490)	-0.020087 (**) (0.01086)	-0.036885 (0.064729)	-0.028989 (0.020345)	-0.023250 (*) (0.009865)
Tenencia de Celular <sup>‡</sup>	-0.183391 (*) (0.051925)	-0.013818 (0.022991)	-0.051463 (**) (0.162553)	-0.068675 (**) (0.037978)	-0.015994 (0.021449)
Conexión a la Red de Alcantarillado	0.225657 (*) (0.068699)	0.079354 (*) (0.037600)	0.060680 (*) (0.152249)	0.026584 (*) (0.011971)	0.089315 (*) (0.027646)
Basura por Servicio Municipal	0.257742 (*) (0.059452)	0.087235 (*) (0.023283)	0.384932 (*) (0.151420)	0.137276 (*) (0.037682)	0.033593 (0.022585)
Número de Observaciones	505	1126	72	640	1164
Log Likelihood	-253.51493	-422.23669	-32.622544	-294.68885	-382.52129
Wald Chi <sup>2</sup>	142.21	168.53	25.07	129.2	142.62
Prob>Chi <sup>2</sup>	0.0000	0.0000	0.0089	0.0000	0.0000

(\*) Significancia al 5%

(\*\*) Significancia al 10%

<sup>†</sup> Reporta el cambio en la probabilidad para un cambio infinitesimal en cada variable independiente

<sup>‡</sup> (dF / dx) es para cambios discretos de una variable dummy desde cero (0) hasta uno (1)

**Fuente:** Encuesta Nacional de Ingresos y Gastos de los Hogares ENIGHU, 2003-2004

**Elaboración:** Propia

Adicionalmente, dentro del análisis de regresión se incluyó como variable explicativa para el acceso la tenencia de teléfonos celulares, encontrándose básicamente que en la región Sierra, estrato bajo dicha variable tiene un efecto negativo y significativo, lo que indica que

para este estrato el celular es un sustituto cercano del teléfono local. De esta manera se tiene que el poseer celular es mucho más barato en promedio que el tener una línea propia.

Finalmente, como es esperado el costo de instalación tiene un efecto negativo sobre el acceso mientras que el ingreso afecta positivamente la suscripción con excepción del estrato bajo del Resto de la Sierra. Estas variables son altamente significativas. Las elasticidades Costo de Instalación de la probabilidad de acceso se muestran en la siguiente sección.

**Tabla 3.2:**  
**Estimaciones de demanda de Acceso estrato Medio**

Variable dependiente: Acceso a la Red					
Método: Heckman Selection Model (Two Step) Etapa: Primera - Estimación Probit					
Variables	Quito dF / dx <sup>†</sup>	Guayaquil dF / dx <sup>†</sup>	Cuenca dF / dx <sup>†</sup>	Resto Sierra dF / dx <sup>†</sup>	Resto Costa dF / dx <sup>†</sup>
Costo de Instalación	-0.443474 (**) (0.231722)	-0.271356 (*) (0.117840)	-0.574909 (**) (0.323815)	-0.252100 (0.199325)	-0.526604 (*) (0.230900)
Ingreso Familiar	0.082163 (*) (0.022984)	0.127037 (*) (0.018382)	0.155891 (*) (0.036689)	0.117660 (*) (0.026101)	0.059234 (*) (0.026298)
Educación del Jefe	0.013704 (*) (0.004590)	0.023557 (*) (0.004115)	0.012158 (**) (0.006918)	0.022980 (*) (0.005289)	0.027312 (*) (0.004140)
Vivienda Propia <sup>‡</sup>	0.270207 (*) (0.035940)	0.237292 (*) (0.034445)	0.232832 (*) (0.065775)	0.308166 (*) (0.044189)	0.151694 (*) (0.036792)
Número de Habitaciones	0.265203 (*) (0.044894)	0.162076 (*) (0.041722)	0.2173955 (*) (0.066396)	0.161690 (*) (0.051330)	0.147436 (*) (0.038689)
Porcentaje de Jóvenes en el Hogar	-0.203549 (*) (0.080610)	-0.023830 (0.087080)	-0.225501 (0.149139)	0.026849 (0.101669)	-0.221153 (*) (0.090503)
Porcentaje de Niños en el Hogar	-0.275419 (*) (0.112568)	-0.178505 (**) (0.103644)	-0.314659 (**) (0.191160)	-0.094087 (0.143692)	-0.051738 (0.106601)
Número de Trabajadores	-0.045204 (**) (0.023218)	0.000620 (0.000886)	-0.002157 (0.001763)	-0.098263 (*) (0.026925)	-0.001824 (*) (0.001026)
Tenencia de Celular <sup>‡</sup>	-0.026008 (0.039823)	-0.057608 (0.039668)	-0.169962 (*) (0.080047)	-0.050541 (0.048639)	0.007434 (0.044297)
Número de Observaciones	1001	1053	321	711	730
Log Likelihood	-461.2098	-576.1979	-111.9772	-369.2335	-383.6855
Wald Chi <sup>2</sup>	296.01	246.42	112.40	205.83	120.35
Prob>Chi <sup>2</sup>	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000

(\*) Significancia al 5%

(\*\*) Significancia al 10%

<sup>†</sup> Reporta el cambio en la probabilidad para un cambio infinitesimal en cada variable independiente

<sup>‡</sup> (dF / dx) es para cambios discretos de una variable dummy desde cero (0) hasta uno (1)

**Fuente:** Encuesta Nacional de Ingresos y Gastos de los Hogares ENIGHU, 2003-2004

**Elaboración:** Propia



**Tabla 3.3:**  
**Estimaciones de demanda de Acceso estrato Alto**

Variable dependiente: Acceso a la Red					
Método: Heckman Selection Model (Two Step) Etapa: Primera - Estimación Probit					
Variables	Quito dF / dx <sup>†</sup>	Guayaquil dF / dx <sup>†</sup>	Cuenca dF / dx <sup>†</sup>	Resto Sierra dF / dx <sup>†</sup>	Resto Costa dF / dx <sup>†</sup>
Costo de Instalación	-0.369307 (*) (0.182111)	-0.010665 (0.102477)	-0.075229 (0.104251)	-0.129302 (0.249998)	-0.142913 (*) (0.206878)
Ingreso Familiar	0.042554 (*) (0.012476)	0.075150 (*) (0.022571)	0.057896 (**) (0.027522)	0.100456 (*) (0.022219)	0.134914 (*) (0.032033)
Educación del Jefe	0.009156 (*) (0.002267)	0.020106 (*) (0.004372)	0.009520 (*) (0.005150)	0.023026 (*) (0.003879)	0.025786 (*) (0.004949)
Vivienda Propia <sup>‡</sup>	0.122037 (*) (0.021513)	0.194542 (*) (0.038672)	0.163802 (*) (0.053983)	0.222393 (*) (0.038792)	0.132380 (*) (0.049107)
Número de Habitaciones	0.037991 (*) (0.015296)	0.082321 (*) (0.034161)	0.028289 (*) (0.012645)	0.106109 (*) (0.035151)	0.150684 (*) (0.022216)
Porcentaje de Jóvenes en el Hogar	-0.103625 (*) (0.036236)	-0.081438 (0.085519)	-0.205382 (*) (0.088825)	-0.249452 (*) (0.083966)	-0.309978 (*) (0.114312)
Porcentaje de Niños en el Hogar	-0.117914 (*) (0.049165)	-0.105718 (0.106794)	-0.060683 (0.111299)	-0.346420 (*) (0.112179)	-0.534372 (*) (0.111942)
Número de Trabajadores	-0.039792 (*) (0.010690)	-0.022751 (0.023172)	-0.015516 (0.023986)	-0.046626 (*) (0.020749)	-0.065505 (*) (0.021227)
Tenencia de Celular <sup>‡</sup>	-0.036727 (*) (0.017404)	0.039724 (0.039506)	-0.071945 (0.050867)	-0.071441 (**) (0.038961)	-0.122270 (*) (0.047435)
Número de Observaciones	955	643	230	826	658
Log Likelihood	-259.3648	-277.7511	-64.8423	-340.7861	-343.2718
Wald Chi <sup>2</sup>	201.97	139.75	71.23	231.28	150.34
Prob>Chi <sup>2</sup>	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000

(\*) Significancia al 5%

(\*\*) Significancia al 10%

<sup>†</sup> Reporta el cambio en la probabilidad para un cambio infinitesimal en cada variable independiente

<sup>‡</sup> (dF / dx) es para cambios discretos de una variable dummy desde cero (0) hasta uno (1)

**Fuente:** Encuesta Nacional de Ingresos y Gastos de los Hogares ENIGHU, 2003-2004

**Elaboración:** Propia

### 3.1.1 Elasticidades Precio de la Demanda de Acceso

En esta sección se calculan las elasticidades precio de la ecuación de acceso. En el caso de la ecuación de acceso las elasticidades se definen como:

$$\mathcal{E}_{x_i}^a = \frac{\phi(\delta x) \delta x_i}{\Phi(\delta x)}$$

Donde  $\phi$  es la función de densidad normal estándar y  $\Phi$  es la función de densidad acumulada. Para calcular las elasticidades se ha utilizado esta expresión, los parámetros estimados de las ecuaciones de acceso y el valor medio del costo real de instalación. De otro lado, las elasticidades precio se han calculado a partir de las especificaciones logarítmicas. La tabla 3.4 muestra las elasticidades precio de la demanda de acceso al servicio.

En forma global se puede afirmar para todos los estratos, que el servicio telefónico es un bien normal y cuya demanda de acceso es inelástica lo cual nos indicaría que cae dentro de la categoría de bienes necesarios. Cabe resaltar, sin embargo que los estratos más altos son menos sensibles ante cambios en los cargos de acceso que los hogares de los estratos más bajos

**Tabla 3.4:**  
**Elasticidades Precio de la Demanda de Acceso**

Dominio	Estrato	Ratio de Penetración	Elasticidad precio acceso-demanda de acceso
Quito	Bajo	42.97%	-0.657
	Medio	62.34%	-0.082
	Alto	84.19%	-0.030
Guayaquil	Bajo	18.21%	-0.173
	Medio	46.15%	-0.115
	Alto	73.72%	-0.002
Cuenca	Bajo	47.22%	-0.768
	Medio	65.73%	-0.117
	Alto	80.00%	-0.015
Resto de la Sierra	Bajo	30.16%	-0.976
	Medio	51.62%	-0.075
	Alto	71.31%	-0.014
Resto de la Costa	Bajo	13.75%	-0.152
	Medio	33.42%	-0.346
	Alto	48.33%	-0.048

**Fuente:** Encuesta Nacional de Ingresos y Gastos de los Hogares ENIGHU, 2003-2004

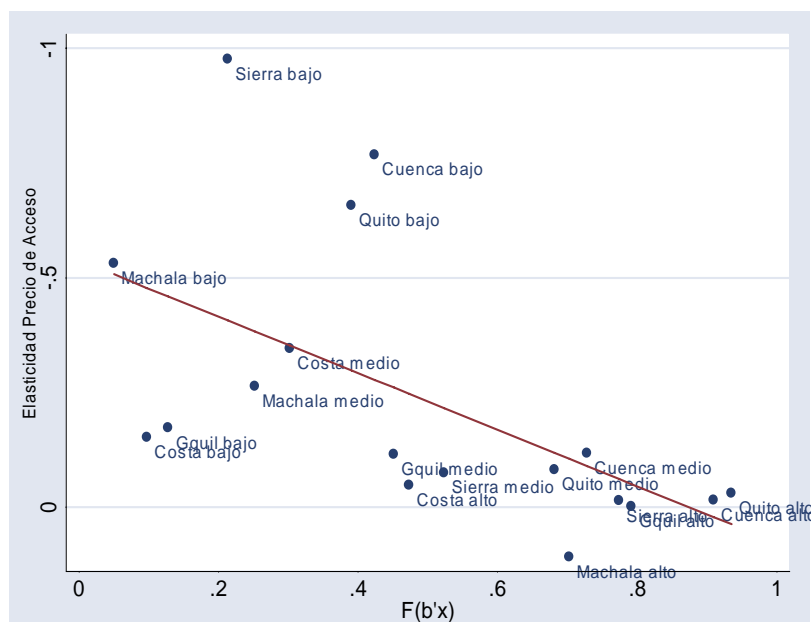
**Elaboración:** Propia

Analizando a nivel regional, los dominios de la Sierra son mucho más sensibles ante pequeños cambios en comparación con los de la Costa lo cual sería un indicador de un comportamiento más conservador por parte de los dominios de la Sierra en lo referente al acceso del servicio telefónico. Sin embargo, desde el punto de vista de la necesidad de acceso, debido al menor nivel de penetración del servicio en los dominios Costeros, las necesidades de comunicación pueden ser imperantes disminuyendo la sensibilidad ante subidas en los costo de acceder al servicio.

El estudio muestra que la elasticidad de acceso aumenta (tiende a ser más elástica) para un ratio de penetración más bajo. Esta evidencia es importante desde el punto de vista de materia regulatoria porque muestra la posibilidad de incrementar el acceso a través de una disminución en el costo de instalación en estratos en los que la penetración del servicio es particularmente baja. El incremento en la tasa de suscripción desciende sin embargo, cuando el acceso es mayor.

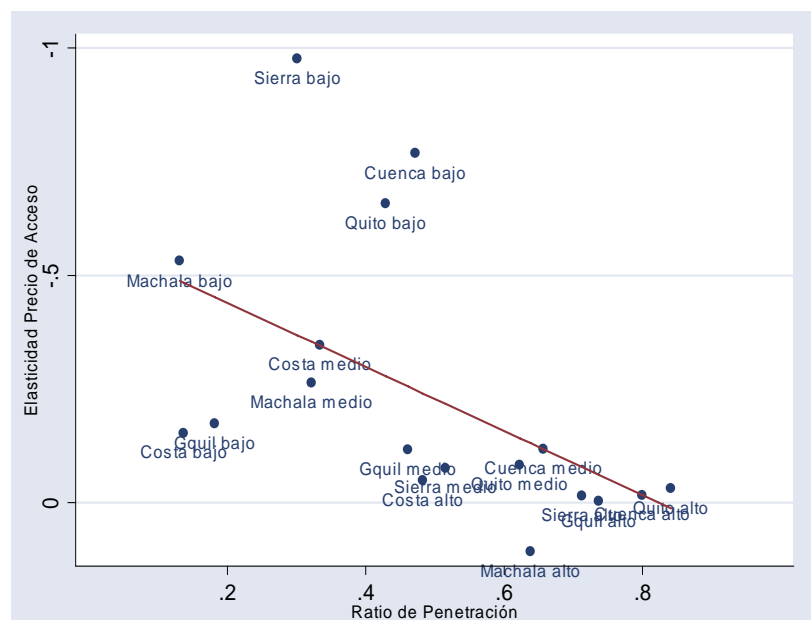
Considerando la diferencia entre regiones, los valores de las elasticidades demanda de acceso son menores en los dominios de la Costa que en los dominios de la Sierra para un mismo ratio de penetración. Los gráficos 4 y 5 muestran esta evidencia considerando tanto el ratio de penetración como la probabilidad de acceso.

**Gráfico 4:**  
Relación entre elasticidad precio de acceso y la probabilidad de acceso



**Fuente:** Encuesta Nacional de Ingresos y Gastos de los Hogares ENIGHU, 2003-2004  
**Elaboración:** Propia

**Gráfico 5:**  
Relación entre elasticidad precio de acceso y el ratio de penetración



**Fuente:** Encuesta Nacional de Ingresos y Gastos de los Hogares ENIGHU, 2003-2004  
**Elaboración:** Propia

### **3.2 Estimación de la Demanda de Uso por servicios de telefonía local**

En esta sección se presentan los resultados de las estimaciones de las ecuaciones de demanda de los servicios de telefonía local. Las especificaciones son estimadas en su totalidad incluyendo el Ratio Inverso de Mills ya que en todos los casos existe una fracción de hogares que no acceden al servicio (consumos nulos en la encuesta).

En el estudio se ha estimado las ecuaciones que explican el consumo local para los estratos alto, medio y bajo de los diferentes dominios: Quito, Guayaquil, Cuenca, Resto de la Sierra y Resto de la Costa.

Las estimaciones de demanda de Uso de los servicios de telefonía se han realizado considerando como variable explicativa la cantidad de minutos mensuales consumidos por el hogar. En las siguientes líneas se presentan los resultados de las estimaciones por dominio y por estrato socioeconómico. En forma global se tiene que los resultados encontrados muestran un patrón de comportamiento similar al encontrado en la demanda de acceso.

Analizando el efecto de cada una de las variables, se tiene que la variable Ingreso Familiar para absolutamente todos los estratos y ciudades, tiene una influencia positiva sobre el número de minutos a consumir, sin embargo la forma cuadrática de la misma muestra un comportamiento negativo sobre el número de minutos a hablar especialmente a nivel de toda la sierra y del estrato alto de la ciudad de Guayaquil. Esto indicaría en primer lugar, que a medida que más ingreso se tiene, el aumento proporcional del número de minutos hablados es menor por lo que la telefonía local, primordialmente para la Sierra, sería clasificada como

un bien necesario. En segundo lugar, se puede sacar como conclusión que las familias en la sierra muestran un comportamiento más conservador en promedio que el resto de la costa.

**Tabla 3.5:**  
**Estimaciones de demanda de Uso estrato Bajo**

<b>Variable dependiente:</b> Minutos (Tráfico Local)					
<b>Método:</b> Heckman Selection Model (Two Step) <b>Etapa:</b> Segunda - Estimación MCO					
<b>Variab</b> <b>les</b>	<b>Quito</b>	<b>Guayaquil</b>	<b>Cuenca</b>	<b>Resto Sierra</b>	<b>Resto Costa</b>
	<b>C</b> <b>oeficiente</b>	<b>C</b> <b>oeficiente</b>	<b>C</b> <b>oeficiente</b>	<b>C</b> <b>oeficiente</b>	<b>C</b> <b>oeficiente</b>
Ingreso Familiar	289.5618 (*) (60.8328)	200.2183 (**) (108.4754)	692.984 (*) (242.1758)	280.0334 (*) (116.1390)	266.8063 (*) (120.6670)
Ingreso Familiar^2	-29.4077 (*) (10.2642)	-16.9897 (16.5200)	-98.2785 (*) (38.4505)	-10.22139 (19.2570)	4.92148 (18.4925)
Número de Trabajadores	-44.9934 (**) (24.2976)	-0.4019897 (1.3492)	-43.86 (57.1437)	55.55806 (**) (32.9534)	-43.42461 (38.9370)
Número de Cuartos	26.6784 (19.0806)	37.4685 (32.2590)	79.91589 (58.7882)	3.780446 (29.4476)	40.42962 (74.8730)
Porcentaje de Niños en el Hogar		230.2362 (180.4314)	-980.1196 (*) (441.6081)		
Porcentaje de Jóvenes en el Hogar	-23.0707 (124.0751)	-115.2028 (151.8752)	-706.4675 (**) (392.3408)	-247.2481 (183.3194)	-201.6753 (163.3532)
Porcentaje de Adultos en el Hogar	244.4341 (**) (125.3222)	210.9439 (316.4670)	-938.6959 (*) (409.3281)	381.6291 (*) (226.9562)	-163.2181 (204.8299)
Años Promedio de Educación Familiar	17.6500 (**) (9.2667)	31.07858 (*) (13.0774)	-7.184068 (19.5185)	-0.2525135 (8.5507)	17.52336 (*) (9.7955)
Constante				-83.35126 (251.4606)	
<b>Ratio Inverso de Mills</b>	99.4259 (**) (53.5558)	186.055 (**) (111.1656)	286.6693 (*) (199.2487)	104.9491 (*) (104.9968)	235.9444 (*) (110.0537)
Rho	0.3366	0.47556	0.78705	0.26067	0.58773
Sigma	295.3652	391.23042	364.23197	402.60763	401.44948
Número de observaciones =	505	1126	72	640	1164
Observaciones Censuradas =	288	921	38	447	1004
Observaciones no Censuradas =	217	205	34	193	160
Wald chi2	744.45	92.87	75.40	122.71	164.45
Prob > chi2 =	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00

(\*) Significancia al 5%

(\*\*) Significancia al 10%

**Fuente:** Encuesta Nacional de Ingresos y Gastos de los Hogares ENIGHU, 2003-2004

**Elaboración:** Propia

**Tabla 3.6:**  
**Estimaciones de demanda de Uso estrato Medio**

<b>Variable dependiente: Minutos (Tráfico Local)</b>					
<b>Método: Heckman Selection Model (Two Step) Etapa: Segunda - Estimación MCO</b>					
<b>Variab</b>	<b>Quito</b>	<b>Guayaquil</b>	<b>Cuenca</b>	<b>Resto Sierra</b>	<b>Resto Costa</b>
	<b>Coficiente</b>	<b>Coficiente</b>	<b>Coficiente</b>	<b>Coficiente</b>	<b>Coficiente</b>
Ingreso Familiar	346.6311 (*) (35.5202)	107.1247 (81.5425)	240.7511 (*) (117.5181)	128.0198 (79.3512)	87.30883 (168.2808)
Ingreso Familiar^2	-41.2017 (*) (5.8515)	2.293216 (11.7124)	-23.12146 (15.5936)	10.32322 (14.0287)	27.64664 (23.7900)
Número de Trabajadores	-2.157852 (15.0530)	-26.69113 (20.1616)	13.91432 (23.8042)	-58.90777 (*) (34.7884)	22.68593 (38.4558)
Número de Cuartos	106.318 (*) (16.1041)	42.07893 (*) (20.7303)	34.86509 (*) (16.2940)	17.08745 (19.4135)	109.3786 (87.4870)
Porcentaje de Jóvenes en el Hogar	-87.41269 (61.2052)	-195.9913 (*) (97.4591)	42.07003 (116.7720)	-94.48394 (135.7312)	-306.0878 (205.5522)
Porcentaje de Niños en el Hogar	-199.2289 (*) (77.7949)	-257.9892 (**) (133.4838)	-21.45402 (162.4808)	-186.1224 (178.0718)	-172.5175 (238.7247)
Porcentaje de Adultos en el Hogar	129.7100 (*) (63.2928)	122.2562 (99.4129)	99.58349 (125.4460)	15.31615 (148.2455)	-10.33616 (210.4449)
Años Promedio de Educación Familiar	8.509006 (*) (2.7655)	20.3269 (*) (5.1036)	21.7257 (*) (8.9824)	24.47404 (*) (6.0566)	19.16562 (12.4116)
Constante		103.4764 (229.5341)	64.63001 (239.1963)		
<b>Ratio Inverso de Mills</b>	208.6474 (*) (36.3072)	255.6166 (*) (95.2138)	183.8580 (**) (105.3382)	168.8002 (*) (83.3752)	430.6900 (**) (225.5600)
Rho	0.70792	0.59804	0.57141	0.33029	0.71036
Sigma	294.73152	427.42061	321.7599	511.0602	606.29394
Número de observaciones =	1001	1053	321	711	730
Observaciones Censuradas =	377	567	110	344	486
Observaciones no Censuradas =	624	486	211	367	244
Wald chi2	4561.50	108.30	63.60	566.44	117.63
Prob > chi2	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00

(\*) Significancia al 5%

(\*\*) Significancia al 10%

**Fuente:** Encuesta Nacional de Ingresos y Gastos de los Hogares ENIGHU, 2003-2004

**Elaboración:** Propia

**Tabla 3.7:**  
**Estimaciones de demanda de Uso estrato Alto**

<b>Variable dependiente: Minutos (Tráfico Local)</b>					
<b>Método: Heckman Selection Model (Two Step) Etapa: Segunda - Estimación MCO</b>					
<b>Variab</b>	<b>Quito</b>	<b>Guayaquil</b>	<b>Cuenca</b>	<b>Resto Sierra</b>	<b>Resto Costa</b>
	<b>Coficiente</b>	<b>Coficiente</b>	<b>Coficiente</b>	<b>Coficiente</b>	<b>Coficiente</b>
Ingreso Familiar	455.3634 (*) (33.2303)	431.4507 (*) (81.4571)	458.0067 (*) (66.0539)	187.8223 (*) (93.5551)	-236.8172 (200.8308)
Ingreso Familiar^2	-56.96673 (*) (5.1377)	-56.80472 (*) (10.7710)	-60.97808 (*) (10.9571)	-35.04666 (*) (14.5284)	22.55497 (26.6410)
Número de Trabajadores	7.321613 (14.8162)	5.534376 (18.7101)	38.63948 (30.2732)	53.35759 (**) (30.1706)	-28.2071 (48.8964)
Número de Cuartos	51.74718 (*) (14.4473)	-62.16922 (*) (28.7474)	63.39541 (*) (22.5777)	-6.552532 (20.7789)	35.12511 (59.7064)
Porcentaje de Jóvenes en el Hogar	-54.18323 (51.7525)	-6.624016 (82.3494)	237.3386 (*) (132.9502)	172.489 (175.6161)	368.9589 (*) (231.9690)
Porcentaje de Niños en el Hogar	-95.24526 (65.5454)	-85.53297 (98.6154)	-38.35704 (165.5119)	83.58153 (179.4095)	-192.6365 (309.6989)
Porcentaje de Adultos en el Hogar	-4.472246 (*) (50.4916)	-25.58054 (47.1115)	-53.4004 (122.4205)	-283.7852 (**) (148.6022)	-29.49607 (146.1489)
Años Promedio de Educación Familiar	15.19089 (*) (2.5857)	0.3182286 (4.7450)	7.636248 (4.8946)	38.80485 (*) (9.9676)	33.46275 (*) (9.6988)
Constante					193.5815 (682.8050)
<b>Ratio Inverso de Mills</b>	106.1368 (*) (52.2784)	-184.5121 (*) (108.9916)	-234.4869 (*) (99.1508)	236.0624 (151.1061)	97.17523 (**) (253.4397)
Rho	0.38373	-0.57025	-0.73518	0.37217	0.16309
Sigma	276.5957	323.56628	318.94968	634.27935	595.82943
Número de observaciones =	955	643	230	826	658
Observaciones Censuradas =	151	169	46	237	340
Observaciones no Censuradas =	804	474	184	589	318
Wald chi2	11932.68	105.57	2073.73	134.90	167.69
Prob > chi2	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00

(\*) Significancia al 5%

(\*\*) Significancia al 10%

**Fuente:** Encuesta Nacional de Ingresos y Gastos de los Hogares ENIGHU, 2003-2004

**Elaboración:** Propia



# CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

## CONCLUSIONES

Existen dos aspectos relevantes en el estudio de demanda. En primera instancia el estudio considera las diferencias entre localidades (dominios) con características socioeconómicas variadas. Este aspecto común en numerosas economías es particularmente importante para el caso de una economía en desarrollo en la cual los consumidores son bastante heterogéneos entre sí. Finalmente el estudio distingue entre la decisión de suscribirse a la red de telefonía y el uso de los servicios. Este aspecto también es relevante en una economía en desarrollo en la que una fracción importante de la población no accede a los servicios.

1. Con respecto a la decisión de acceso de los hogares al servicio, los resultados encontrados muestran que efectivamente las características socioeconómicas son bastante importantes en la explicación de la suscripción a la red de telefonía, especialmente la educación del jefe de familia, la propiedad de la vivienda y algunas características demográficas como la fracción de miembros de la familia que son jóvenes o niños, encontrándose comportamientos diferentes tanto para las diferentes regiones del país como los estratos que las componen. De esta manera se observa un comportamiento más conservador en la Sierra que en la Costa.

2. Por otro lado se puede observar que la elasticidad de acceso tiende a ser más elástica para ratios de penetración más bajo. Hecho importante desde el punto de vista de materia regulatoria porque denota la posibilidad de mejorar el acceso reduciendo los costos de instalación en estratos con niveles de penetración particularmente bajos.
3. Las estimaciones realizadas para las ecuaciones de uso presentan también signos esperados. El ajuste es alto para el caso del servicio local. El Ratio Inverso de Mills que corrige el sesgo de selección es significativo estadísticamente en la mayoría de los casos lo que sugiere la justificación de aplicar el modelo de corrección.
4. La demanda del servicio local es afectada por el *ingreso de los hogares* y por variables demográficas. En el caso de los estratos bajo y especialmente medio la variable *años de educación promedio familiar* es relevante para explicar un mayor consumo.

## RECOMENDACIONES

1. Debe señalarse que los resultados del estudio pueden ser gradualmente mejorados, en la medida que se incorpore más información y de mejor calidad. Los desarrollos de la literatura en el tópico son importantes y ofrecen posibilidades teóricas y metodológicas para hacer un análisis más desagregado.

2. Sería de mucho valor para estudios de este tipo en donde se relacionan variables socioeconómicas y decisiones o preferencias de los individuos, la incorporación de variables que recojan información como la institucionalidad.
  
3. En particular, el período de tiempo de las variables utilizadas no es mayor a doce meses, lo que dificulta la estimación de la relación entre el consumo y acceso al servicio con los precios de los servicios, el costo de acceso a la red, entre otros. Por tanto, el trabajo debe ser considerado como un estudio inicial en la literatura de la demanda residencial de servicios telefónicos para el caso ecuatoriano que se espera motive una profundización en este tema.

## BIBLIOGRAFÍA

1. CONATEL, CONSEJO NACIONAL DE TELECOMUNICACIONES, "Plan de Servicio Universal PSU", Ecuador (2003)
2. SUPTTEL, SUPERINTENDENCIA DE TELECOMUNICACIONES, "Informe de Labores 2004" págs. 19-43, 118-124, 203, Ecuador (2004)
3. DOHERTY, A. "Empirical estimates of demand and cost elasticities of local telephone service" Changing Patterns in regulated Markets and Technology: The effect of Public Utility Pricing. Institute of Public Utilities, Michigan State University. (1984).
4. ABDALA, M., ARRUFAT, J., COLOMÉ, R. Y NEDER, A. "Elasticidades de Demanda de Servicio Telefónico Básico en Argentina". Cuadernos de Economía. N° 100, Universidad de Chile, págs. 397-424. (1996)
5. PERL, L. "Residential Demand for Telephone Service". National Economic Research Associates, Inc. (1983)
6. BODNAR, J., DILWORTH, P. E IACOMO, S. "Cross-Sectional Analysis of Residential Telephone Subscription in Canada". Information Economics and Policy. Vol.3, págs. 359-378. (1988)
7. TAYLOR, L. Y KRIDEL D. "Residential Demand for Access to the Telephone Network, Editores. North-Holland (1990)

8. HEITFIELD, E. "¿Who's Calling Whom? Modeling Social Networks and Long Distance Telephone Demand" Ph.D. Dissertation, University of California at Berkeley. (1997)
9. MADDEN, G., BLOCH, H. Y HENSHER, D. "Australian telephone network subscription and calling demands: evidence from a stated-preference experiment". *Information Economics and Policy*. Vol.5, págs. 207-230. (1993)
10. MARTINS-FILHO, C. Y MAYO, J. "Demand and pricing of telecommunications services: evidence and welfare implications". *Rand Journal of Economics*. Vol. 24, págs. 439-454 (1993)
11. DUNCAN, G. Y PERRY, D. "IntraLATA toll demand modeling a dynamic analysis of revenue and usage data". *Information Economics and Policy*. Vol.6 págs. 163-178. (1994)
12. PEREZ-AMARAL, T., ALVAREZ, F. Y MORENO, B. "Business telephone traffic demand in Spain: 1980-1991, an econometric approach". *Information Economics and Policy*. Vol.7, págs. 115-134. (1995)
13. COLOMA, F, TARZIJÁN, J "Análisis de la Sustitución entre la Telefonía Fija Local y la Telefonía Móvil en Chile y alguna evidencia Internacional" Documento de Trabajo N° 233 Universidad de Chile, págs. 1-17, (2002)
14. TRAIN, K., MCFADDEN, D. Y BEN-AKIVA, M. "The Demand for Local Telephone Service: A Fully Discrete Model of Residential Calling Patterns and Service Charges", *Rand Journal of Economics*. Vol. 178, págs. 109-123. (1987)

15. KRIDEL, D., LEHMAN, D. Y WEISMAN, D. "Option value, telecommunications demand, and policy". *Information Economics and Policy*. Vol 5, pág. 125-144. (1993)
16. AGIAKLOGLOU, C, YANNELIS, D. "Estimation of Price elasticities for International Telecommunication Demand" Research Center of the University of Piraeus págs. 1-13. Grecia (2004)
17. TAYLOR, L. "An overview of Telecommunications Demand of Modeling" *Journal Industrial Economics* N° 337, University of Arizona (2001)
18. MITCHELL, B. "Optimal Pricing of Telephone Service". *American Economic Review*, Vol. 68, No. 4. USA. (1978).
19. DE FONTENAY, A. SHUGARD, H. Y SIBLEY, D., "Telecommunications Demand Modeling: An Integrated View". EDITORES. North-Holland. (1990)
20. HECKMAN, J. "Sample Selection Bias as a Specification Error". *Econometrica* Vol.47 pág. 153-161. (1979)
21. LEVY, A. "Semi-Parametric Estimation of Telecommunications Demand". Ph.D. Dissertation, University of California at Berkeley (1996)
22. LEVY, B. Y SPILLER, P. "Regulations, Institutions and Commitment". Cambridge. (1996)
23. MIRAVETE, E. "Estimating Demand for Local Telephone Service with Asymmetric Information and Optional Calling Plans". INSEAD. (1997)
24. TAYLOR, L. "Telecommunications Demand in Theory and Practice". Kluwer Academic Publishers. Holanda. (1994)

## **ANEXOS**

## **ANEXO A**

### **Posibles Extensiones del Modelo**

Existen varios aspectos en los que se puede ampliar el modelo econométrico. Las modificaciones requerirían en la mayoría de casos algunos cambios en la información utilizada. En la medida que la incorporación de información es bastante factible, en las siguientes líneas se sugieren algunas extensiones al modelo.

#### **Externalidades de la Red**

El consumo del servicio supone la existencia de una red en la que se suscriben otros miembros. El beneficio de tener una línea telefónica crece con el número de hogares y establecimientos comerciales suscritos al servicio por lo que, cuando un hogar decide acceder al servicio, se crea una externalidad positiva en los usuarios de la red. Este aspecto ha sido definido como la externalidad acceso o de red (network externality).

Para incorporar la externalidad de la red se puede incluir la variable tamaño de red en las ecuaciones de acceso y uso. Este aspecto puede ser especialmente importante cuando el ratio de penetración es bajo.

Para eliminar el problema de la simultaneidad se pueden utilizar variables instrumentales. Abdala (1996) incluye la variable número de líneas activas como variable Proxy del número de abonados (en los estratos altos es posible que existan familias que adquieren más de una línea) y encuentran que esta variable es significativa en la explicación del consumo de los servicios en las diferentes localidades consideradas en su estudio.



## Simultaneidad de las Ecuaciones de acceso y Uso

El modelo planteado supone una secuencia en las decisiones de acceso y uso. Es probable que los términos de perturbación estén relacionados entre sí, lo que sugiere la estimación simultánea de ambas ecuaciones.

Las ecuaciones de acceso y uso han sido definidas como:

$$z^* = \delta x + \varepsilon$$

$$q = \gamma x_u + \mu$$

La función de verosimilitud L para el caso simultáneo es:

$$L = \prod_{q>0} \text{Prob}(z^* > 0) \prod_{q=0} \text{Prob}(z^* < 0)$$

Esta puede ser vista como:

$$L = \prod_{q>0} \int_{-\infty}^{\delta x} f(\mu, t) dt \prod_{q=0} \text{Prob}(\varepsilon < -\delta x)$$

Donde  $f(\mu, \varepsilon)$  es la función de densidad. Asumiendo que la distribución bivariada es normal y que el coeficiente de correlación es  $\rho$  la función de verosimilitud es:

$$L = \prod_{q>0} \int_{-\infty}^{\delta x} f(\mu) \left( \Phi \left( \frac{\varepsilon - \frac{\rho\mu}{\sigma_\mu}}{(1 - \rho^2)^{0.5}} \right) \right) \prod_{q=0} \text{Prob}(\varepsilon < -\delta x)$$

La estimación de verosimilitud proporciona el conjunto de parámetros  $\sigma_{\mu}$ ,  $\lambda$ ,  $\delta$  y  $\rho$ . Este conjunto de parámetros puede ser comparado con los parámetros presentados en el presente estudio. No obstante, debe señalarse que los algoritmos diseñados para resolver este tipo de problemas suelen presentar problemas de convergencia.

Levy (1996) estima la demanda del servicio local corrigiendo el sesgo de selección utilizando secuencialmente la metodología de Heckman, y luego estima simultáneamente las ecuaciones de selección y uso. Los parámetros hallados en ambos casos son similares, sin embargo, los errores de la estimación simultánea son más pequeños reflejando una mayor eficiencia.

### **Estimaciones de un Panel de Datos.**

En la medida que se utiliza una muestra con información por familia a lo largo del tiempo, es posible modelar el término de perturbación de la ecuación de acceso con una estructura más detallada.

La continuación de la encuesta a los hogares ya seleccionados permitiría construir un panel de datos con información más rica en términos de cambios en las variables socioeconómicas y haría posible aplicar técnicas más adecuadas como modelos de efectos fijos o efectos aleatorios.

## **Estimación Semi-paramétrica de la demanda.**

Uno de los supuestos importantes del modelo econométrico es la normalidad de los términos de perturbación en la ecuación de acceso. Es probable, sin embargo, que los errores no se ajusten a la distribución de probabilidades normal. En esta perspectiva, la creciente facilidad en el uso de metodologías semi-paramétricas puede permitir prescindir del supuesto de normalidad y estimar la distribución.

Levy (1996) estima la demanda por el servicio local para una muestra de 27 estados norteamericanos utilizando la metodología de Heckman y su propia metodología semi-paramétrica. El autor encuentra que el estimador de Heckman no es robusto a problemas de especificación en el término de perturbación. La elasticidad precio es de -0.67 con la metodología semi-paramétrica, mayor que la elasticidad obtenida asumiendo que el componente no observado sigue una distribución normal (-0.47).

## **Relaciones con otros bienes y Servicios.**

Las relaciones entre los servicios de telefonía y otros bienes y servicios pueden ser analizadas a partir de la disposición de muestras de panel para sucesivos años con un nivel adecuado de desagregación, por ejemplo las encuestas de condiciones de Vida. Este tipo de información permitiría incluir las diferencias socioeconómicas entre los hogares, mientras que el crecimiento de la muestra a lo largo del tiempo paulatinamente permitirá obtener la variabilidad de precios necesaria para estimar las demandas y estimar un sistema de demandas.

Una alternativa para el problema de la escasez de información es sugerida por Zona y Jacob (1990), quienes estiman las demandas de los servicios de telecomunicaciones y otros bienes utilizando el Sistema de Demandas Cuasi-Ideal (Deaton y Mullbauer; 1980). La estimación asume consumidores representativos de varias regiones para el caso norteamericano.

### **Otras formas de modelar la decisión de acceso.**

Existen diversas maneras de modelar la decisión de acceso. Por ejemplo, en lugar de utilizar la variable dicotómica acceso, o no acceso se puede incluir este aspecto de manera implícita considerando la decisión de comprar un número determinado de líneas. En esta perspectiva, elegir un número nulo de líneas es equivalente a decidir no acceder al servicio. Madden, Bloch y Hensher (1993) modelan la suscripción a un número de líneas y la compra de un portafolio de llamadas caracterizadas tanto por la distancia como por la hora de la llamada. Esta forma de modelar las decisiones de acceso y uso tiene varias ventajas porque permite distinguir entre llamadas en diferentes horas del día e incorporar las diferencias entre las llamadas de larga distancia a diferentes localidades. Sin embargo, la metodología utilizada por los autores descansa en las propiedades de la función indirecta de utilidad, la cual depende de la calidad de la variable ingreso. De otro lado, la metodología requiere de un adecuado tamaño de muestra y longitud de los reportes de consumo. En general, la progresiva acumulación de información y la mejora de su calidad permitirán aplicar metodologías que supongan un número menor de restricciones en las estimaciones.

## ANEXO B

### Estimaciones de demanda de Acceso a Servicios de telefonía fija

#### Estimación de demanda de acceso en Quito estrato Bajo

(Variable dependiente Acceso a la Red)

Variables	dF/dx	Robust Std.Err	z	P>z	x-bar	[ 95% C.I. ]
<b>Acceso a la Red</b>						
Costo de Instalación	-2.6466360	0.9367906	-2.78	0.006	0.080871	-4.482710 -0.810560
Ingreso Familiar	0.0858295	0.039511	2.20	0.028	2.504950	0.008389 0.163270
Educación del Jefe	0.0185072	0.006936	2.66	0.008	7.693070	0.004913 0.032102
Vivienda Propia*	0.2944420	0.0543338	5.14	0.000	0.508911	0.187950 0.400934
Número de Habitaciones	0.0800989	0.0634815	1.26	0.207	0.770549	-0.044322 0.204520
Porcentaje de Jóvenes en el Hogar	-0.2568181	0.1316784	-1.95	0.051	0.246179	-0.514903 0.001267
Porcentaje de Niños en el Hogar	-0.2284152	0.1695125	-1.35	0.178	0.265415	-0.560654 0.103823
Número de Trabajadores	-0.0491283	0.0294896	-1.67	0.095	1.855450	-0.106927 0.008670
Tenencia de Celular*	-0.1833906	0.0519252	-3.31	0.001	0.243564	-0.285162 -0.081619
Conexión a la Red de Alcantarillado	0.2256569	0.0686987	2.78	0.005	0.871287	0.091010 0.360304
Basura por Servicio Municipal	0.2577423	0.0594515	3.54	0.000	0.847525	0.141219 0.374265
obs. P	0.4297030					
pred. P	0.3905366		(at x-bar)			
Número de observaciones =	505				Wald chi2(13)=	142.21
					Prob > chi2 =	0.0000
Log pseudo-likelihood =	-253.51493				Pseudo R2=	0.2652

**Fuente:** Encuesta Nacional de Ingresos y Gastos de los Hogares ENIGHU, 2003-2004

**Elaboración:** Propia

#### Estimación de demanda de acceso en Guayaquil estrato Bajo

(Variable dependiente Acceso a la Red)

Variables	dF/dx	Robust Std.Err	z	P>z	x-bar	[ 95% C.I. ]
<b>Acceso a la Red</b>						
Costo de Instalación	-0.2699345	0.2311701	-1.17	0.244	0.081963	-0.723020 0.183151
Ingreso Familiar	0.0394848	0.0131754	2.98	0.003	2.502660	0.013662 0.065308
Educación del Jefe	0.0120152	0.0028950	4.08	0.000	8.203370	0.006341 0.017689
Vivienda Propia*	0.0462627	0.0236218	1.79	0.073	0.790409	-0.000035 0.092561
Número de Habitaciones	0.0544900	0.0104360	5.41	0.000	2.506220	0.034036 0.074944
Porcentaje de Jóvenes en el Hogar	-0.1120914	0.0500029	-2.23	0.026	0.227933	-0.210095 -0.014087
Porcentaje de Niños en el Hogar	-0.2006871	0.0486766	-4.05	0.000	0.302207	-0.296091 -0.105283
Número de Trabajadores	-0.0200872	0.0108603	-1.85	0.064	1.905860	-0.041373 0.001199
Tenencia de Celular*	-0.0138176	0.0229914	-0.59	0.556	0.222025	-0.058880 0.031245
Conexión a la Red de Alcantarillado	0.0793540	0.0375996	2.37	0.018	0.111012	0.005660 0.153048
Basura por Servicio Municipal	0.0872349	0.0232827	3.01	0.003	0.785080	0.041602 0.132868
obs. P	0.1820604					
pred. P	0.1279782		(at x-bar)			
Número de observaciones =	1126				Wald chi2(12)=	168.53
					Prob > chi2 =	0.0000
Log pseudo-likelihood =	-422.23669				Pseudo R2=	0.2097

**Fuente:** Encuesta Nacional de Ingresos y Gastos de los Hogares ENIGHU, 2003-2004

**Elaboración:** Propia

**Estimación de demanda de acceso en Cuenca estrato Bajo**  
(Variable dependiente Acceso a la Red)

Variables	dF/dx	Robust Std.Err	z	P>z	x-bar	[ 95% C.I. ]
<b>Acceso a la Red</b>						
Costo de Instalación	-4.4459580	1.8746450	-2.36	0.018	0.073240	-8.120190 -0.771721
Ingreso Familiar	-0.0704433	0.0852222	-0.83	0.408	3.027780	-0.237476 0.096589
Educación del Jefe	0.0276768	0.0282728	0.98	0.326	6.541670	-0.027737 0.083090
Vivienda Propia*	0.4325095	0.1765626	2.15	0.032	0.611111	0.086453 0.778566
Número de Habitaciones	0.2106512	0.1561972	1.35	0.177	1.051990	-0.095490 0.516792
Porcentaje de Jóvenes en el Hogar	0.1058647	0.3561683	0.30	0.766	0.263741	-0.592212 0.803942
Porcentaje de Niños en el Hogar	-0.6705932	0.4467618	-1.50	0.134	0.267072	-1.546230 0.205044
Número de Trabajadores	-0.0368851	0.0647288	-0.57	0.569	1.944440	-0.163751 0.089981
Tenencia de Celular*	-0.0514629	0.1625532	-0.31	0.754	0.208333	-0.370061 0.267136
Conexión a la Red de Alcantarillado	0.0606801	0.1522486	0.40	0.691	0.597222	-0.237722 0.359082
Basura por Servicio Municipal	0.3849322	0.1514196	2.15	0.031	0.680556	0.088155 0.681709
obs. P	0.4722222					
pred. P	0.4237480		(at x-bar)			
Número de observaciones =	72				Wald chi2(11)=	25.07
					Prob > chi2 =	0.0089
Log pseudo-likelihood =	-32.622544				Pseudo R2=	0.3449

**Fuente:** Encuesta Nacional de Ingresos y Gastos de los Hogares ENIGHU, 2003-2004

**Elaboración:** Propia

**Estimación de Demanda de Acceso en Machala Estrato Bajo**  
(Variable dependiente Acceso a la Red)

Variables	dF/dx	Robust Std.Err	z	P>z	x-bar	[ 95% C.I. ]
<b>Acceso</b>						
Costo de Instalación	-0.3501774	0.7673740	-0.43	0.667	0.075476	-1.854200 1.153850
Ingreso Familiar	0.0012269	0.0256236	0.05	0.962	2.700000	-0.048995 0.051448
Educación del Jefe	0.0074730	0.0062364	1.29	0.196	7.013840	-0.004750 0.019696
Vivienda Propia*	-0.0062696	0.0329900	-0.19	0.846	0.668182	-0.070929 0.058390
Número de Habitaciones	0.0385823	0.0153998	2.89	0.004	2.790910	0.008399 0.068765
Porcentaje de Jóvenes en el Hogar	-0.1366892	0.0674239	-2.21	0.027	0.230711	-0.268838 -0.004541
Porcentaje de Niños en el Hogar	-0.0446211	0.0713655	-0.62	0.536	0.298098	-0.184495 0.095253
Número de Trabajadores	0.0140150	0.0149686	0.97	0.331	1.845450	-0.015323 0.043353
Tenencia de Celular*	-0.0308712	0.0294646	-1.12	0.264	0.418182	-0.088621 0.026878
Conexión a la Red de Alcantarillado	0.1343793	0.0457496	3.79	0.000	0.490909	0.044712 0.224047
Agua de Red Pública	0.0156596	0.0395390	0.36	0.719	0.800000	-0.061835 0.093155
obs. P	0.1318182					
Pred. P	0.0497279		(at x-bar)			
Número de observaciones =	220				Wald chi2(11)=	42.56
					Prob > chi2 =	0.0000
Log pseudo-likelihood =	-61.411215				Pseudo R2=	0.2839

**Fuente:** Encuesta Nacional de Ingresos y Gastos de los Hogares ENIGHU, 2003-2004

**Elaboración:** Propia

**Estimación de demanda de acceso en Resto Sierra estrato Bajo**  
(Variable dependiente Acceso a la Red)

Variables	dF/dx	Robust Std.Err	z	P>z	x-bar	[ 95% C.I. ]
<b>Acceso a la Red</b>						
Costo de Instalación	-1.6799470	0.3731245	-3.94	0.000	0.123615	-2.411260 -0.948637
Ingreso Familiar	-0.0051431	0.0225598	-0.23	0.082	2.126560	-0.049359 0.039073
Educación del Jefe	0.0181429	0.0047247	3.92	0.000	7.368750	0.008883 0.027403
Vivienda Propia*	0.1873260	0.0387863	4.77	0.000	0.542188	0.111306 0.263346
Número de Habitaciones	0.1685695	0.0443423	3.82	0.000	0.804988	0.081660 0.255479
Porcentaje de Jóvenes en el Hogar	-0.1834238	0.0907872	-2.02	0.044	0.243265	-0.361363 -0.005484
Porcentaje de Niños en el Hogar	-0.3096537	0.1186554	-2.60	0.009	0.272772	-0.542214 -0.077094
Número de Trabajadores	-0.0289889	0.0203448	-1.43	0.154	1.750000	-0.068864 0.010886
Tenencia de Celular*	-0.0686748	0.0379778	-1.70	0.089	0.206250	-0.143110 0.005760
Conexión a la Red de Alcantarillado	0.0265840	0.0119709	2.24	0.025	4.396870	0.003122 0.050047
Basura por Servicio Municipal	0.1372762	0.0376819	3.18	0.001	0.745313	0.063421 0.211131
obs. P	0.3015625					
Pred. P	0.2128384		(at x-bar)			
Número de observaciones =	640				Wald chi2(13)=	129.20
					Prob > chi2 =	0.0000
Log pseudo-likelihood =	-294.68885				Pseudo R2=	0.2479

**Fuente:** Encuesta Nacional de Ingresos y Gastos de los Hogares ENIGHU, 2003-2004

**Elaboración:** Propia

**Estimación de demanda de acceso en Resto Costa estrato Bajo**  
(Variable dependiente Acceso a la Red)

Variables	dF/dx	Robust Std.Err	z	P>z	x-bar	[ 95% C.I. ]
<b>Acceso a la Red</b>						
Costo de Instalación	-0.1046671	0.0909975	-1.15	0.252	0.141239	-0.283019 0.073685
Ingreso Familiar	0.0583472	0.0097525	6.03	0.000	1.896910	0.039233 0.077462
Educación del Jefe	0.0114012	0.0021562	5.30	0.000	7.247420	0.007175 0.015627
Vivienda Propia*	0.0506859	0.0188956	2.52	0.012	0.615979	0.013651 0.087721
Número de Habitaciones	0.0649578	0.0194847	3.39	0.001	0.746826	0.026768 0.103147
Porcentaje de Jóvenes en el Hogar	0.0234870	0.0423603	0.55	0.579	0.224087	-0.059538 0.106512
Porcentaje de Niños en el Hogar	-0.0755787	0.0524644	-1.43	0.152	0.284012	-0.178407 0.027250
Número de Trabajadores	-0.0232504	0.0098653	-2.35	0.019	1.726800	-0.042586 -0.003915
Tenencia de Celular*	-0.0159941	0.0214487	-0.71	0.477	0.151203	-0.058033 0.026045
Conexión a la Red de Alcantarillado	0.0893154	0.0276456	3.68	0.000	0.250000	0.035131 0.143500
Agua de Red Pública	0.0021450	0.0214545	0.10	0.921	0.661512	-0.039905 0.044195
Basura por Servicio Municipal	0.0335929	0.0225849	1.35	0.176	0.808419	-0.010673 0.077858
obs. P	0.1374570					
Pred. P	0.0969498		(at x-bar)			
Número de observaciones =	1164				Wald chi2(12)=	142.62
					Prob > chi2 =	0.0000
Log pseudo-likelihood =	-382.52129				Pseudo R2=	0.1791

**Fuente:** Encuesta Nacional de Ingresos y Gastos de los Hogares ENIGHU, 2003-2004

**Elaboración:** Propia

### Estimación de demanda de acceso en Quito estrato Medio

(Variable dependiente Acceso a la Red)

Variabes	dF/dx	Robust Std.Err	z	P>z	x-bar	[ 95% C.I. ]
<b>Acceso a la Red</b>						
Costo de Instalación	-0.4434737	0.2317217	-1.92	0.055	0.126526	-0.89764 0.010692
Ingreso Familiar	0.0821627	0.0229838	3.57	0.000	2.979020	0.037115 0.127210
Educación del Jefe	0.0137039	0.0045896	2.96	0.003	10.71630	0.004708 0.022699
Vivienda Propia*	0.2702073	0.0359401	6.92	0.000	0.429570	0.199766 0.340649
Número de Habitaciones	0.2652034	0.0448937	5.82	0.000	1.045140	0.177213 0.353193
Porcentaje de Jóvenes en el Hogar	-0.2035490	0.0806102	-2.53	0.011	0.228597	-0.361542 -0.045556
Porcentaje de Niños en el Hogar	-0.2754194	0.1125681	-2.44	0.015	0.233678	-0.496049 -0.054790
Número de Trabajadores	-0.0452035	0.0232183	-1.94	0.052	1.655340	-0.090711 0.000303
Tenencia de Celular*	-0.0260084	0.0398227	-0.66	0.512	0.347652	-0.104059 0.052043
Obs. P	0.6233766					
pred. P	0.6814204		(at x-bar)			
Número de observaciones =	1001				Wald chi2(10)=	296.01
					Prob > chi2 =	0.0000
Log pseudo-likelihood =	-461.20978				Pseudo R2=	0.3044

**Fuente:** Encuesta Nacional de Ingresos y Gastos de los Hogares ENIGHU, 2003-2004

**Elaboración:** Propia

### Estimación de demanda de acceso en Guayaquil estrato Medio

(Variable dependiente Acceso a la Red)

Variabes	dF/dx	Robust Std.Err	z	P>z	x-bar	[ 95% C.I. ]
<b>Acceso a la Red</b>						
Costo de Instalación	-0.2713556	0.1178401	-2.30	0.021	0.190500	-0.502318 -0.040393
Ingreso Familiar	0.1270371	0.0183818	6.91	0.000	3.010450	0.091009 0.163065
Educación del Jefe	0.0235572	0.0041147	5.72	0.000	10.31910	0.015493 0.031622
Vivienda Propia*	0.2372918	0.0344453	6.61	0.000	0.579297	0.169780 0.304803
Número de Habitaciones	0.1620758	0.0417224	3.89	0.000	0.870499	0.080301 0.243850
Porcentaje de Jóvenes en el Hogar	-0.0238298	0.0870795	-0.27	0.784	0.212696	-0.194502 0.146843
Porcentaje de Niños en el Hogar	-0.1785052	0.1036443	-1.72	0.085	0.231714	-0.381644 0.024634
Número de Trabajadores	0.0006197	0.0008863	0.70	0.484	43.13210	-0.001117 0.002357
Tenencia de Celular*	-0.0576075	0.0396679	-1.44	0.149	0.289649	-0.135355 0.020140
Obs. P	0.4615385					
pred. P	0.4510055		(at x-bar)			
Número de observaciones =	1053				Wald chi2(9)=	246.42
					Prob > chi2 =	0.0000
Log pseudo-likelihood =	-576.19791				Pseudo R2=	0.2072

**Fuente:** Encuesta Nacional de Ingresos y Gastos de los Hogares ENIGHU, 2003-2004

**Elaboración:** Propia



**Estimación de demanda de acceso en Cuenca estrato Medio**  
(Variable dependiente Acceso a la Red)

Variables	dF/dx	Robust Std.Err	z	P>z	x-bar	[ 95% C.I. ]
<b>Acceso a la Red</b>						
Costo de Instalación	-0.5749094	0.3238146	-1.82	0.068	0.148656	-1.209570 0.059756
Ingreso Familiar	0.1558905	0.0366894	4.08	0.000	3.280370	0.083981 0.227800
Educación del Jefe	0.0121578	0.0069179	1.75	0.081	9.878500	-0.001401 0.025717
Vivienda Propia*	0.2328321	0.0657716	3.43	0.001	0.485981	0.103922 0.361742
Número de Habitaciones	0.2173955	0.0663960	3.22	0.001	1.230020	0.087262 0.347529
Porcentaje de Jóvenes en el Hogar	-0.2255008	0.1491386	-1.50	0.133	0.252412	-0.517807 0.066805
Porcentaje de Niños en el Hogar	-0.3146592	0.1911600	-1.65	0.100	0.216560	-0.689326 0.060008
Número de Trabajadores	-0.0021571	0.0017629	-1.23	0.218	39.93450	-0.005612 0.001298
Tenencia de Celular*	-0.1699618	0.0800472	-2.16	0.031	0.333333	-0.326851 -0.013072
Obs. P	0.6573209					
pred. P	0.7281885		(at x-bar)			
Número de observaciones =	321				Wald chi2(10)=	112.40
					Prob > chi2 =	0.0000
Log pseudo-likelihood =	-111.97724				Pseudo R2=	0.4573

**Fuente:** Encuesta Nacional de Ingresos y Gastos de los Hogares ENIGHU, 2003-2004

**Elaboración:** Propia

**Estimación de Demanda de Acceso en Machala Estrato Medio**  
(Variable dependiente acceso a la red)

Variables	dF/dx	Robust Std.Err	z	P>z	x-bar	[ 95% C.I. ]
<b>Acceso</b>						
Costo de Instalación	-0.3122501	0.233356	-1.30	0.194	0.212249	-0.76962 0.145119
Ingreso Familiar	0.1142282	0.0317637	3.78	0.000	3.000000	0.051972 0.176484
Educación del Jefe	0.0177416	0.0059123	3.00	0.003	9.388550	0.006154 0.029329
Vivienda Propia*	0.0416414	0.0609439	0.67	0.501	0.644578	-0.077806 0.161089
Número de Habitaciones	0.1444554	0.0643627	2.26	0.024	0.843159	0.018307 0.270604
Porcentaje de Jóvenes en el Hogar	-0.2104879	0.1437033	-1.46	0.145	0.215258	-0.492141 0.071165
Porcentaje de Niños en el Hogar	-0.6064231	0.1680214	-3.59	0.000	0.256599	-0.935739 -0.277107
Número de Trabajadores	-0.0405031	0.0312462	-1.31	0.189	1.918670	-0.101745 0.020738
Tenencia de Celular*	-0.2203303	0.0529051	-3.86	0.000	0.388554	-0.324022 -0.116638
Obs. P	0.3222892					
pred. P	0.2521301		(at x-bar)			
Número de observaciones =	332				Wald chi2(10)=	80.90
					Prob > chi2 =	0.0000
Log pseudo-likelihood =	-154.70665				Pseudo R2=	0.2587

**Fuente:** Encuesta Nacional de Ingresos y Gastos de los Hogares ENIGHU, 2003-2004

**Elaboración:** Propia

**Estimación de demanda de acceso en Resto Sierra estrato Medio**  
(Variable dependiente Acceso a la Red)

Variables	dF/dx	Robust Std.Err	z	P>z	x-bar	[ 95% C.I. ]	
<b>Acceso a la Red</b>							
Costo de Instalación	-0.2520997	0.1993251	-1.27	0.206	0.155329	-0.642770	0.138570
Ingreso Familiar	0.1176598	0.0261011	4.5	0.000	2.804500	0.066503	0.168817
Educación del Jefe	0.0229802	0.0052887	4.35	0.000	10.18000	0.012615	0.033346
Vivienda Propia*	0.308166	0.0441888	6.62	0.000	0.493671	0.221558	0.394774
Número de Habitaciones	0.1616901	0.0513295	3.15	0.002	1.015730	0.061086	0.262294
Porcentaje de Jóvenes en el Hogar	0.0268488	0.1016694	0.26	0.792	0.229908	-0.172420	0.226117
Porcentaje de Niños en el Hogar	-0.0940869	0.1436924	-0.65	0.513	0.227349	-0.375719	0.187545
Número de Trabajadores	-0.098263	0.0269253	-3.65	0.000	1.718710	-0.151036	-0.045490
Tenencia de Celular*	-0.0505406	0.0486390	-1.04	0.299	0.288326	-0.145871	0.044790
Obs. P	0.5161744						
pred. P	0.5233980		(at x-bar)				
Número de observaciones =	711				Wald chi2(10)=	205.83	
					Prob > chi2 =	0.0000	
Log pseudo-likelihood =	-369.2335				Pseudo R2=	0.2502	

**Fuente:** Encuesta Nacional de Ingresos y Gastos de los Hogares ENIGHU, 2003-2004

**Elaboración:** Propia

**Estimación de demanda de acceso en Resto Costa estrato Medio**  
(Variable dependiente Acceso a la Red)

Variables	dF/dx	Robust Std.Err	z	P>z	x-bar	[ 95% C.I. ]	
<b>Acceso a la Red</b>							
Costo de Instalación	-0.5266038	0.2309000	-2.26	0.024	0.198413	-0.979160	-0.074048
Ingreso Familiar	0.0592338	0.0262976	2.26	0.024	2.769860	0.007691	0.110776
Educación del Jefe	0.0273115	0.0041397	6.61	0.000	9.804110	0.019198	0.035425
Vivienda Propia*	0.1516942	0.0367915	3.96	0.000	0.605479	0.079584	0.223804
Número de Habitaciones	0.1474360	0.0386890	3.83	0.000	0.888990	0.071607	0.223265
Porcentaje de Jóvenes en el Hogar	-0.2211525	0.0905031	-2.44	0.015	0.216753	-0.398535	-0.043770
Porcentaje de Niños en el Hogar	-0.0517382	0.1066009	-0.49	0.628	0.270984	-0.260672	0.157196
Número de Trabajadores	-0.0018236	0.0010255	-1.78	0.075	43.50020	-0.003833	0.000186
Tenencia de Celular*	0.0074337	0.0442966	0.17	0.866	0.268493	-0.079386	0.094253
Obs. P	0.3342466						
pred. P	0.3022046		(at x-bar)				
Número de observaciones =	730				Wald chi2(9)=	120.35	
					Prob > chi2 =	0.0000	
Log pseudo-likelihood =	-383.68546				Pseudo R2=	0.1751	

**Fuente:** Encuesta Nacional de Ingresos y Gastos de los Hogares ENIGHU, 2003-2004

**Elaboración:** Propia

### Estimación de demanda de acceso en Quito estrato alto

(Variable dependiente Acceso a la Red)

VARIABLES	dF/dx	Robust Std.Err	z	P>z	x-bar	[ 95% C.I. ]
<b>Acceso a la Red</b>						
Costo de Instalación	-0.3693066	0.1821106	-2.15	0.031	0.077050	-0.726237 -0.012376
Ingreso Familiar	0.0425540	0.0124762	3.42	0.001	3.793720	0.018101 0.067007
Educación del Jefe	0.0091559	0.0022671	4.16	0.000	14.42410	0.004713 0.013599
Vivienda Propia*	0.1220368	0.0215125	5.82	0.000	0.505759	0.079873 0.164201
Número de Habitaciones	0.0379909	0.0152964	2.39	0.017	1.452730	0.008010 0.067971
Porcentaje de Jóvenes en el Hogar	-0.1036254	0.0362362	-3.05	0.002	0.200919	-0.174647 -0.032604
Porcentaje de Niños en el Hogar	-0.1179142	0.0491645	-2.51	0.012	0.163333	-0.214275 -0.021554
Número de Trabajadores	-0.0397921	0.0106903	-3.96	0.000	1.579060	-0.060745 -0.018839
Tenencia de Celular*	-0.0367273	0.0174039	-2.08	0.038	0.583246	-0.070838 -0.002616
Obs. P	0.8418848					
pred. P	0.9349566		(at x-bar)			
Número de observaciones =	955				Wald chi2(10)=	201.97
					Prob > chi2 =	0.0000
Log pseudo-likelihood =	-259.36476				Pseudo R2=	0.3779

Fuente: Encuesta Nacional de Ingresos y Gastos de los Hogares ENIGHU, 2003-2004

Elaboración: Propia

### Estimación de demanda de acceso en Guayaquil estrato alto

(Variable dependiente Acceso a la Red)

VARIABLES	dF/dx	Robust Std.Err	z	P>z	x-bar	[ 95% C.I. ]
<b>Acceso a la Red</b>						
Costo de Instalación	-0.0106645	0.1024766	-0.10	0.917	0.161940	-0.211515 0.190186
Ingreso Familiar	0.0751503	0.0225711	3.37	0.001	3.807150	0.030912 0.119389
Educación del Jefe	0.0201064	0.0043724	4.51	0.000	13.92530	0.011537 0.028676
Vivienda Propia*	0.1945423	0.0386716	5.09	0.000	0.545879	0.118747 0.270337
Número de Habitaciones	0.0823205	0.0341609	2.38	0.017	1.208000	0.015366 0.149275
Porcentaje de Jóvenes en el Hogar	-0.0814378	0.0855194	-0.95	0.340	0.201165	-0.249053 0.086177
Porcentaje de Niños en el Hogar	-0.1057178	0.1067940	-0.99	0.323	0.189111	-0.315030 0.103595
Número de Trabajadores	-0.0227509	0.0231716	-0.98	0.326	1.794710	-0.068167 0.022665
Tenencia de Celular*	0.0397236	0.0395057	1.01	0.311	0.572317	-0.037706 0.117153
obs. P	0.7371695					
pred. P	0.7921052		(at x-bar)			
Número de observaciones =	643				Wald chi2(10)=	139.75
					Prob > chi2 =	0.0000
Log pseudo-likelihood =	-277.75108				Pseudo R2=	0.2501

Fuente: Encuesta Nacional de Ingresos y Gastos de los Hogares ENIGHU, 2003-2004

Elaboración: Propia

**Estimación de demanda de acceso en Cuenca estrato alto**  
(Variable dependiente Acceso a la Red)

Variables	dF/dx	Robust Std.Err	z	P>z	x-bar	[ 95% C.I. ]
<b>Acceso a la Red</b>						
Costo de Instalación	-0.0752291	0.1042509	-0.75	0.451	0.180947	-0.279557 0.129099
Ingreso Familiar	0.0578963	0.0275219	1.90	0.058	3.643480	0.003954 0.111838
Educación del Jefe	0.0095195	0.0051503	2.16	0.031	11.63480	-0.000575 0.019614
Vivienda Propia*	0.1638023	0.0539830	3.40	0.001	0.578261	0.057998 0.269607
Número de Habitaciones	0.0282885	0.0126449	2.07	0.038	4.695650	0.003505 0.053072
Porcentaje de Jóvenes en el Hogar	-0.2053823	0.0888254	-2.61	0.009	0.243884	-0.379477 -0.031288
Porcentaje de Niños en el Hogar	-0.0606825	0.1112994	-0.57	0.567	0.179821	-0.278825 0.157460
Número de Trabajadores	-0.0155156	0.0239864	-0.63	0.528	1.886960	-0.062528 0.031497
Tenencia de Celular*	-0.0719452	0.0508669	-1.33	0.183	0.465217	-0.171642 0.027752
Obs. P	0.80					
pred. P	0.9098793		(at x-bar)			
Número de observaciones =	230				Wald chi2(9)=	71.23
					Prob > chi2 =	0.0000
Log pseudo-likelihood =	-64.842301				Pseudo R2=	0.4366

**Fuente:** Encuesta Nacional de Ingresos y Gastos de los Hogares ENIGHU, 2003-2004

**Elaboración:** Propia

**Estimación de demanda de acceso en Machala estrato alto**  
(Variable dependiente Acceso a la Red)

Variables	dF/dx	Robust Std.Err	z	P>z	x-bar	[ 95% C.I. ]
<b>Acceso</b>						
Costo de Instalación	0.4617634	0.2375574	1.97	0.049	0.165234	-0.003841 0.927367
Ingreso Familiar	0.2720761	0.0877059	3.14	0.002	3.87952	0.100176 0.443977
Educación del Jefe	-0.019887	0.0142991	-1.39	0.163	14.253	-0.047913 0.008139
Vivienda Propia*	0.3706273	0.154275	2.25	0.024	0.626506	0.068254 0.673001
Número de Habitaciones	0.073483	0.0470895	1.61	0.107	4.15663	-0.018811 0.165777
Porcentaje de Jóvenes en el Hogar	0.3608289	0.3162482	1.11	0.266	0.214816	-0.259006 0.980664
Porcentaje de Niños en el Hogar	0.1583623	0.3104965	0.51	0.611	0.170252	-0.4502 0.766924
Número de Trabajadores	-0.0306523	0.0778612	-0.39	0.693	1.75904	-0.183257 0.121953
Tenencia de Celular*	-0.0619798	0.1193599	-0.52	0.604	0.590361	-0.295921 0.171961
obs. P	0.6385542					
pred. P	0.7026131		(at x-bar)			
Número de observaciones =	83				Wald chi2(9)=	43.32
					Prob > chi2 =	0.0000
Log pseudo-likelihood =	-30.896369				Pseudo R2=	0.4310

**Fuente:** Encuesta Nacional de Ingresos y Gastos de los Hogares ENIGHU, 2003-2004

**Elaboración:** Propia

**Estimación de demanda de acceso en Resto Sierra estrato alto**  
(Variable dependiente Acceso a la Red)

Variables	dF/dx	Robust Std.Err	z	P>z	x-bar	[ 95% C.I. ]
<b>Acceso a la Red</b>						
Costo de Instalación	-0.1293021	0.2499976	-0.52	0.603	0.085173	-0.619288 0.360684
Ingreso Familiar	0.1004561	0.0222189	4.44	0.000	3.677970	0.056908 0.144004
Educación del Jefe	0.0230258	0.0038791	5.99	0.000	12.46370	0.015423 0.030629
Vivienda Propia*	0.2223929	0.0387918	5.85	0.000	0.590799	0.146362 0.298423
Número de Habitaciones	0.1061086	0.0351513	2.95	0.003	1.266830	0.037213 0.175004
Porcentaje de Jóvenes en el Hogar	-0.2494520	0.0839664	-3.00	0.003	0.211947	-0.414023 -0.084881
Porcentaje de Niños en el Hogar	-0.3464202	0.1121793	-3.12	0.002	0.225970	-0.566288 -0.126553
Número de Trabajadores	-0.0466262	0.0207492	-2.25	0.025	1.829300	-0.087294 -0.005958
Tenencia de Celular*	-0.0714405	0.0389612	-1.85	0.065	0.421308	-0.147803 0.004922
Obs. P	0.7130751					
pred. P	0.773843	(at x-bar)				
Número de observaciones =	826				Wald chi2(10)=	231.28
					Prob > chi2 =	0.0000
Log pseudo-likelihood =	-340.7861				Pseudo R2=	0.3117

**Fuente:** Encuesta Nacional de Ingresos y Gastos de los Hogares ENIGHU, 2003-2004

**Elaboración:** Propia

**Estimación de demanda de acceso en Resto Costa estrato alto**  
(Variable dependiente Acceso a la Red)

Variables	dF/dx	Robust Std.Err	z	P>z	x-bar	[ 95% C.I. ]
<b>Acceso a la Red</b>						
Costo de Instalación	-0.1429131	0.2068782	-0.69	0.490	0.159890	-5483870 0.262561
Ingreso Familiar	0.1349141	0.0320329	4.21	0.000	30.66717	0.072131 0.197697
Educación del Jefe	0.0257861	0.0049487	5.22	0.000	110.4012	0.016087 0.035485
Vivienda Propia*	0.1323803	0.0491065	2.66	0.008	0.597264	0.036133 0.228627
Número de Habitaciones	0.1506844	0.0222160	6.80	0.000	30.51216	0.107142 0.194227
Porcentaje de Jóvenes en el Hogar	-0.3099776	0.1143115	-2.71	0.007	0.195708	-0.534024 -0.085931
Porcentaje de Niños en el Hogar	-0.5343716	0.1119424	-4.77	0.000	0.242572	-0.753775 -0.314968
Número de Trabajadores	-0.0655053	0.0212271	-3.09	0.002	1.952890	-0.107110 -0.023901
Tenencia de Celular*	-0.1222695	0.0474353	-2.55	0.011	0.433131	-0.215241 -0.029298
obs. P	0.4832827					
pred. P	0.4732668	(at x-bar)				
Número de observaciones =	658				Wald chi2(9)=	150.34
					Prob > chi2 =	0.0000
Log pseudo-likelihood =	-343.2718				Pseudo R2=	0.2468

**Fuente:** Encuesta Nacional de Ingresos y Gastos de los Hogares ENIGHU, 2003-2004

**Elaboración:** Propia

## ANEXO C

### Estimaciones de Demanda de Uso por Servicios de telefonía fija

#### Estimación de demanda de uso en Quito estrato bajo

(Variable dependiente Minutos: tráfico Local)

Variables	Coeficiente	Robusto Std. Error	z	P> z	[95% Conf. Interval]
<b>Minutos</b>					
Ingreso Familiar	289.5618	60.83283	4.76	0.000	170.3317 408.7920
Ingreso Familiar^2	-29.40773	10.26421	-2.87	0.004	-49.52521 -9.290239
Número de Trabajadores	-44.99341	24.29762	-1.85	0.064	-92.61586 2.629045
Número de Cuartos	26.67839	19.08057	1.40	0.162	-10.71884 64.07562
Porcentaje de Jóvenes en el Hogar	-23.07066	124.0751	-0.19	0.852	-266.2534 220.1121
Porcentaje de Adultos en el Hogar	244.4341	125.3222	1.95	0.051	-1.192789 490.0611
Años de Educación Promedio Familiar	17.64998	9.266681	1.90	0.057	-0.512380 35.81234
<b>Ratio Inverso de Mills</b>					
lambda	99.42591	53.55578	1.86	0.063	-5.541494 204.3933
Rho	0.33662				
Sigma	295.36524				
Lambda	99.425914	53.55578			
Número de observaciones =	505			Wald chi2(14)=	744.45
Observaciones Censuradas =	288			Prob > chi2 =	0.0000
Observaciones no Censuradas =	217				

**Fuente:** Encuesta Nacional de Ingresos y Gastos de los Hogares ENIGHU, 2003-2004

**Elaboración:** Propia

#### Estimación de demanda de uso en Guayaquil estrato bajo

(Variable dependiente Minutos: tráfico Local)

Variables	Coeficiente	Robusto Std. Error	z	P> z	[95% Conf. Interval]
<b>Minutos</b>					
Ingreso Familiar	200.21830	108.4754	1.85	0.065	-12.38959 412.8262
Ingreso Familiar^2	-16.989700	16.52001	-1.03	0.304	-49.36832 15.38892
Número de Trabajadores	-0.4019897	1.349197	-0.30	0.766	-3.046368 2.242389
Número de Cuartos	37.468500	32.25902	1.16	0.245	-25.75802 100.6950
Porcentaje de Niños en el Hogar	230.23620	180.4314	1.28	0.202	-123.4028 583.8753
Porcentaje de Jóvenes en el Hogar	-115.20280	151.8752	-0.76	0.448	-412.8728 182.4672
Porcentaje de Adultos en el Hogar	210.94390	316.4670	0.67	0.505	-409.3199 831.2078
Años de Educación Promedio Familiar	31.078580	13.07742	2.38	0.017	5.447312 56.70984
<b>Ratio Inverso de Mills</b>					
lambda	186.05500	111.1656	1.67	0.094	-31.82559 403.9355
Rho	0.47556				
Sigma	391.23042				
Lambda	186.05497	111.1656			
Número de observaciones =	1126			Wald chi2(12)=	92.87
Observaciones Censuradas =	921			Prob > chi2 =	0.0000
Observaciones No Censuradas =	205				

**Fuente:** Encuesta Nacional de Ingresos y Gastos de los Hogares ENIGHU, 2003-2004

**Elaboración:** Propia

### Estimación de demanda de Uso en Cuenca estrato Bajo

(Variable dependiente Minutos: tráfico Local)

Variabes	Coeficiente	Robusto Std. Error	z	P> z	[95% Conf. Interval]	
<b>Minutos</b>						
Ingreso Familiar	692.9840	242.1758	2.86	0.004	218.3282	1167.640
Ingreso Familiar^2	-98.27850	38.45048	-2.56	0.011	-173.6401	-22.91694
Número de Trabajadores	-43.86000	57.14367	-0.77	0.443	-155.8595	68.13953
Número de Cuartos	79.91589	58.78823	1.36	0.174	-35.30692	195.1387
Porcentaje de Niños en el Hogar	-980.1196	441.6081	-2.22	0.026	-1845.655	-114.5837
Porcentaje de Jóvenes en el Hogar	-706.4675	392.3408	-1.80	0.072	-1475.441	62.50631
Porcentaje de Adultos en el Hogar	-938.6959	409.3281	-2.29	0.022	-1740.964	-136.4275
Años de Educación Promedio Familiar	-7.184068	19.51848	-0.37	0.713	-45.43959	31.07145
<b>Ratio Inverso de Mills</b>						
lambda	286.6693	199.2487	1.44	0.15	-103.851	677.1895
Rho	0.78705					
Sigma	364.23197					
Lambda	286.66926	199.2487				
Número de observaciones =	72			Wald chi2(15)=	75.40	
Observaciones Censuradas =	38			Prob > chi2 =	0.0000	
Observaciones no Censuradas =	34					

**Fuente:** Encuesta Nacional de Ingresos y Gastos de los Hogares ENIGHU, 2003-2004

**Elaboración:** Propia

### Estimación de Demanda de Uso Local en Machala Estrato Bajo

(Variable dependiente Minutos: tráfico Local)

Variabes	Coeficiente	Robusto Std. Error	z	P> z	[95% Conf. Interval]	
<b>Minutos</b>						
Ingreso Familiar	184.5354	174.9336	1.05	0.291	-158.3282	527.3990
Ingreso Familiar^2	-27.91173	27.22769	-1.03	0.305	-81.27702	25.45356
Número de Trabajadores	45.29972	60.67288	0.75	0.455	-73.61693	164.2164
Número de Cuartos	134.2790	50.23273	2.67	0.008	35.82467	232.7333
Porcentaje de Niños en el Hogar	110.5217	248.1819	0.45	0.656	-375.9060	596.9493
Porcentaje de Jóvenes en el Hogar	151.9296	287.6537	0.53	0.597	-411.8613	715.7204
Porcentaje de Adultos en el Hogar	-87.56834	422.7360	-0.21	0.836	-916.1157	740.9790
Años de Educación Promedio Familiar	3.502882	10.21416	0.34	0.732	-16.51650	23.52226
<b>Ratio Inverso de Mills</b>						
Lambda	32.92892	104.9968	0.31	0.754	-172.8611	238.7189
Rho	0.15823					
Sigma	208.112					
Lambda	32.928919	104.9968				
Número de observaciones =	220			Wald chi2(15)=	124.29	
Observaciones Censuradas =	191			Prob > chi2 =	0.0000	
Observaciones no Censuradas =	29					

**Fuente:** Encuesta Nacional de Ingresos y Gastos de los Hogares ENIGHU, 2003-2004

**Elaboración:** Propia

### Estimación de demanda de Uso en Resto Sierra estrato Bajo

(Variable dependiente Minutos: tráfico Local)

Variables	Coficiente	Robusto Std. Error	z	P> z	[95% Conf. Interval]	
<b>Minutos</b>						
Ingreso Familiar	280.03340	116.1390	2.41	0.016	52.40521	507.6616
Ingreso Familiar^2	-10.221390	19.25703	-0.53	0.596	-47.96448	27.52169
Número de Trabajadores	55.558060	32.95335	1.69	0.092	-9.029319	120.1454
Número de Cuartos	3.7804460	29.44761	0.13	0.898	-53.93581	61.49671
Porcentaje de Jóvenes en el Hogar	-247.24810	183.3194	-1.35	0.177	-606.5476	112.0514
Porcentaje de Adultos en el Hogar	381.62910	226.9562	1.68	0.093	-63.19692	826.455
Años de Educación Promedio Familiar	-0.2525135	8.550684	-0.03	0.976	-17.01155	16.50652
Constante	-83.351260	251.4606	-0.33	0.740	-576.2049	409.5024
<b>Ratio Inverso de Mills</b>						
lambda	104.9491	110.0537	0.95	0.034	-110.7522	320.6503
Rho	0.26067					
Sigma	402.60763					
Lambda	104.94905	110.0537				
Número de observaciones =	640			Wald chi2(16)=	122.71	
Observaciones Censuradas =	447			Prob > chi2 =	0.0000	
Observaciones no Censuradas =	193					

**Fuente:** Encuesta Nacional de Ingresos y Gastos de los Hogares ENIGHU, 2003-2004

**Elaboración:** Propia

### Estimación de demanda de Uso en Resto Costa estrato Bajo

(Variable dependiente Minutos: tráfico Local)

Variables	Coficiente	Robusto Std. Error	z	P> z	[95% Conf. Interval]	
<b>Minutos</b>						
Ingreso Familiar	266.8063	120.6670	2.21	0.027	30.30327	503.3092
Ingreso Familiar^2	4.921480	18.49250	0.27	0.790	-31.32316	41.16612
Número de Trabajadores	-43.42461	38.93703	-1.12	0.265	-119.7398	32.89057
Número de Cuartos	40.42962	74.87297	0.54	0.589	-106.3187	187.1779
Porcentaje de Jóvenes en el Hogar	-201.6753	163.3532	-1.23	0.217	-521.8417	118.4911
Porcentaje de Adultos en el Hogar	-163.2181	204.8299	-0.80	0.426	-564.6772	238.2411
Años de Educación Promedio Familiar	17.52336	9.795538	1.79	0.074	-1.675542	36.72226
<b>Ratio Inverso de Mills</b>						
lambda	235.9444	139.45	1.69	0.091	-37.37257	509.2614
Rho	0.58773					
Sigma	401.44948					
Lambda	235.94441	139.45				
Número de observaciones =	1164			Wald chi2(16)=	164.45	
Observaciones Censuradas =	1004			Prob > chi2 =	0.0000	
Observaciones no Censuradas =	160					

**Fuente:** Encuesta Nacional de Ingresos y Gastos de los Hogares ENIGHU, 2003-2004

**Elaboración:** Propia



### Estimación de demanda de Uso en Quito estrato Medio

(Variable dependiente Minutos: tráfico Local)

Variabes	Coficiente	Robusto Std. Error	z	P> z	[95% Conf. Interval]	
<b>Minutos</b>						
Ingreso Familiar	346.6311	35.52022	9.76	0.000	277.0128	416.2495
Ingreso Familiar^2	-41.20170	5.851462	-7.04	0.000	-52.67035	-29.73304
Número de Trabajadores	-2.157852	15.05295	-0.14	0.886	-31.66108	27.34538
Número de Cuartos	106.3180	16.10406	6.60	0.000	74.75458	137.8813
Porcentaje de Jóvenes en el Hogar	-87.41269	61.20515	-1.43	0.153	-207.3726	32.54719
Porcentaje de Niños en el Hogar	-199.2289	77.79485	-2.56	0.010	-351.704	-46.75378
Porcentaje de Adultos en el Hogar	129.7100	63.29276	2.05	0.040	5.664476	253.7675
Años de Educación Promedio Familiar	8.509006	2.765450	3.08	0.002	3.088824	13.92919
<b>Ratio Inverso de Mills</b>						
lambda	208.6474	36.3072	5.75	0.000	137.4866	279.8082
Rho	0.7079200					
Sigma	294.73152					
Lambda	208.64742	36.3072				
Número de observaciones =	1001			Wald chi2(17)=	4561.50	
Observaciones Censuradas =	377			Prob > chi2 =	0.00000	
Observaciones no Censuradas =	624					

**Fuente:** Encuesta Nacional de Ingresos y Gastos de los Hogares ENIGHU, 2003-2004

**Elaboración:** Propia

### Estimación de demanda de Uso en Guayaquil estrato Medio

(Variable dependiente Minutos: tráfico Local)

Variabes	Coficiente	Robusto Std. Error	z	P> z	[95% Conf. Interval]	
<b>Minutos</b>						
Ingreso Familiar	107.1247	81.54254	1.31	0.189	-52.69572	266.9452
Ingreso Familiar^2	2.293216	11.71243	0.20	0.845	-20.66273	25.24916
Número de Trabajadores	-26.69113	20.16157	-1.32	0.186	-66.20708	12.82482
Número de Cuartos	42.07893	20.73032	2.03	0.042	1.448256	82.70960
Porcentaje de Jóvenes en el Hogar	-195.9913	97.45913	-2.01	0.044	-387.0076	-4.974874
Porcentaje de Niños en el Hogar	-257.9892	133.4838	-1.93	0.053	-519.6127	3.634351
Porcentaje de Adultos en el Hogar	122.2562	99.41288	1.23	0.214	-72.58937	317.1018
Años de Educación Promedio Familiar	20.32690	5.103617	3.98	0.000	10.32400	30.32981
Constante	103.4764	229.5341	0.45	0.652	-346.4021	553.3550
<b>Ratio Inverso de Mills</b>						
lambda	255.6166	95.2138	2.68	0.007	69.00099	442.2322
Rho	0.59804					
Sigma	427.42061					
Lambda	255.6166	95.2138				
Número de observaciones =	1053			Wald chi2(14)=	108.30	
Observaciones Censuradas =	567			Prob > chi2 =	0.0000	
Observaciones no Censuradas =	486					

**Fuente:** Encuesta Nacional de Ingresos y Gastos de los Hogares ENIGHU, 2003-2004

**Elaboración:** Propia

### Estimación de demanda de Uso en Cuenca estrato Medio

(Variable dependiente Minutos: tráfico Local)

Variables	Coeficiente	Robusto Std. Error	z	P> z	[95% Conf. Interval]	
<b>Minutos</b>						
Ingreso Familiar	240.7511	117.5181	2.05	0.04	10.41996	471.0823
Ingreso Familiar^2	-23.12146	15.59355	-1.48	0.138	-53.68425	7.441338
Número de Trabajadores	13.91432	23.80417	0.58	0.559	-32.74100	60.56963
Número de Cuartos	34.86509	16.29398	2.14	0.032	2.929477	66.80070
Porcentaje de Jóvenes en el Hogar	42.07003	116.7720	0.36	0.719	-186.7988	270.9389
Porcentaje de Niños en el Hogar	-21.45402	162.4808	-0.13	0.895	-339.9105	297.0024
Porcentaje de Adultos en el Hogar	99.58349	125.4460	0.79	0.927	-146.2861	345.4531
Años de Educación Promedio Familiar	21.72570	8.982357	2.42	0.016	4.120604	39.33080
Constante	64.63001	239.1963	0.27	0.787	-404.1861	533.4461
<b>Ratio Inverso de Mills</b>						
lambda	183.858	105.3382	1.75	0.081	-22.60105	390.3171
Rho	0.57141					
Sigma	321.7599					
Lambda	183.85801	105.3382				
Número de observaciones =	321			Wald chi2(14)=	63.6	
Observaciones Censuradas =	110			Prob > chi2 =	0.0000	
Observaciones no Censuradas =	211					

**Fuente:** Encuesta Nacional de Ingresos y Gastos de los Hogares ENIGHU, 2003-2004

**Elaboración:** Propia

### Estimación de Demanda de Uso en Machala Estrato Medio

(Variable dependiente Minutos: tráfico Local)

Variables	Coeficiente	Robusto Std. Error	z	P> z	[95% Conf. Interval]	
<b>Minutos</b>						
Ingreso Familiar	177.18350	121.8709	1.45	0.146	-61.67898	416.0460
Ingreso Familiar^2	-22.617660	17.07085	-1.32	0.185	-56.07592	10.84060
Número de Trabajadores	44.127980	31.58907	1.40	0.162	-17.78547	106.0414
Número de Cuartos	-19.271810	22.93792	-0.84	0.401	-64.22931	25.68569
Porcentaje de Jóvenes en el Hogar	-35.099250	158.3018	-0.22	0.825	-345.3650	275.1665
Porcentaje de Niños en el Hogar	238.61020	255.3735	0.93	0.350	-261.9128	739.1332
Años de Educación Promedio Familiar	-0.4578605	5.823528	-0.08	0.937	-11.87177	10.95604
Constante	-27.450130	23.37141	-1.17	0.240	-73.25725	18.35698
<b>Ratio Inverso de Mills</b>						
Lambda	-197.678	116.5281	-1.7	0.090	-426.0688	30.71283
Rho	-0.694970					
Sigma	284.44306					
Lambda	-197.67800	116.5281				
Número de observaciones =	332			Wald chi2(16)=	38.89	
Observaciones Censuradas =	225			Prob > chi2 =	0.0011	
Observaciones no Censuradas =	107					

**Fuente:** Encuesta Nacional de Ingresos y Gastos de los Hogares ENIGHU, 2003-2004

**Elaboración:** Propia

### Estimación de demanda de Uso en Resto Sierra estrato Medio

(Variable dependiente Minutos: tráfico Local)

Variables	Coefficiente	Robusto Std. Error	z	P> z	[95% Conf. Interval]
<b>Minutos</b>					
Ingreso Familiar	128.0198	79.35117	1.61	0.107	-27.50560 283.5452
Ingreso Familiar^2	10.32322	14.02869	0.74	0.462	-17.17251 37.81895
Número de Trabajadores	-58.90777	34.78836	-1.69	0.090	-127.0917 9.276164
Número de Cuartos	17.08745	19.41352	0.88	0.379	-20.96235 55.13725
Porcentaje de Jóvenes en el Hogar	-94.48394	135.7312	-0.70	0.486	-360.5122 171.5443
Porcentaje de Niños en el Hogar	-186.1224	178.0718	-1.05	0.296	-535.1368 162.8919
Porcentaje de Adultos en el Hogar	15.31615	148.2455	-0.10	0.918	-305.8721 275.2397
Años de Educación Promedio Familiar	24.47404	6.056586	4.04	0.000	12.60335 36.34473
<b>Ratio Inverso de Mills</b>					
lambda	168.8002	83.37522	2.02	0.043	5.387725 332.2126
Rho	0.33029				
Sigma	511.0602				
Lambda	168.80016	83.37522			
Número de observaciones =	711			Wald chi2(16)=	566.44
Observaciones Censuradas =	344			Prob > chi2 =	0.0000
Observaciones no Censuradas =	367				

Fuente: Encuesta Nacional de Ingresos y Gastos de los Hogares ENIGHU, 2003-2004

Elaboración: Propia

### Estimación de demanda de Uso en Resto Costa estrato Medio

(Variable dependiente Minutos: tráfico Local)

Variables	Coefficiente	Robusto Std. Error	z	P> z	[95% Conf. Interval]
<b>Minutos</b>					
Ingreso Familiar	87.30883	168.2808	0.52	0.604	-242.5155 417.1331
Ingreso Familiar^2	27.64664	23.79001	1.16	0.245	-18.98092 74.27420
Número de Trabajadores	22.68593	38.45576	0.59	0.555	-52.68597 98.05783
Número de Cuartos	109.3786	87.48696	1.25	0.211	-62.09267 280.8499
Porcentaje de Jóvenes en el Hogar	-306.0878	205.5522	-1.49	0.136	-708.9628 96.78713
Porcentaje de Niños en el Hogar	-172.5175	238.7247	-0.72	0.470	-640.4094 295.3744
Porcentaje de Adultos en el Hogar	-10.33616	210.4449	-0.05	0.961	-4.228104 402.1380
Años de Educación Promedio Familiar	19.16562	12.41163	1.54	0.123	-5.160726 43.49197
<b>Ratio Inverso de Mills</b>					
lambda	430.69	225.56	1.91	0.056	-11.39958 872.7795
Rho	0.710360				
Sigma	606.29394				
Lambda	430.68997	225.56			
Número de observaciones =	730			Wald chi2(15)=	117.63
Observaciones Censuradas =	486			Prob > chi2 =	0.0000
Observaciones no Censuradas =	244				

Fuente: Encuesta Nacional de Ingresos y Gastos de los Hogares ENIGHU, 2003-2004

Elaboración: Propia

### Estimación de demanda de Uso en Quito estrato Alto

(Variable dependiente Minutos: tráfico Local)

Variables	Coeficiente	Robusto Std. Error	z	P> z	[95% Conf. Interval]	
<b>Minutos</b>						
Ingreso Familiar	455.3634	33.23032	13.70	0.000	390.2331	520.4936
Ingreso Familiar^2	-56.96673	5.137656	-11.09	0.000	-67.03635	-46.89711
Número de Trabajadores	7.321613	14.81623	0.490	0.621	-21.71766	36.36089
Número de Cuartos	51.74718	14.44727	3.580	0.000	23.43105	80.06331
Porcentaje de Jóvenes en el Hogar	-54.18323	51.75253	-1.050	0.295	-155.6163	47.24986
Porcentaje de Niños en el Hogar	-95.24526	65.54539	-1.450	0.146	-223.7119	33.22134
Porcentaje de Adultos en el Hogar	-4.472246	50.49157	-0.009	0.924	-103.4359	99.49137
Años de Educación Promedio Familiar	15.19089	2.585747	5.870	0.000	10.12292	20.25886
Constante	455.3634	33.23032	13.70	0.000	390.2331	520.4936
<b>Ratio Inverso de Mills</b>						
lambda	106.1368	52.27836	2.03	0.042	3.673072	208.6005
Rho	0.38373					
Sigma	276.5957					
Lambda	106.13678	52.27836				
Número de observaciones =	955			Wald chi2(17)=	11932.68	
Observaciones Censuradas =	151			Prob > chi2 =	0.0000	
Observaciones no Censuradas =	804					

**Fuente:** Encuesta Nacional de Ingresos y Gastos de los Hogares ENIGHU, 2003-2004

**Elaboración:** Propia

### Estimación de demanda de Uso en Guayaquil estrato Alto

(Variable dependiente Minutos: tráfico Local)

Variables	Coeficiente	Robusto Std. Error	z	P> z	[95% Conf. Interval]	
<b>Minutos</b>						
Ingreso Familiar	431.45070	81.45714	5.30	0.000	271.7976	591.1038
Ingreso Familiar^2	-56.804720	10.77104	-5.27	0.000	-77.91557	-35.69388
Número de Trabajadores	5.5343760	18.71006	0.30	0.767	-31.13667	42.20542
Número de Cuartos	-62.169220	28.74741	-2.16	0.031	-118.5131	-5.825325
Porcentaje de Jóvenes en el Hogar	-6.6240160	82.34935	-0.08	0.936	-168.0258	154.7777
Porcentaje de Niños en el Hogar	-85.532970	98.61541	-0.87	0.386	-278.8156	107.7497
Porcentaje de Adultos en el Hogar	-25.580540	47.11153	-0.54	0.587	-117.9174	66.75636
Años de Educación Promedio Familiar	0.3182286	4.745023	0.07	0.947	-8.981846	9.618303
<b>Ratio Inverso de Mills</b>						
lambda	-184.5121	108.9916	-1.69	0.09	-398.1317	29.10754
Rho	-0.57025					
Sigma	323.56628					
Lambda	-184.51206	108.9916				
Número de observaciones =	643			Wald chi2(16)=	105.57	
Observaciones Censuradas =	169			Prob > chi2 =	0.0000	
Observaciones no Censuradas =	474					

**Fuente:** Encuesta Nacional de Ingresos y Gastos de los Hogares ENIGHU, 2003-2004

**Elaboración:** Propia

**Estimación de demanda de Uso en Cuenca estrato Alto**  
(Variable dependiente Minutos: tráfico Local)

Variables	Coefficiente	Robusto Std. Error	z	P> z	[95% Conf. Interval]
<b>Minutos</b>					
Ingreso Familiar	458.0067	66.05388	6.93	0.000	328.5435 587.4699
Ingreso Familiar^2	-60.97808	10.95706	-5.57	0.000	-82.45352 -39.50264
Número de Trabajadores	38.63948	30.27320	1.28	0.202	-20.69491 97.97386
Número de Cuartos	63.39541	22.57766	2.81	0.005	19.14401 107.6468
Porcentaje de Jóvenes en el Hogar	237.3386	132.9502	1.79	0.074	-23.23899 497.9163
Porcentaje de Niños en el Hogar	-38.35704	165.5119	-0.23	0.817	-362.7544 286.0403
Porcentaje de Adultos en el Hogar	-53.4004	122.4205	-0.99	0.663	-293.3426 186.5369
Años de Educación Promedio Familiar	7.636248	4.894591	1.56	0.119	-1.956974 17.22947
<b>Ratio Inverso de Mills</b>					
lambda	-234.4869	99.15077	-2.36	0.018	-428.8188 -40.15494
Rho	-0.73518				
Sigma	318.94968				
Lambda	-234.48689	99.15077			
Número de observaciones =	230			Wald chi2(16)=	2073.73
Observaciones Censuradas =	46			Prob > chi2 =	0.00000
Observaciones no Censuradas =	184				

**Fuente:** Encuesta Nacional de Ingresos y Gastos de los Hogares ENIGHU, 2003-2004  
**Elaboración:** Propia

**Estimación de Demanda de Uso en Machala Estrato Alto**  
(Variable dependiente Minutos: tráfico Local)

Variables	Coefficiente	Robusto Std. Error	z	P> z	[95% Conf. Interval]
<b>Minutos</b>					
Ingreso Familiar	691.1510	180.0560	3.84	0.000	338.2478 1044.054
Ingreso Familiar^2	-86.96792	29.53271	-2.94	0.003	-144.8510 -29.08488
Número de Trabajadores	-59.39134	51.12930	-1.16	0.245	-159.6029 40.82024
Número de Cuartos	-40.19301	47.02009	-0.85	0.393	-132.3507 51.96467
Porcentaje de Jóvenes en el Hogar	-112.0729	185.8904	-0.60	0.547	-476.4114 252.2657
Porcentaje de Niños en el Hogar	-380.8212	273.2947	-1.39	0.163	-916.4689 154.8265
Años de Educación Promedio Familiar	6.218657	10.83638	0.57	0.566	-15.02026 27.45758
<b>Ratio Inverso de Mills</b>					
Lambda	16.78934	157.7657	0.11	0.915	-292.4258 326.0045
Rho	0.062				
Sigma	270.81638				
Lambda	16.789337	157.7657			
Número de observaciones =	83			Wald chi2(16)=	653.84
Observaciones Censuradas =	30			Prob > chi2 =	0.0000
Observaciones no Censuradas =	53				

**Fuente:** Encuesta Nacional de Ingresos y Gastos de los Hogares ENIGHU, 2003-2004  
**Elaboración:** Propia

**Estimación de demanda de Uso en Resto Sierra estrato Alto**  
(Variable dependiente Minutos: tráfico Local)

Variables	Coeficiente	Robusto Std. Error	z	P> z	[95% Conf. Interval]
<b>Minutos</b>					
Ingreso Familiar	187.8223	93.55513	2.01	0.045	4.457602 371.1870
Ingreso Familiar^2	-35.04666	14.52839	-2.41	0.016	-63.52177 -6.571544
Número de Trabajadores	53.35759	30.17062	1.77	0.077	-5.775734 112.4909
Número de Cuartos	-6.552532	20.77890	-0.32	0.752	-47.27842 34.17335
Porcentaje de Jóvenes en el Hogar	172.4890	175.6161	0.98	0.326	-171.7124 516.6903
Porcentaje de Niños en el Hogar	83.58153	179.4095	0.47	0.641	-268.0546 435.2176
Porcentaje de Adultos en el Hogar	-283.7852	148.6022	-1.91	0.056	-575.0402 7.469796
Años de Educación Promedio Familiar	38.80485	9.967604	3.89	0.000	19.26871 58.34100
<b>Ratio Inverso de Mills</b>					
lambda	236.0624	151.1061	1.56	0.118	-60.10007 532.2248
Rho	0.37217				
Sigma	634.27935				
Lambda	236.06239	151.1061			
Número de observaciones =	826			Wald chi2(16)=	134.90
Observaciones Censuradas =	237			Prob > chi2 =	0.0000
Observaciones no Censuradas =	589				

**Fuente:** Encuesta Nacional de Ingresos y Gastos de los Hogares ENIGHU, 2003-2004  
**Elaboración:** Propia

**Estimación de demanda de Uso en Resto Costa estrato Alto**  
(Variable dependiente Minutos: tráfico Local)

Variables	Coeficiente	Robusto Std. Error	z	P> z	[95% Conf. Interval]
<b>Minutos</b>					
Ingreso Familiar	-236.8172	200.8308	-1.18	0.238	-630.4383 156.8039
Ingreso Familiar^2	22.55497	26.64097	0.85	0.397	-29.66038 74.77032
Número de Trabajadores	-28.20710	48.89642	-0.58	0.564	-124.0423 67.62811
Número de Cuartos	35.12511	59.70635	0.59	0.556	-81.89720 152.1474
Porcentaje de Jóvenes en el Hogar	368.9589	231.969	1.59	0.112	-85.69207 823.6099
Porcentaje de Niños en el Hogar	-192.6365	309.6989	-0.62	0.534	-799.6353 414.3622
Porcentaje de Adultos en el Hogar	-29.49607	146.1489	-0.20	0.840	-315.9427 256.9506
Años de Educación Promedio Familiar	33.46275	9.698806	3.45	0.001	14.45344 52.47206
Constante	193.5815	682.805	0.28	0.777	-1144.692 1531.855
<b>Ratio Inverso de Mills</b>					
lambda	97.17523	253.4397	0.38	0.070	-399.5575 593.9079
Rho	0.16309				
Sigma	595.82943				
Lambda	97.175227	253.4397			
Número de observaciones =	658			Wald chi2(16)=	167.69
Observaciones Censuradas =	340			Prob > chi2 =	0.0000
Observaciones no Censuradas =	318				

**Fuente:** Encuesta Nacional de Ingresos y Gastos de los Hogares ENIGHU, 2003-2004  
**Elaboración:** Propia