



## Determinantes del gasto y demanda de servicios finales de telecomunicaciones en hogares de República Dominicana

**Fabricio Gómez Mazara, M. Sc.<sup>1</sup>**

---

<sup>1</sup> Profesor investigador INTEC. Es miembro del Consejo Directivo en el INDOTEL.





*Este estudio es resultado de la recomendación del Presidente del Consejo Directivo del Instituto Dominicano de las Telecomunicaciones (INDOTEL), Lic. José Del Castillo Saviñón, de realizar una primera aproximación a las brechas de acceso a Internet en los hogares dentro del marco del Programa República Digital. Quiero agradecer la confianza depositada en mí para realizar este trabajo a las autoridades del INDOTEL, así como al Banco Interamericano de Desarrollo (BID) y al Instituto Tecnológico de Santo Domingo (INTEC) por haber cedido la base de datos utilizada en esta investigación.*



| <b>Contenido</b>   | <b>Pág.</b> |
|--|-------------|
| <b>Introducción</b>  | <b>6</b>    |
| <b>Aspectos metodológicos</b>  | <b>9</b>    |
| Marco muestral   | 9           |
| Las UPM por zonas  | 11          |
| Factores de ponderación y expansión de la muestra                              | 12          |
| Selección de la muestra  | 13          |
| <b>Sección I. Filtros y demografía básica</b>                                  | <b>14</b>   |
| Características de los jefes del hogar   | 16          |
| Principales características de la vivienda                                     | 18          |
| Nivel educativo y ocupación de los jefes de hogar                              | 21          |
| Composición miembros del hogar   | 22          |
| Hogares beneficiarios de subsidios sociales                                    | 23          |
| Pago mensual de factura eléctrica del hogar                                    | 24          |
| Gasto total mensual del hogar en bienes y servicios                            | 25          |
| <b>Sección II. Cobertura y gasto en servicios de telecomunicaciones</b>        | <b>26</b>   |
| Cantidad de hogares con televisión por cable                                   | 26          |
| Porcentaje de hogares con telefonía fija e Internet                            | 27          |
| Porcentaje de jefes de hogar con telefonía móvil                               | 28          |
| Comparación del gasto del hogar en electricidad y telecomunicaciones           | 29          |
| Gasto en electricidad y telecomunicaciones como porcentaje del gasto hogar     | 31          |
| <b>Sección III. Determinantes gasto en servicios de telecomunicaciones</b>     | <b>32</b>   |
| Marco teórico  | 32          |
| Análisis paramétrico   | 36          |
| Análisis no paramétrico  | 39          |
| <b>Sección IV. Estimación de la demanda de servicios de telecomunicaciones</b> | <b>43</b>   |
| Modelo logit binomial: resultados de servicios                                 | 43          |
| Modelo logit multinomial : resultados según jefe de hogar                      | 48          |
| La independencia de las alternativas irrelevantes: sesgo en estimación         | 53          |
| Modelo probit multinomial: solución para sesgo en estimación                   | 54          |
| Determinantes de la demanda según jefe de hogar                                | 56          |
| Determinantes de la demanda según región de desarrollo                         | 60          |
| <b>Conclusiones</b>  | <b>64</b>   |
| <b>Recomendaciones</b>   | <b>69</b>   |
| <b>Bibliografía</b>  | <b>71</b>   |

## Introducción

Los servicios finales de telecomunicaciones, especialmente el Internet, han transformado las relaciones sociales, laborales y la relación entre instituciones de naturaleza diversa, por lo que representa un componente esencial para el bienestar de los hogares de cualquier sociedad. Estos servicios son demandados como consecuencia del uso de una determinada cantidad de equipos que están disponibles en el hogar (computadores, televisores, teléfonos y demás). Esto hace que la demanda se realice, de forma indirecta, en función de la capacidad y la intensidad en el uso de los mismos, ya sea limitada (prepago) o ilimitada (postpago).

Desde el punto de vista tecnológico, los servicios finales de telecomunicaciones son prestaciones que utilizan infraestructura de redes interconectadas IP (Internet Protocol): es un nuevo lenguaje universal de las comunicaciones convergentes digitales que revolucionó la informática y su capacidad de transferir datos, modificando a la vez el modelo de negocio de la industria. De modo que el Estado, en este caso el dominicano, debe fomentar el desarrollo y la masificación de estos servicios provistos de manera privada, ya que garantiza una eficiencia asignativa, entre otros beneficios. Además estos servicios tienen externalidades positivas, por lo que el beneficio social de su consumo resulta mayor que su beneficio privado ya que la asignación que realiza el mercado es inferior a la socialmente óptima.

Desde la perspectiva cultural, hay que apuntar que el desarrollo del Internet ha modificado no solo la percepción que tienen las personas del mundo y de sí mismas, sino también los hábitos personales, así como las relaciones familiares, sociales, laborales, productivas. Por ejemplo, el aumento en la penetración de este servicio ha puesto a disposición de las empresas y hogares una red que permite conectar millones de computadoras, celulares y otros equipos electrónicos que posibilitan el acceso e intercambio de información. Por lo tanto, el servicio de Internet se ha convertido en una plataforma tecnológica de propagación y generación acelerada de conocimiento y, al mismo tiempo, en una fuente de ganancias de eficiencia y productividad.

Este fenómeno se ha acentuado a partir de la masificación de la banda ancha, a tal punto que muchos gobiernos han considerado entre sus prioridades de políticas públicas el fomento a la misma mediante una diversidad de instrumentos tales como deducciones tributarias a las personas, subsidio a la demanda, a la oferta, subsidios a la compra de computadores, etc. A sabiendas de que en un mundo cada vez más interconectado —donde el conocimiento y la información son subyacentes a la creación de valor—, el servicio de Internet tiene el potencial de representar un importante instrumento para incrementar el bienestar y el desarrollo de una sociedad.

Con relación a este tema, existe un amplio desarrollo teórico sobre el alcance de este y otros servicios conexos en la economía, basado principalmente en la eficiencia y el bienestar que genera al mejorar los flujos de información y de su calidad entre los agentes.

Las decisiones más informadas también permiten una mejor provisión de servicios sociales; el reforzamiento de las redes y mayor empoderamiento, la descentralización, la participación e integración de los ciudadanos. Estos beneficios a nivel económico y social, contribuyen a incrementar el bienestar del hogar. La evidencia empírica muestra que la presencia de este y otros servicios finales de telecomunicaciones tiene un impacto significativo en el bienestar de los hogares. El uso de estos servicios aumenta el consumo, principalmente, en los hogares con menores recursos.

En la actualidad, se encuentra disponible una vasta literatura sobre los impactos del capital humano en la productividad y en el crecimiento económico. Si se considera que el Internet es una fuente de conocimiento e información, este tendría la capacidad de fortalecer el capital humano de los usuarios. Es decir, su uso abre un canal para el aumento de la productividad, eficiencia y diversificación de la producción en los diversos usuarios, que permite lograr mejoras en el bienestar de los hogares. Por tal razón, es de esperarse que el uso de Internet genere diferenciales en términos de ingresos entre aquellos que lo usan y aquellos que no.

Un supuesto recurrente en el abordaje teórico es que para acceder a Internet es necesario disponer de un computador ya sea en casa o en el trabajo. En tal sentido, existe número importante de estudios que muestra que la educación y el ingreso son determinantes tanto en la tenencia de computadores como en el uso de Internet. A esto se suma otro elemento: la ubicación geográfica del hogar es determinante para el uso de este servicio, dadas las condiciones de accesibilidad al servicio y el costo de adquirirlo.

Para el caso dominicano, la importancia de conocer los determinantes de la demanda de servicios finales de telecomunicaciones de los hogares es indiscutible. Sin embargo, su estudio presenta serias dificultades entre las que ocupa un lugar destacado la carencia de información a nivel desagregado. Hoy en día, existe información sobre la demanda de servicios de telecomunicaciones y es confiable hasta cierto punto. Pero la misma resulta insuficiente ya que solo se dispone de estadísticas a nivel agregado, sin obviar que resulta un tanto difícil aproximar el comportamiento de sus componentes.

En septiembre de 2016, el Poder Ejecutivo puso en marcha el programa República Digital que incluye un conjunto de políticas y acciones para promover la inclusión de las tecnologías de información y comunicación en los procesos productivos, educativos, gubernamentales y de servicios a los ciudadanos. El programa contempla cuatro componentes fundamentales: educación, acceso, productividad y empleo, así como el gobierno digital abierto. Para cumplir con los objetivos del programa, se crea la Comisión Presidencial de República Digital como el espacio institucional designando para el diseño, la implementación y el monitoreo del mismo.

La Comisión Presidencial de República Digital depende del Ministerio de la Presidencia y está conformada, además del susodicho ministerio, de la Vicepresidencia de la República, el Instituto Dominicano de las Telecomunicaciones (INDOTEL), la Oficina Presidencial de Tecnologías de la Información y la Comunicación (OPTIC), la empresa de Transmisión Eléctrica Dominicana (ETED), así como los ministerios de Industria y Comercio (MIC), el Ministerio de Educación, y el Ministerio de Educación Superior, Ciencia y Tecnología (MESCYT) y Administración Pública (MAP).

Dentro del marco del Programa República Digital, el presidente del Consejo Directivo del INDOTEL, José del Castillo Saviñon, nos instruyó para realizar el estudio: “Determinantes del gasto y demanda de servicios finales de telecomunicaciones en hogares de la República Dominicana” con el objetivo de establecer las prioridades en materia de acceso a Internet en los hogares.

La petición fue motivada en virtud de la importancia que reviste para este programa responder a la demanda de desarrollo inclusivo que contempla la homogenización en lo concerniente a las condiciones de uso y acceso al internet apoyado en la mejora de las destrezas y mayor disponibilidad tecnológica para apuntalar el crecimiento sostenido en la República Dominicana.

Este estudio fue realizado con base en el módulo de telecomunicaciones de la Encuesta de Suministro Eléctrico a Hogares (ESEH), 2015 aplicada por muestreo a 5,810 hogares. Tiene representación a nivel de las diez regiones de planificación del país y, por agregación, a nivel nacional.

Esta investigación busca medir el impacto que tiene sobre los hogares la mejora en el acceso a Internet y la situación actual con relación al gasto de los servicios finales de telecomunicaciones. De manera directa, se enfoca en cómo se ve afectado el bienestar de los hogares, debido a la falta de acceso a servicios finales de telecomunicaciones de calidad y costo razonable. Pretende por igual servir de insumo a los distintos actores del Programa República Digital y permite que estos puedan tener acceso a información actualizada y desagregada sobre cómo afecta el estado actual del sector de las telecomunicaciones la demanda de servicios finales en los hogares, especialmente el Internet, dada la estructura actual de penetración y el gasto en que incurren las familias para pagar por los mismos.

Por último, queremos agradecer al Banco Interamericano de Desarrollo (BID) y al Instituto Tecnológico de Santo Domingo (INTEC) haber cedido la base de datos de la ESEH para la realización de este estudio.



## Aspectos metodológicos

### Descripción

El presente estudio es de tipo cuantitativo y fue abordado mediante un análisis descriptivo, con datos provenientes de fuentes secundarias y primarias. Las fuentes secundarias utilizadas, incluyen las encuestas de hogares y de ingresos y gastos de los hogares que son de dominio público. Las fuentes primarias incluyen la aplicación de una encuesta por muestreo dirigida a los hogares del país.

### Encuesta de Suministro Eléctrico en Hogares (ESEH)

Se aplicó una encuesta por muestreo dirigida a los hogares del país, para conocer aspectos específicos sobre el suministro de energía eléctrica y su impacto en las actividades socioeconómicas dentro del hogar. La encuesta tiene representación a nivel de las diez regiones de planificación del país y, por agregación, a nivel nacional.

#### 1.1 Marco muestral

La ESEH fue diseñada, seleccionada y levantada haciendo uso del marco muestral cartográfico digital elaborado por la Oficina Nacional de Estadística (ONE). El informante fue el jefe del hogar, a quien se le aplicó un cuestionario de manera presencial. El diseño muestral comprende muestras independientes para las diez regiones de planificación de acuerdo al decreto 710-04. En el mismo, las unidades primarias de muestreo (UPM) fueron los segmentos censales y las unidades secundarias de muestreo (USM) fueron los hogares.

A continuación se presenta un cuadro que contiene el número de hogares por zona de residencia, y por regiones del país.

Número de hogares del país distribuidos por zonas de residencia, según regiones

| Regiones              | Zonas     |         | Total     | Porcentaje urbano |
|-----------------------|-----------|---------|-----------|-------------------|
|                       | Urbana    | Rural   |           |                   |
| Cibao Norte           | 301,096   | 201,074 | 502,170   | 59.96             |
| Cibao Sur             | 114,889   | 118,764 | 233,653   | 49.17             |
| Cibao Nordeste        | 102,681   | 118,325 | 221,006   | 46.46             |
| Cibao Noroeste        | 77,434    | 60,406  | 137,840   | 56.18             |
| Valdesia              | 162,521   | 147,848 | 310,369   | 52.36             |
| Enriquillo            | 70,083    | 33,956  | 104,039   | 67.36             |
| El Valle              | 44,515    | 54,633  | 99,148    | 44.90             |
| Yuma                  | 124,702   | 53,153  | 177,855   | 70.11             |
| Higuamo               | 130,546   | 67,689  | 198,235   | 65.85             |
| Ozama o metropolitana | 829,191   | 82,297  | 911,488   | 90.97             |
| Total                 | 1,957,658 | 938,145 | 2,895,803 | 67.60             |

Fuente: Elaborado en base a la Encuesta de Nacional Fuerza de Trabajo (ENFT) 2013 del Banco Central de la República Dominicana.

## Tamaño de la muestra

Para el cálculo del tamaño de la muestra se trabajó con una confianza de 95% y un error muestral global de 0.8%, y a nivel de las regiones se toleró un error muestral máximo que se ubica en el intervalo de 1.8% a 3.2%.

Se tomó como variable de diseño la cobertura de la red eléctrica al nivel nacional, la cual se estimaba para el 2013 en un 96.0%<sup>2</sup>, y se trabajó bajo el supuesto de que el efecto del diseño no sería superior a 2.5, por aplicarse un muestreo bietápico.

El procedimiento estadístico utilizado para el cálculo de la muestra fue el aplicado para proporciones, en presencia de un muestreo bietápico, y estratificado:

$$n_0 = \frac{PQZ^2}{E^2}$$

Este procedimiento es aplicado a poblaciones infinitas, pero como se tiene el número de hogares objeto de estudio, se hace el ajuste por finitud, y luego se multiplica por el efecto del diseño:

$$n = \left[ \frac{n_0}{1 + \left(\frac{n_0}{N}\right)} \right] \cdot EFD$$

Donde:

$n_0$ : Tamaño de la muestra

$n$ : Tamaño de muestra ajustado

$P$ : Proporción de la población que posee una cualquiera de las características a medir en el estudio

$Q$ : Proporción de la población que no posee una cualquiera de las características consideradas en el estudio

$Z^2$ : Nivel de confianza al cuadrado

$E^2$ : Error muestral al cuadrado

$EFD$ : Efecto del diseño

La muestra para el nivel nacional calculada fue de 5,757 hogares, la cual fue afijada a las regiones y las zonas urbana y rural de forma proporcional a la raíz cuadrada del número de hogares existentes en cada celda del cruce regiones por zonas.

Se trabajó con una sub-muestra fija de hogares en cada UPM a razón de cinco (5) hogares por cada unidad resultando un total de 1,152 UPM.

Dado que la muestra se asignó entre las regiones y las zonas urbana y rural de forma desproporcionada al número de hogares existentes, debido a la transformación matemática aplicada al número de hogares (raíz cuadrada), se introdujeron factores de ponderación y expansión de la muestra para asegurar la adecuada inferencia estadística con los parámetros poblacionales, a nivel de cada una de las regiones del país.

---

<sup>2</sup> Estimación promedio anual de la Encuesta Nacional de Fuerza de Trabajo, del Banco Central de la República Dominicana.

A continuación se presenta un cuadro con la muestra total, por regiones y por zonas urbana y rural calculadas:

### Muestra total de UPM y hogares por zonas, según regiones

| Cálculo de la muestra total de UPM y hogares según regiones |                  |                       |             |              |                | Distribución muestra UPM y hogares por zonas según regiones |                         |             |                         |                          |
|---|------------------|-----------------------|-------------|--------------|----------------|---|-------------------------|-------------|-------------------------|--------------------------|
| Regiones  | Total hogares    | Raíz cuadrada hogares | UPM         | n            | Error muestral | UPM urbanas   | Muestra hogares urbanos | UPM rurales | Muestra hogares rurales | Muestra total de hogares |
| Cibao Norte   | 502,170          | 708.64                | 162         | 808          | 2.1            | 89  | 445                     | 73          | 363                     | 808                      |
| Cibao Sur   | 233,653          | 483.38                | 110         | 551          | 2.6            | 55  | 273                     | 56          | 278                     | 551                      |
| Cibao Nordeste  | 221,006          | 470.11                | 107         | 536          | 2.6            | 52  | 259                     | 56          | 278                     | 537                      |
| Cibao Noroeste  | 137,840          | 371.27                | 85          | 423          | 3.0            | 45  | 225                     | 40          | 199                     | 424                      |
| Valdesia  | 310,369          | 557.11                | 127         | 635          | 2.4            | 65  | 325                     | 62          | 310                     | 635                      |
| Enriquillo  | 104,039          | 322.55                | 74          | 368          | 3.2            | 43  | 217                     | 30          | 151                     | 368                      |
| El Valle  | 99,148           | 314.88                | 72          | 359          | 3.2            | 34  | 170                     | 38          | 189                     | 359                      |
| Yuma  | 177,855          | 421.73                | 96          | 481          | 2.8            | 58  | 291                     | 38          | 190                     | 481                      |
| Higuamo   | 198,235          | 445.24                | 102         | 508          | 2.7            | 59  | 295                     | 43          | 213                     | 508                      |
| Ozama   | 911,488          | 954.72                | 218         | 1,089        | 1.8            | 166   | 828                     | 52          | 261                     | 1,089                    |
| <b>Total</b>  | <b>2,895,803</b> | <b>5049.62</b>        | <b>1152</b> | <b>5,758</b> | <b>0.8</b>     | <b>665</b>  | <b>3,327</b>            | <b>486</b>  | <b>2,430</b>            | <b>5,757</b>             |

En el siguiente cuadro se presenta la muestra efectiva levantada, la cual totaliza unas 5,803 entrevistas, la cual sobrepasa con 46 entrevistas la muestra planificada.

### Muestra de hogares levantados por zona urbana y rural por regiones

| Regiones       | Zona:        |              |              |
|----------------|--------------|--------------|--------------|
|                | Rural        | Urbana       | Total        |
| Ozama          | 98           | 995          | 1093         |
| Cibao Norte    | 361          | 449          | 810          |
| Cibao Sur      | 270          | 280          | 550          |
| Cibao Nordeste | 245          | 290          | 535          |
| Cibao Noroeste | 200          | 230          | 430          |
| Yuma           | 154          | 341          | 495          |
| Higuamo        | 209          | 283          | 492          |
| Valdesia       | 375          | 300          | 675          |
| El Valle       | 198          | 167          | 365          |
| Enriquillo     | 145          | 221          | 366          |
| <b>Total</b>   | <b>2,415</b> | <b>3,395</b> | <b>5,810</b> |

## Factores de ponderación y expansión de la muestra

Por definición, el factor de ponderación de la muestra es igual al inverso de la probabilidad de selección de las unidades muestrales.

El muestreo aplicado fue bietápico, por tanto la probabilidad de selección de un hogar es el producto de la probabilidad de selección de una UPM (primera etapa), multiplicado por la probabilidad de selección de un hogar. En la segunda etapa, selección dentro de la UPM. El procedimiento se expresa de la siguiente manera:

$$\frac{1}{p_i} = Fp$$

Donde:

Probabilidad de selección primera etapa:  $\frac{n_{hi}}{M} * A_h * b_h = p_1$

Probabilidad de selección segunda etapa:  $\frac{n_{hi}}{M_{hi}} = p_2$

$m_{hi}$ : Número de hogares dentro de cada UPM del estrato h

M: Total de hogares de un estrato

$A_h$ : Número de UPM de un estrato

$b_h$ : Cociente del número de hogares seleccionados y el total de hogares de una UPM en el estrato h.

$n_{hi}$ : Número de hogares seleccionados en cada UPM del estrato h

$n_{he}$ : Número de hogares entrevistados en cada UPM del estrato h

Para la presente encuesta, el factor de ponderación de diseño se calculó de la siguiente manera:

$$\frac{P_1}{p_2} = F_1$$

El factor de ponderación de diseño ( $F_1$ ) fue ajustado por sexo y zona de residencia a nivel de las diez regiones del país, utilizando la Encuesta Nacional de Fuerza de Trabajo. El ponderador final se obtuvo de la siguiente forma:

$$F = F_1 * F_{sex} * F_{zona}$$

Mientras que los factores de expansión se obtuvieron de la siguiente manera:

$$\frac{N_h}{n_{he}} * F_h = F_{exp}$$

En la que:

**N<sub>n</sub>**: Es el número de hogares estimados a partir de las proyecciones de población de la Oficina Nacional de Estadística para el año 2015 para cada una de las regiones. Luego, el total relativo al país se obtuvo por agregación de las diez regiones de planificación.

### Selección de la muestra

Las unidades primarias de muestreo son las UPM, y las unidades secundarias son los hogares en cada UPM, con un tamaño fijo de cinco (5) viviendas por cada UPM, mientras que los informantes fueron los jefes o jefas de hogares. Se aplicó un proceso aleatorio de selección tanto en la primera etapa (selección de UPM), como en la segunda etapa (selección de hogares). Cuando salió la muestra de hogares (segunda etapa) viviendas con 2,3...X<sub>n</sub> hogares, se procedió a seleccionar uno de forma aleatoria.

En resumen, la muestra diseñada y aplicada es probabilística, bietápica y estratificada, con selección aleatoria, y de forma independiente en cada dominio, ponderada y expandida.

Todos los cruces de variables realizados y mostrados en las tablas en el informe fueron evaluados en el análisis de varianza (ANOVA)<sup>3</sup> y resultaron significativos en pruebas de Pearson<sup>4</sup>, así como en otras medidas de asociación entre las variables.

---

<sup>3</sup> El análisis de la varianza (ANOVA) es un método para comparar dos o más medias, que es necesario porque cuando se quiere comparar más de dos medias es incorrecto utilizar repetidamente el contraste basado en la [t de Student](#).

<sup>4</sup> La prueba  $\chi^2$  de [Pearson](#) es una [prueba no paramétrica](#) que mide la discrepancia entre una distribución observada y otra teórica (bondad de ajuste), indicando en qué medida las diferencias existentes entre ambas se deben al azar en el [contraste de hipótesis](#). También se utiliza para probar la independencia de dos variables entre sí, mediante la presentación de los datos en [tablas de contingencia](#).

## Resultados de Hogares Encuestados por Regiones de Desarrollo

A continuación se presentan los resultados de la Encuesta de Suministro Eléctrico en Hogares (ESEH) aplicada a 5,810 hogares distribuidos de la siguiente manera: 1,093 en la Región Ozama; 810 en Cibao Norte; 673 en Valdesia; 550 en Cibao Sur; 535 en Cibao Nordeste; 497 en Yuma; 493 en Higuamo; 432 en Cibao Noroeste; 366 en Enriquillo; y 361 en el Valle.

### Sección I. Filtros y demografía básica

| Regiones       | Rural | Urbana | Total | Porcentaje |
|----------------|-------|--------|-------|------------|
| Ozama          | 98    | 995    | 1093  | 18.81      |
| Cibao Norte    | 324   | 486    | 810   | 13.94      |
| Valdesia       | 318   | 357    | 675   | 11.58      |
| Cibao Sur      | 279   | 271    | 550   | 9.46       |
| Cibao Nordeste | 289   | 246    | 535   | 9.21       |
| Yuma           | 148   | 348    | 497   | 8.55       |
| Higuamo        | 168   | 325    | 493   | 8.50       |
| Cibao Noroeste | 232   | 200    | 432   | 7.44       |
| Enriquillo     | 119   | 247    | 366   | 6.30       |
| El Valle       | 197   | 168    | 365   | 6.21       |
| Nacional       | 2,171 | 3,639  | 5,810 | 100.00     |

**Fuente:** Encuesta de Suministro Eléctrico a Hogares (ESEH) © INTEC-BID, 2015

En el levantamiento realizado durante los meses de enero y febrero de 2015, la mayoría de los hogares encuestados pertenecen a la Región Ozama (18.81%). De estos, el 91% están ubicados en la zona urbana, mientras que solo el 9% se encuentra en la zona rural. La región Cibao Norte es la

| Regiones       | Hombre | Mujer | Total | Porcentaje |
|----------------|--------|-------|-------|------------|
| Ozama          | 675    | 417   | 1092  | 18.81      |
| Cibao Norte    | 513    | 297   | 810   | 13.94      |
| Valdesia       | 477    | 196   | 673   | 11.58      |
| Cibao Sur      | 363    | 187   | 550   | 9.46       |
| Cibao Nordeste | 368    | 167   | 535   | 9.21       |
| Yuma           | 326    | 171   | 497   | 8.55       |
| Higuamo        | 324    | 169   | 493   | 8.50       |
| Cibao Noroeste | 293    | 139   | 432   | 7.44       |
| Enriquillo     | 267    | 99    | 366   | 6.30       |
| El Valle       | 265    | 100   | 365   | 6.21       |
| Nacional       | 3,868  | 1,942 | 5,810 | 100.00     |

**Fuente:** Encuesta de Suministro Eléctrico a Hogares (ESEH) © INTEC-BID, 2015

segunda con mayor porcentaje de hogares encuestados (13.94%). En esta región, el 60% de los hogares está ubicado en la zona urbana y el resto en la zona rural. En Valdesia, se encuentra el 11.58% de los hogares que componen la muestra. En esta región, la mayoría de hogares se encuentra en la zona rural (53.04%). Las regiones Cibao Sur, Nordeste y Noroeste representan el

9.46%, 9.21% y el 7.44% de los hogares encuestados. En estas regiones la mayoría de los hogares están ubicados en la zona rural con 50.9%, 53.9% y 53.6%, respectivamente (cuadro 1).

Las regiones Enriquillo y El Valle representan 6.30% y 6.21% de la muestra seleccionada. De estas, solo en la región del Valle la mayoría de los hogares están ubicados en la zona rural (54.6%).

Con relación al género de jefe del hogar, 64.57% del total de encuestados son hombres y el 35.43% son mujeres.

Sin embargo, estos porcentajes varían de acuerdo con la región de desarrollo. En la región Ozama, el porcentaje de hogares cuyo jefe de hogar es un hombre es menor al promedio (62%), así como en la región Cibao Norte (63%). En las regiones Cibao Sur, Nordeste y Noroeste los porcentajes están por encima del promedio con 66%, 69% y 68%, respectivamente.

En las regiones de Enriquillo y El Valle los porcentajes de hogares cuyo jefe de hogar es un hombre, los porcentajes se elevan a 72.9% y 72.3%, respectivamente (cuadro 2).

Respecto de los hogares cuya jefa de hogar es una mujer, existe una relación inversa entre el porcentaje de hogares ubicados en la zona rural y la jefatura femenina del hogar. A mayor porcentaje de hogares en la zona rural, menor porcentaje de mujeres se desempeña como jefas de hogar.

Con relación a la edad del jefe de hogar, el 32.3% tiene 55 años o más; 28.4% tiene entre 35 y 54 años; 21.4% entre 35 y 44 años. Los grupos etarios de 25-34 años y de 18-24 años tienen menores porcentajes con 12.6% y 5.3%, respectivamente (cuadro 3).

| <b>Cuadro 3. Edad del Jefe de hogar por Regiones de Desarrollo</b>                 |                   |                   |                   |                   |                      |              |                   |
|--|-------------------|-------------------|-------------------|-------------------|----------------------|--------------|-------------------|
| <b>Regiones</b>  | <b>18-24 años</b> | <b>25-34 años</b> | <b>35-44 años</b> | <b>45-54 años</b> | <b>55 o más años</b> | <b>Total</b> | <b>Porcentaje</b> |
| Ozama  | 53                | 178               | 206               | 241               | 415                  | 1,093        | 18.81             |
| Cibao Norte  | 15                | 83                | 251               | 288               | 171                  | 810          | 13.94             |
| Valdesia   | 37                | 96                | 135               | 168               | 238                  | 674          | 11.58             |
| Cibao Sur  | 18                | 44                | 154               | 191               | 142                  | 549          | 9.46              |
| Cibao Nordeste   | 19                | 65                | 107               | 146               | 198                  | 535          | 9.21              |
| Yuma   | 17                | 47                | 88                | 228               | 116                  | 496          | 8.55              |
| Higuamo  | 67                | 75                | 96                | 91                | 166                  | 495          | 8.50              |
| Cibao Noroeste   | 28                | 48                | 102               | 118               | 135                  | 431          | 7.44              |
| Enriquillo   | 32                | 52                | 54                | 96                | 133                  | 367          | 6.30              |
| El Valle   | 22                | 43                | 50                | 82                | 163                  | 360          | 6.21              |
| Nacional   | 308               | 731               | 1,243             | 1,649             | 1,879                | 5,810        | 100.00            |
| <b>Fuente:</b> Encuesta de Suministro Eléctrico a Hogares (ESEH) © INTEC-BID, 2015 |                   |                   |                   |                   |                      |              |                   |

Los porcentajes varían de acuerdo a las regiones de desarrollo evaluadas. En la región EL Valle es donde existe un mayor porcentaje de jefes de hogar mayores a 55 años (45.3%) seguido por Ozama

(37.9%) y Cibao Nordeste (37.0%). En Cibao Norte es donde hay un menor porcentaje de jefes de hogar mayores de 55 años (21.3%).

En términos generales, el 67.7% de los jefes de hogar son menores a 54 años. En la región Ozama y Cibao Nordeste este porcentaje es de 62.1% y 63%, respectivamente. En el Cibao Norte y el Cibao Sur esta cifra se incrementa alcanzando un 78.8% en la primera y un 74.1% en la segunda.

**Cuadro 4. Tipo de Vivienda por Regiones de Desarrollo**

|                | Casa Independiente | Apartamento Multifamiliar | Apartamento en Torre | Casas en Hilera o Bloque | Casas parte Atrás/ Barrancones | Casa o Apartamento en anexo | Total | %      |
|----------------|--------------------|---------------------------|----------------------|--------------------------|--------------------------------|-----------------------------|-------|--------|
| Ozama          | 835                | 154                       | 20                   | 55                       | 25                             | 4                           | 1,093 | 18.81  |
| Cibao Norte    | 777                | 25                        | 4                    | 0                        | 1                              | 3                           | 810   | 13.94  |
| Valdesia       | 617                | 22                        | 0                    | 28                       | 5                              | 1                           | 674   | 11.58  |
| Cibao Sur      | 528                | 4                         | 2                    | 10                       | 2                              | 1                           | 549   | 9.46   |
| Cibao Nordeste | 499                | 2                         | 0                    | 29                       | 4                              | 1                           | 535   | 9.21   |
| Yuma           | 462                | 3                         | 0                    | 24                       | 7                              | 0                           | 496   | 8.55   |
| Higuamo        | 461                | 5                         | 0                    | 27                       | 2                              | 0                           | 495   | 8.50   |
| Cibao Noroeste | 427                | 0                         | 0                    | 2                        | 2                              | 0                           | 431   | 7.44   |
| Enriquillo     | 324                | 10                        | 0                    | 25                       | 8                              | 0                           | 367   | 6.30   |
| El Valle       | 330                | 8                         | 1                    | 20                       | 3                              | 2                           | 360   | 6.21   |
| Nacional       | 5,261              | 226                       | 27                   | 222                      | 62                             | 12                          | 5,810 | 100.00 |

Fuente: Encuesta de Suministro Eléctrico a Hogares (ESEH) © INTEC-BID, 2015

Para fines de la investigación, consideramos importante verificar el tipo de vivienda con el objetivo de dimensionar el consumo de energía eléctrica de los hogares.

La mayoría de las viviendas encuestadas son casas independientes (89.7%), seguidas por apartamentos multifamiliares (5.4%), y casa en hilera o bloque (2.8%). Las casas parte atrás o barrancones, apartamentos en torre y las casas o apartamentos en anexo solo representan 1.1%, 0.80% y 0.20% de la muestra respectivamente (cuadro 4).

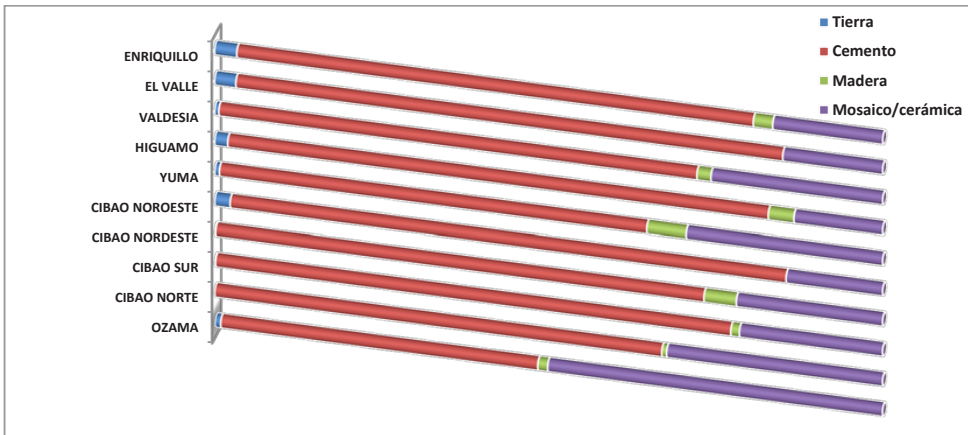
Sin embargo, esta no es una condición suficiente, ya que la decisión vinculada a la utilización de energía eléctrica residencial comprende tres pasos que están estrechamente vinculados y se retroalimentan (Hartman, 1979): (i) la decisión de comprar un bien durable que provee servicios en el hogar (calefacción, iluminación, cocina, entretenimiento, etc.); (ii) la decisión y las características técnicas del aparato y la energía que utiliza; y (iii) la frecuencia e intensidad en la utilización de los equipos.



Por lo tanto, la energía eléctrica no brinda utilidad o satisfacción en sí misma a los consumidores, sino que su aporte a la utilidad proviene de ser un insumo para procesos o actividades cuyo resultado sí le reporta satisfacción a los individuos en el hogar (Taylor, 1975).

Una de las características que permite identificar la condición socioeconómica del hogar es el material del piso de la vivienda.

**Gráfica 1. Material de Piso de la Vivienda Encuestada por Regiones de Desarrollo**

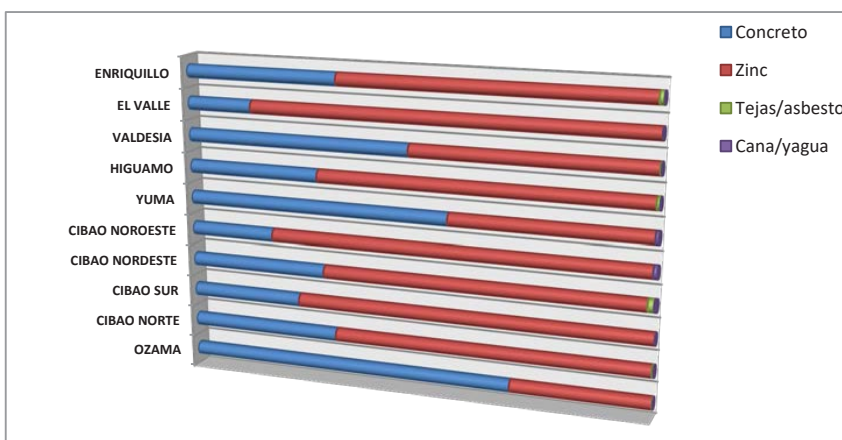


Fuente: Encuesta de Suministro Eléctrico a Hogares (ESEH) © INTEC-BID, 2015

Del total de viviendas encuestadas, 69.04% tiene piso de cemento; 27.68% tiene piso de mosaico o cerámica; 2.20% piso de madera; y un 1.06% tiene piso de tierra. El Ozama es la única región donde el piso de mosaico o cerámica supera al cemento. El 96.72% de los hogares encuestados tiene piso de cemento o mosaico (gráfica 1).

Sin embargo, la región El Valle tiene la mayor proporción de hogares con piso de tierra de todas las regiones (3.2%), seguida por Cibao Noroeste (2.3%).

**Gráfica 2. Material del Techo de la Vivienda Encuestada por Regiones de Desarrollo**



Fuente: Encuesta de Suministro Eléctrico a Hogares (ESEH) © INTEC-BID, 2015

El material del techo de la vivienda es otro indicador de la condición socioeconómica del hogar. En tal sentido, 59.10% de las viviendas encuestadas tiene techo de zinc; 40.41% de concreto; 0.3% de tejas o asbesto; y 0.19% de cana o yagua (gráfica 2).

La región Ozama es la única donde el porcentaje de viviendas con techo de concreto es mayor que las que tienen zinc. En las demás regiones de desarrollo, las viviendas con techo de zinc representan más del doble que las que tienen concreto. En el caso de las regiones El Valle y Cibao Noroeste el porcentaje de viviendas con techo de zinc es más de cuatro veces que las que tienen concreto (85.58% y 80.59%, respectivamente).

Este hallazgo es importante para el diseño de políticas públicas en materia de uso de energía. El hecho de que 59.10% de los hogares tenga techo de zinc implica que en los meses de verano el consumo de energía crecería exponencialmente, ya que requieren mayor energía para reducir, en la medida de lo posible, la temperatura al interior de la vivienda.

Esto es relevante para los hogares que reciben subsidios a la tarifa debido a que el mismo se establece sobre la base de las condiciones socioeconómicas de la familia y el consumo aparente, pero no sobre la demanda efectiva de electricidad.<sup>5</sup>

Con relación al nivel educativo del jefe del hogar, los resultados fueron los siguientes: 7.3% no tiene ningún grado académico; 46.59% tiene nivel primario; el 31.53% tiene un nivel secundario o técnico; 12.72% es universitario; y un 1.9% tiene grado post-universitario (cuadro 5).

<sup>5</sup> La resolución de la Superintendencia de Electricidad (SIE), publicada en febrero de 2015, establecía que los únicos usuarios de los circuitos interconectados al Sistema Eléctrico Nacional (SENI) que estaban recibiendo subsidio eran los que consumían entre 0 y 300 kilovatios. Hasta 200 kilovatios al mes recibían un subsidio de 46.65%. Entre 201-300 recibían un subsidio de 16.27%.

**Cuadro 5. Nivel Educativo del Jefe de hogar por Regiones de Desarrollo**

| <b>Regiones</b> | <b>Ninguno</b> | <b>Primario</b> | <b>Secundario Técnico</b> | <b>Universitario</b> | <b>Post Universitario</b> | <b>Total</b> | <b>Porcentaje</b> |
|-----------------|----------------|-----------------|---------------------------|----------------------|---------------------------|--------------|-------------------|
| Ozama           | 54             | 426             | 359                       | 205                  | 49                        | 1,093        | 18.81             |
| Cibao Norte     | 5              | 283             | 409                       | 102                  | 11                        | 810          | 13.94             |
| Valdesia        | 55             | 336             | 214                       | 62                   | 7                         | 674          | 11.58             |
| Cibao Sur       | 38             | 271             | 181                       | 54                   | 5                         | 549          | 9.46              |
| Cibao Nordeste  | 47             | 238             | 177                       | 64                   | 9                         | 535          | 9.21              |
| Yuma            | 35             | 296             | 98                        | 60                   | 7                         | 496          | 8.55              |
| Higuamo         | 32             | 256             | 158                       | 43                   | 6                         | 495          | 8.50              |
| Cibao Noroeste  | 55             | 224             | 103                       | 40                   | 9                         | 431          | 7.44              |
| Enriquillo      | 43             | 201             | 75                        | 47                   | 1                         | 367          | 6.30              |
| El Valle        | 58             | 176             | 58                        | 62                   | 6                         | 360          | 6.21              |
| Nacional        | 422            | 2,707           | 1,832                     | 739                  | 110                       | 5,810        | 100.00            |

**Fuente:** Encuesta de Suministro Eléctrico a Hogares (ESEH) © INTEC-BID 2015

El nivel educativo del jefe de hogar varía según la región de desarrollo donde habita. En las regiones Ozama, Cibao Norte y Cibao Nordeste existe un mayor porcentaje de jefes de hogar con estudios universitarios, con 21.3%, 13.8%, y 8.7%, respectivamente

La ocupación de los jefes de hogar es otra de las variables que se evaluaron. De acuerdo con los encuestados, del total los jefes de hogar 20.59% es empleado privado; 18.87% ama de casa; 15.49% es chiripero; 9.88% es empleado público; 9.20% es comerciante; 10.97% está desempleado; 4.54% es profesional independiente; 3.30% son independientes no profesionales; 2.01% está jubilado; y 1.76% se declaró como estudiante (cuadro 6).

**Cuadro 6. Ocupación del Jefe del Hogar por Regiones de Desarrollo**

|                              | Ozama        | Cibao Norte | Valdesia   | Cibao Sur  | Cibao Nordeste | Yuma       | Higuamo    | Cibao Noroeste | El Valle   | Enriquillo | %             |
|------------------------------|--------------|-------------|------------|------------|----------------|------------|------------|----------------|------------|------------|---------------|
| Empleado Privado             | 204          | 331         | 98         | 146        | 84             | 117        | 67         | 81             | 26         | 42         | 20.59         |
| Ama de casa                  | 230          | 105         | 134        | 88         | 100            | 106        | 125        | 72             | 71         | 65         | 18.87         |
| Chiripero                    | 183          | 109         | 158        | 97         | 84             | 31         | 60         | 74             | 53         | 51         | 15.49         |
| Empleado Público             | 130          | 69          | 61         | 55         | 58             | 26         | 38         | 37             | 58         | 42         | 9.88          |
| Comerciante                  | 95           | 95          | 53         | 50         | 66             | 16         | 49         | 39             | 48         | 24         | 9.21          |
| Profesional Independiente    | 53           | 26          | 23         | 10         | 13             | 25         | 21         | 9              | 0          | 12         | 3.31          |
| No Profesional Independiente | 39           | 4           | 37         | 17         | 49             | 22         | 25         | 36             | 1          | 34         | 4.54          |
| Agricultor                   | 0            | 2           | 11         | 24         | 16             | 0          | 8          | 31             | 38         | 32         | 2.79          |
| Otro                         | 5            | 0           | 2          | 3          | 5              | 0          | 6          | 4              | 6          | 3          | 0.59          |
| Estudiante                   | 15           | 3           | 18         | 10         | 3              | 6          | 27         | 3              | 7          | 10         | 1.76          |
| Desempleado                  | 100          | 63          | 67         | 47         | 31             | 146        | 53         | 44             | 44         | 42         | 10.97         |
| Jubilado                     | 39           | 3           | 9          | 3          | 26             | 1          | 16         | 2              | 7          | 11         | 2.01          |
| <b>Total</b>                 | <b>1,093</b> | <b>810</b>  | <b>671</b> | <b>550</b> | <b>535</b>     | <b>496</b> | <b>495</b> | <b>432</b>     | <b>359</b> | <b>368</b> | <b>100.00</b> |

**Fuente:** Encuesta de Suministro Eléctrico a Hogares (ESEH) © INTEC-BID, 2015

Los porcentajes varían de acuerdo con la región de desarrollo. En el Cibao Norte, Cibao Sur y Yuma evidencian un mayor porcentaje de jefes de hogar que son empleados privados con 40.87%, 26.54% y 23.64%, respectivamente.

En las regiones de El Valle y el Ozama existe un mayor número de jefes de hogar que tienen empleos en el sector público, con 16.16% la primera y 11.89% la segunda.

Con relación a la propiedad de la vivienda, el 75.40% de los encuestados establecieron que eran propietarios de las estructuras donde habitaban; 20.10% las alquilaban; y 4.50% las utilizaban en calidad de préstamo (cuadro 7).

En las regiones Cibao Nordeste y Cibao Noroeste es donde hay un mayor número de jefes de hogar que tienen vivienda propia con 80.56% y 80.69%, respectivamente.

En las regiones Ozama y Cibao Norte es donde hay un menor porcentaje de viviendas propias. En estas regiones es donde hay un mayor porcentaje de jefes de hogar que alquilan la vivienda con 32.03% y 26.05%. Estos resultados son esperables debido a que en las regiones antes señaladas es donde hay mayor concentración de la población en zonas urbanas por lo que la demanda por vivienda es más alta.

**Cuadro 7. Propiedad de Vivienda por Regiones de Desarrollo**

|           | Ozama | Cibao Norte | Valdesia | Cibao Sur | Cibao Nordeste | Yuma | Higuamo | Cibao Noroeste | El Valle | Enriquillo | %      |
|-----------|-------|-------------|----------|-----------|----------------|------|---------|----------------|----------|------------|--------|
| Propia    | 674   | 573         | 537      | 442       | 431            | 362  | 403     | 348            | 305      | 290        | 75.40  |
| Alquilada | 344   | 211         | 116      | 90        | 75             | 100  | 74      | 72             | 34       | 47         | 20.10  |
| Prestada  | 56    | 25          | 20       | 18        | 29             | 35   | 16      | 11             | 23       | 29         | 4.50   |
| Total     | 1,074 | 809         | 673      | 550       | 535            | 496  | 493     | 432            | 361      | 366        | 100.00 |

Fuente: Encuesta de Suministro Eléctrico a Hogares (ESEH) © INTEC-BID, 2015.

Por otro lado, se preguntó a los entrevistados si en el hogar funcionaba o no una microempresa con el objetivo de poder evaluar si había un uso distinto al que normalmente tienen las viviendas. En términos generales, el 15.13% de los entrevistados señalaron que funciona una microempresa en su hogar (cuadro 8).

**Cuadro 8. Existe una Microempresa en el Hogar por Regiones de Desarrollo**

|       | Ozama | Cibao Norte | Valdesia | Cibao Sur | Cibao Nordeste | Yuma | Higuamo | Cibao Noroeste | El Valle | Enriquillo | %      |
|-------|-------|-------------|----------|-----------|----------------|------|---------|----------------|----------|------------|--------|
| Sí    | 192   | 135         | 92       | 95        | 74             | 63   | 80      | 55             | 47       | 46         | 15.13  |
| No    | 901   | 675         | 582      | 455       | 461            | 433  | 413     | 377            | 314      | 320        | 84.87  |
| Total | 1,093 | 810         | 674      | 550       | 533            | 496  | 493     | 432            | 361      | 366        | 100.00 |

Fuente: Encuesta de Suministro Eléctrico a Hogares (ESEH) © INTEC-BID, 2015.

En las regiones Ozama, Cibao Sur y Cibao Norte los porcentajes de hogares donde funciona una microempresa están por encima del promedio con 17.57%, 17.28% y 16.67%, respectivamente. En estas regiones es donde está concentrada la mayor cantidad de hogares de todas las evaluadas (71.73%).

En las regiones Enriquillo y El Valle es donde en menor porcentaje de hogares funciona una microempresa, con 12.57% y 13.02%, respectivamente.

Una variable relevante a la hora de evaluar el consumo de electricidad es el uso que se le da a los equipos y electrodomésticos en el hogar. La intensidad en el uso depende, entre otros, de la cantidad de miembros que tenga el hogar. Por tal razón, preguntamos la cantidad de miembros que tiene la familia que vive en el hogar. Los resultados fueron los siguientes: en las regiones Enriquillo y Valdesia es donde, en promedio, hay una mayor cantidad de miembros que viven en el hogar, con 4.30 y 4.01 personas respectivamente (cuadro 9).

**Cuadro 9. Cantidad de personas que viven en el hogar por regiones de desarrollo**

| Regiones       | Hogares | Media | Desviación Estándar | Mediana | Moda | Mínimo | Máximo |
|----------------|---------|-------|---------------------|---------|------|--------|--------|
| Ozama          | 1,093   | 3.77  | 1.83                | 4.00    | 3    | 1      | 13     |
| Cibao Norte    | 810     | 3.79  | 1.76                | 3.00    | 3    | 1      | 13     |
| Valdesia       | 673     | 4.01  | 1.78                | 4.00    | 3    | 1      | 13     |
| Cibao Sur      | 550     | 3.77  | 1.78                | 4.00    | 4    | 1      | 15     |
| Cibao Nordeste | 535     | 3.68  | 1.74                | 3.00    | 3    | 1      | 11     |
| Yuma           | 496     | 3.51  | 1.84                | 3.00    | 2    | 1      | 12     |
| Higuamo        | 493     | 3.70  | 1.96                | 4.00    | 4    | 1      | 12     |
| Cibao Noroeste | 432     | 3.48  | 1.64                | 3.00    | 2    | 1      | 12     |
| Enriquillo     | 366     | 4.30  | 2.30                | 4.00    | 3    | 1      | 16     |
| El Valle       | 361     | 3.95  | 2.11                | 4.00    | 4    | 1      | 12     |
| Nacional       | 5,810   | 3.77  | 1.83                | 4.00    | 3    | 1      | 16     |

**Fuente:** Encuesta de Suministro Eléctrico a Hogares (ESEH) © INTEC-BID, 2015.

En las regiones Cibao Noroeste y Yuma, los hogares tienen en promedio menor cantidad de miembros con 3.48 personas la primera y 3.51 la última. La mediana también fue menor en dichas regiones de desarrollo.

La composición de los miembros del hogar por grupos etarios es otro de los elementos relevantes a la hora de establecer el consumo de energía de las viviendas.

En los hogares de las regiones Valdesia y Enriquillo hay un mayor porcentaje de miembros mayores de 18 años con 2.75 y 2.74 personas por hogar respectivamente.

En las regiones Cibao Sur e Higuamo es donde hay un mayor porcentaje de niños menores de 6 años por hogar, con 0.46% en la primera y 0.45% en la segunda (cuadro 10).

En las regiones Cibao Nordeste e Higuamo hay un mayor porcentaje de jóvenes entre 12-17 años ambas con 0.39%. De total de hogares encuestados, el 59.64% dijo que tiene contador

| <b>Cuadro 10. Composición Miembros del Hogar por Regiones de Desarrollo</b> |                |                         |                    |                   |                        |
|---|----------------|-------------------------|--------------------|-------------------|------------------------|
| Regiones  | Número Hogares | Mayores 18 años (Media) | 12-17 años (Media) | 6-11 años (Media) | Menores 6 años (Media) |
| Ozama   | 1,093          | 2.59                    | 0.35               | 0.29              | 0.44                   |
| Cibao Norte   | 810            | 2.67                    | 0.36               | 0.37              | 0.38                   |
| Valdesia  | 673            | 2.75                    | 0.51               | 0.36              | 0.39                   |
| Cibao Sur   | 550            | 2.66                    | 0.35               | 0.31              | 0.46                   |
| Cibao Nordeste  | 535            | 2.54                    | 0.39               | 0.36              | 0.38                   |
| Yuma  | 496            | 2.63                    | 0.31               | 0.29              | 0.27                   |
| Higuamo   | 493            | 2.44                    | 0.39               | 0.42              | 0.45                   |
| Cibao Noroeste  | 432            | 2.43                    | 0.37               | 0.31              | 0.37                   |
| El Valle  | 361            | 2.69                    | 0.43               | 0.41              | 0.41                   |
| Enriquillo  | 366            | 2.74                    | 0.53               | 0.43              | 0.60                   |

**Fuente:** Encuesta de Suministro Eléctrico a Hogares (ESEH) © INTEC-BID, 2015.

en el hogar, mientras que el 40.36% expresó que su vivienda carece de medidor eléctrico (cuadro 11).

En la región Yuma es donde existe el mayor porcentaje de hogares con contador de electricidad (88.93%), seguido por la región Norte Sur (72.10%). Sin embargo, en las regiones Enriquillo, Cibao Nordeste y Valdesia menos de la mitad de los hogares cuentan con un contador eléctrico (32.51%, 46.73% y 48.44%). En la región Ozama, la más grande del país, solo el 55.81% de los hogares tiene contador.

| <b>Cuadro 11. Tiene o no contador de electricidad en el hogar por regiones de desarrollo</b> |       |             |          |           |                |      |         |                |          |            |        |
|--|-------|-------------|----------|-----------|----------------|------|---------|----------------|----------|------------|--------|
|  | Ozama | Cibao Norte | Valdesia | Cibao Sur | Cibao Nordeste | Yuma | Higuamo | Cibao Noroeste | El Valle | Enriquillo | %      |
| Sí   | 610   | 584         | 326      | 332       | 250            | 442  | 287     | 269            | 246      | 119        | 59.64  |
| No   | 483   | 226         | 347      | 218       | 285            | 55   | 206     | 163            | 115      | 247        | 40.36  |
| Total  | 1,093 | 810         | 673      | 550       | 535            | 497  | 493     | 432            | 361      | 366        | 100.00 |
| <b>Fuente:</b> Encuesta de Suministro Eléctrico a Hogares (ESEH) © INTEC-BID, 2015           |       |             |          |           |                |      |         |                |          |            |        |

Por otro lado, se preguntó a los jefes de los hogares encuestados si recibían subsidio bonoluz, otorgado a las familias de bajos ingresos que consumen menos de 200 kilovatios al mes y que están inscritos como beneficiarios en la Administradora de Subsidios Sociales (ADESS).

El 74.59% de los jefes de hogar encuestados no recibe bonoluz por la energía eléctrica que consume su vivienda mensualmente, mientras que 25.41% lo recibe (cuadro 12).

| <b>Cuadro 12. Recibe o no subsidio de Bonoluz en el hogar por regiones de desarrollo</b> |       |             |          |           |                |      |         |                |          |            |        |
|--|-------|-------------|----------|-----------|----------------|------|---------|----------------|----------|------------|--------|
|  | Ozama | Cibao Norte | Valdesia | Cibao Sur | Cibao Nordeste | Yuma | Higuamo | Cibao Noroeste | El Valle | Enriquillo | %      |
| No   | 889   | 690         | 579      | 386       | 368            | 411  | 306     | 284            | 177      | 242        | 74.59  |
| Sí   | 204   | 120         | 94       | 164       | 167            | 85   | 188     | 148            | 183      | 124        | 25.41  |
| Total  | 1,093 | 810         | 673      | 550       | 535            | 496  | 494     | 432            | 360      | 366        | 100.00 |
| <b>Fuente:</b> Encuesta de Suministro Eléctrico a Hogares (ESEH) © INTEC-BID, 2015.      |       |             |          |           |                |      |         |                |          |            |        |

En El Valle, 50.83% de los hogares recibe el bonoluz siendo la mayor de todas las regiones encuestadas. En las regiones de Higuamo, Cibao Noroeste y Enriquillo los hogares que reciben bonoluz representan el 38.06%, 34.11% y 33.88%, respectivamente. En Valdesia es donde existe un menor porcentaje de hogares que recibe bonoluz (13.97%), por debajo de las regiones Ozama (18.66%) y Cibao Norte (14.81%).

Uno de los problemas que enfrenta la efectividad de este subsidio es su medición debido a que una parte importante de los hogares que lo reciben no tiene contador. De acuerdo con los resultados de la encuesta, la mayoría de los hogares que recibe bonoluz tiene contador. Pero, casi la mitad de los hogares que reciben bonoluz (48.49%) no tiene contador (cuadro 13).

Otro tema que llama la atención es que en 37.64% de los hogares que reciben bonoluz funciona una microempresa. Esto significa que el subsidio no está siendo utilizado de acuerdo con el objetivo planteado por los programas sociales que administra la ADESS.

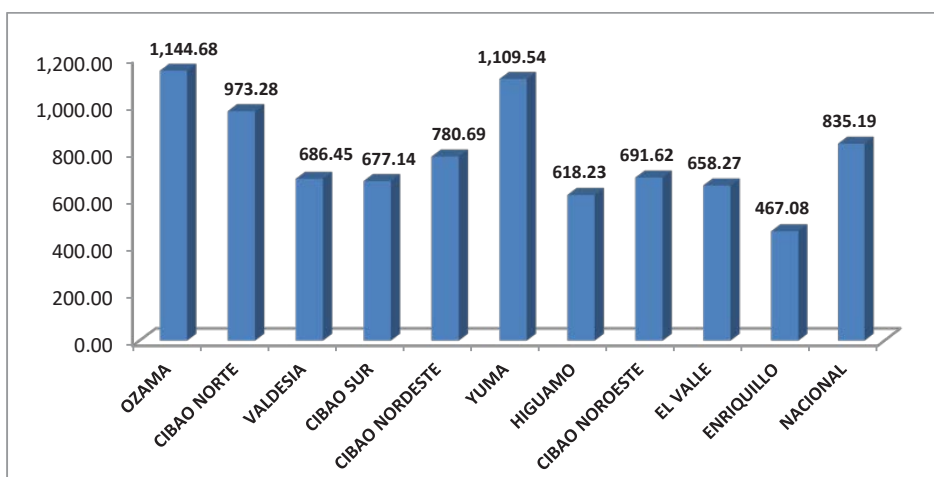
| <b>Cuadro 13. Hogares beneficiarios de Bonoluz y posesión de contador eléctrico</b> |                            |              |              |               |                                   |                                      |  |
|---|----------------------------|--------------|--------------|---------------|-----------------------------------|--------------------------------------|--|
| Recibe Bonoluz  | Tiene contador en el hogar |              |              |               | Reciben Bonoluz y tienen contador | Reciben Bonoluz y no tienen contador | Reciben Bonoluz y en el hogar hay una microempresa |
|   | Sí                         | No           | Total        | %             |                                   |                                      |  |
| Sí  | 761                        | 716          | 1,477        | 25.43         | 51.51%                            | 48.49%                               | 37.64%   |
| No  | 2,705                      | 1,627        | 4,332        | 74.57         |                                   |                                      |  |
| <b>Total</b>  | <b>3,466</b>               | <b>2,343</b> | <b>5,810</b> | <b>100.00</b> |                                   |                                      |  |

Fuente: Encuesta de Suministro Eléctrico a Hogares (ESEH) © INTEC-BID, 2015

Estos hallazgos ponen de manifiesto la necesidad de condicionar el subsidio de bonoluz a la instalación de medidores en los hogares beneficiarios. De esta forma se podría cumplir con dos objetivos: a) apoyar a los hogares vulnerables a recibir una cantidad de energía para sus necesidades y b) promover el uso eficiente de energía eléctrica.

El monto promedio mensual de la factura eléctrica que pagan los hogares oscila entre RD\$1,144.7 y RD\$467.1 dependiendo de la región de desarrollo donde esté ubicado (gráfica 3).

**Gráfica 3. Monto Promedio de la factura mensual de los hogares por regiones de desarrollo**  
(En RD\$)





Los hogares de la región Ozama pagan en promedio un monto mensual de RD\$1,144.7, seguidos por los de Yuma con RD\$1,109.5. Los hogares de Enriquillo pagan menor factura de energía que las demás regiones evaluadas (RD\$467.1). Las regiones Cibao Norte y Cibao Nordeste pagan montos promedio de RD\$973.2 y RD\$780.7, respectivamente.

La pregunta que se realizó al jefe de hogar fue ¿cuál es el gasto mensual de su hogar en alimentación, vivienda, agua, luz, teléfono, y demás servicios?

De acuerdo con los resultados, el gasto promedio mensual de todos los hogares evaluados a nivel nacional es de RD\$15,837.85. Los hogares de la región Ozama se encuentran por encima de la media con RD\$20,126.0 de gasto mensual, seguido por los de Cibao Norte con RD\$16,536.75 (cuadro 24).

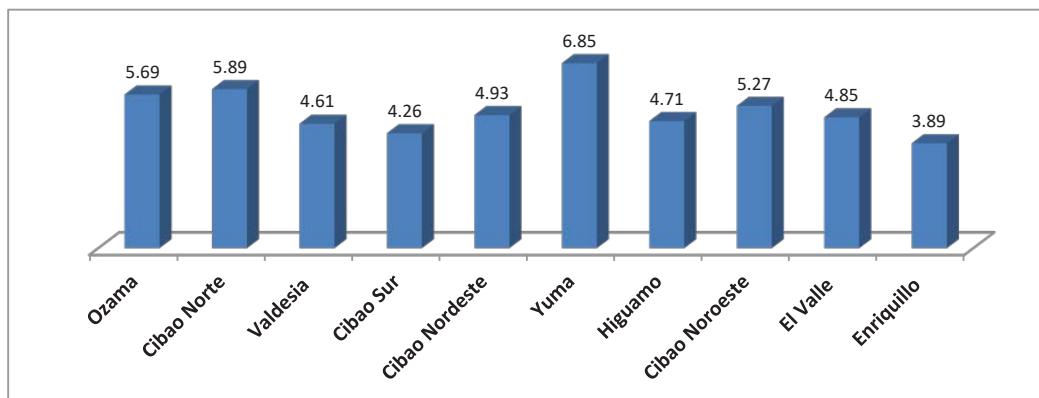
| <b>Cuadro 14. Gasto Total Mensual del Hogar por Regiones de Desarrollo</b>          |                |              |                       |                |             |               |               |
|---|----------------|--------------|-----------------------|----------------|-------------|---------------|---------------|
| <b>Regiones</b>   | <b>Hogares</b> | <b>Media</b> | <b>Desv. Estándar</b> | <b>Mediana</b> | <b>Moda</b> | <b>Mínimo</b> | <b>Máximo</b> |
| Ozama   | 1,073          | 20,126.0     | 15,667.4              | 16,000.00      | 15,000      | 1,000         | 250,000       |
| Cibao Norte   | 760            | 16,536.75    | 6,442.9               | 16,000.00      | 15,000      | 3,000         | 70,000        |
| Valdesia  | 666            | 14,898.11    | 8,883.3               | 13,000.00      | 15,000      | 2,500         | 70,000        |
| Cibao Sur   | 550            | 15,884.93    | 8,447.91              | 15,000.00      | 15,000      | 3,500         | 150,000       |
| Cibao Nordeste  | 535            | 15,839.48    | 9,576.5               | 15,000.00      | 15,000      | 3,000         | 100,000       |
| Yuma  | 486            | 16,186.87    | 8,450.6               | 15,000.00      | 15,000      | 3,000         | 45,000        |
| Higuamo   | 485            | 13,129.38    | 8,610.3               | 12,000.00      | 10,000      | 2,500         | 120,000       |
| Cibao Noroeste  | 432            | 13,111.26    | 9,157.1               | 12,000.00      | 10,000      | 2,500         | 150,000       |
| El Valle  | 360            | 13,579.12    | 8,178.3               | 12,000.00      | 15,000      | 2,500         | 80,000        |
| Enriquillo  | 366            | 12,017.09    | 7,546.2               | 10,000.00      | 15,000      | 2,500         | 50,000        |
| Nacional  | 5,698          | 15,837.85    | 10,437.9              | 15,000.00      | 15,000      | 1,000         | 250,000       |
| <b>Fuente:</b> Encuesta de Suministro Eléctrico a Hogares (ESEH) © INTEC-BID, 2015. |                |              |                       |                |             |               |               |

El gasto mensual promedio de los hogares de las regiones Yuma y Cibao Sur es de RD\$16,186.87 y RD\$15,884.93, respectivamente. Los hogares de la región Enriquillo son los que tienen menor gasto mensual con solo RD\$12,017.09.

Este resultado permite estimar cuánto representa el gasto de la factura eléctrica como porcentaje del gasto total de los hogares.

En tal sentido, el pago de la factura eléctrica representa, en promedio, dentro del gasto total mensual de los hogares los siguientes porcentajes: 6.85% en Yuma; 5.89% en Cibao Norte; el 5.69% en Ozama; el 5.27% en Cibao Noroeste; y el 4.93% en Cibao Nordeste (véase la gráfica 4).

**Gráfica 4. Factura eléctrica como porcentaje del gasto de los hogares por regiones de desarrollo**

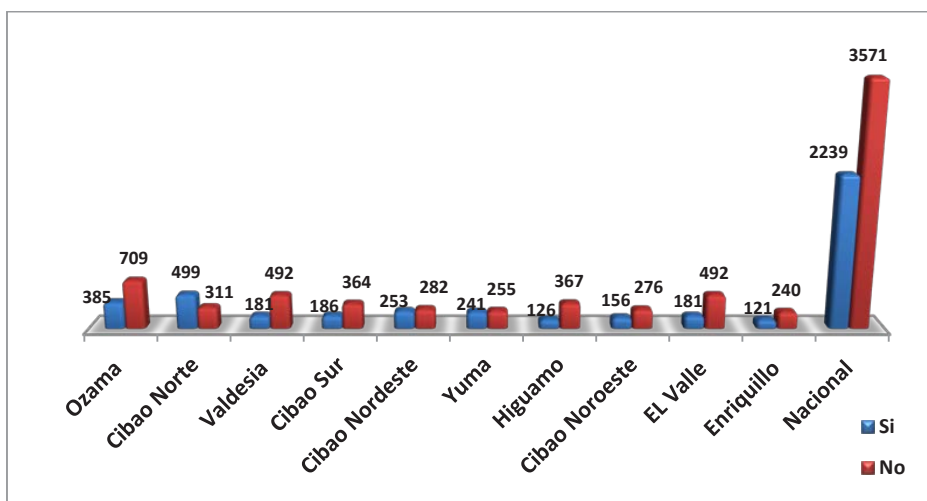


Fuente: Encuesta a hogares de la Región Ozama y Regiones del Cibao © INTEC-BID, 2015.

## Sección II. Cobertura y Gasto en Servicios Finales de Telecomunicaciones

Una de las premisas en la discusión del cuestionario a aplicar para la ESEH 2015 era la posibilidad de establecer un módulo de telecomunicaciones con el objetivo de comparar el gasto de los hogares en este servicio con el realizado en electricidad.

**Gráfica 5. Hogares con televisión por cable por regiones de desarrollo**



Fuente: Encuesta de Suministro Eléctrico a Hogares (ESEH) © INTEC-BID, 2015.

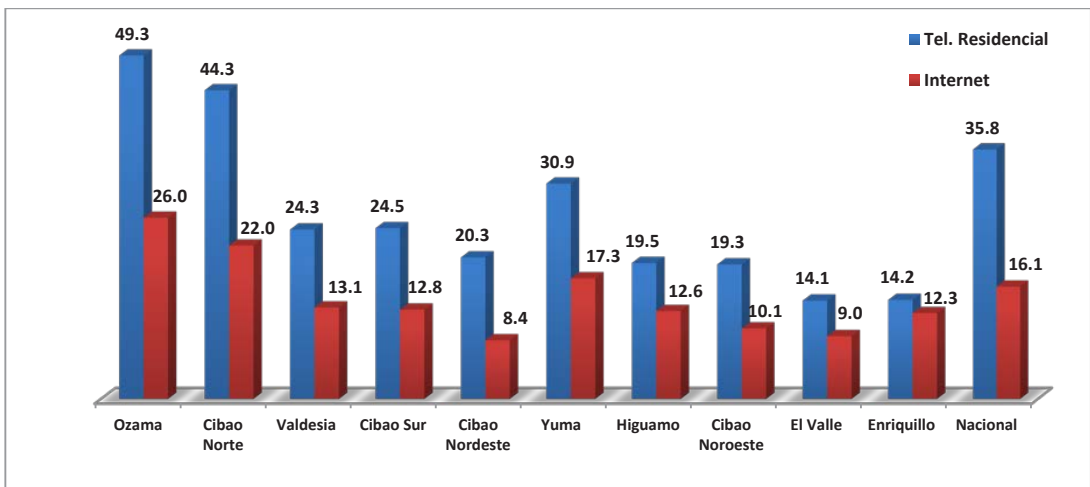
A la pregunta de si tenían o no servicio de televisión por cable en el hogar, el 61.5% respondió que no dispone de ese servicio en el hogar. En las regiones Enriquillo e Higuamo es donde hay un mayor porcentaje de hogares que carecen de este servicio (74.9% y 74.5%). En la región de Valdesia y el Valle los porcentajes son menores con 73.1% y 66.5% (gráfica 5).

En Cibao Norte es la única región donde la cantidad de hogares que tiene telecable supera a los que no tienen. (61.6% vs 38.4%).

La tarifa promedio que pagan los hogares oscilaba entre RD\$ 1,042.22 en Ozama y RD\$580.39 en Cibao Noroeste.

Más adelante, se preguntó a los encuestados si tenían teléfono residencial y si junto a este tenían acceso a internet en el hogar. De acuerdo con los resultados, solo el 35.79% del total de hogares encuestados tiene teléfono residencial. De estos, los hogares de las regiones Ozama y Cibao Norte tienen los mayores porcentajes, con 49.3% y un 44.3%, respectivamente.

**Gráfica 6. Porcentaje de hogares con teléfono residencial e internet por regiones de desarrollo**



Fuente: Encuesta de Suministro Eléctrico a Hogares (ESEH) © INTEC-BID, 2015.

El porcentaje de hogares de Yuma y Cibao Sur que tienen telefonía residencial es de 30.9% la primera y 24.5% la segunda. Los hogares establecidos en El Valle tienen el menor porcentaje con 14.1% (gráfica 6).

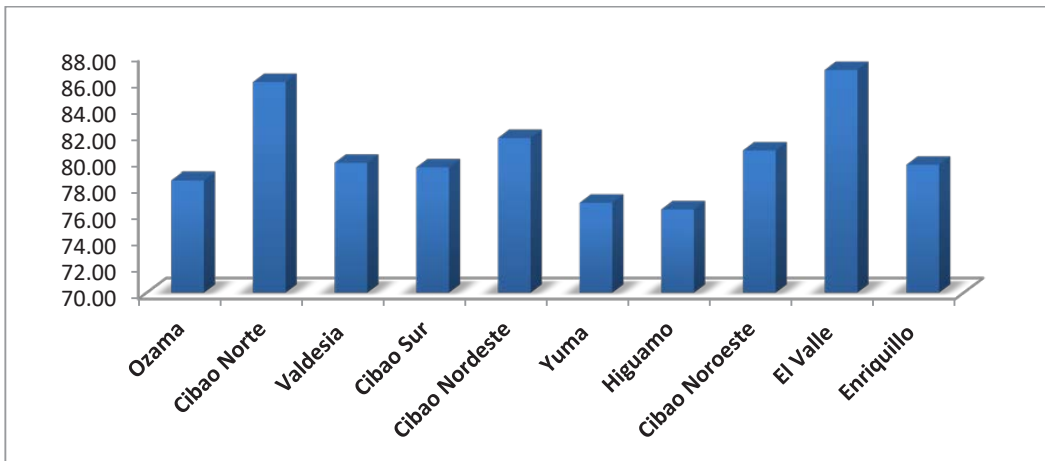
Otro hallazgo que llama la atención es la baja penetración de internet en los hogares. Del total de hogares encuestados, solo el 16.1% tiene internet. El porcentaje de hogares de las regiones Ozama y Cibao Norte son mayores al promedio con 26.0% y 22.0%, respectivamente.

Los hogares de Yuma y Valdesia alcanzan porcentajes menores (17.3% y 13.1%). El Cibao Nordeste es la región donde menor porcentaje de hogares tienen acceso a internet (8.4%).

Las tarifas promedio que pagan los hogares por el servicio de telefonía fija e internet oscila entre RD\$1,325.29 en Ozama y RD\$858.19 en Cibao Noroeste.

Para completar la sección de telecomunicaciones preguntamos al jefe de hogar si tenía teléfono móvil. Según los resultados, el 80.5% de los jefes de hogar encuestados tiene teléfono móvil. Curiosamente, el resultado es más alto en la Región El Valle (86.9%). Las regiones Cibao Norte y Cibao Nordeste tienen porcentajes de 86.0% y 81.7%, respectivamente. En Higuamo y Yuma los porcentajes son menores al 77%<sup>6</sup> (gráfica 7).

**Gráfica 7. Porcentaje de jefes de hogar con teléfono móvil por regiones de desarrollo**



Fuente: Encuesta de Suministro Eléctrico a Hogares (ESEH) © INTEC-BID, 2015

Los entrevistados señalaron que las tarifas que pagan mensualmente de móviles oscilan entre RD\$692 en Ozama y RD\$418.35 en Cibao Noroeste.

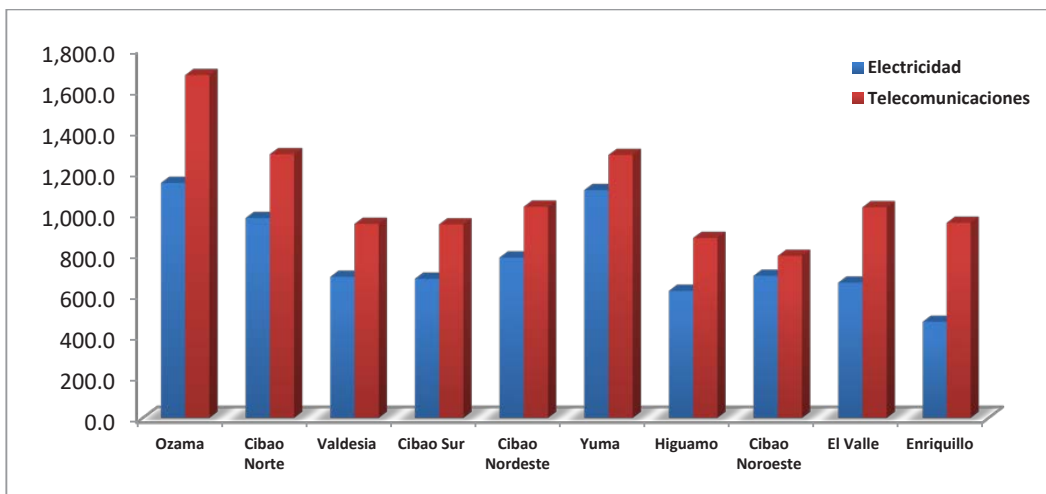
Por otro lado, luego de saber el gasto del hogar en cada uno de los servicios de telecomunicaciones, podemos obtener el gasto promedio mensual en este servicio.

De acuerdo con los resultados, el gasto promedio nacional mensual de todos los hogares encuestados es de RD\$1,158.40. Los hogares de las regiones Ozama, Cibao Norte y Yuma son los que tienen mayor gasto en telecomunicaciones con RD\$1,670.5, RD\$1,284.22 y RD\$1,281.05 respectivamente. Los establecidos en Cibao Noroeste y Cibao Sur tienen gastos menores a mil pesos (RD\$788.61 y RD\$942.51).

Al comparar el gasto mensual promedio en telecomunicaciones con el realizado en el pago de la energía eléctrica en hogares sin contador se observa que el monto del primero es superior al segundo en todas las regiones estudiadas (gráfica 8).

<sup>6</sup> Este dato podría diferir de la penetración real en móviles debido a que en el hogar puede haber más de un abonado a este servicio. El hecho de haber entrevistado solo al jefe de hogar podría subestimar la cantidad de móviles de los que habitan en la vivienda.

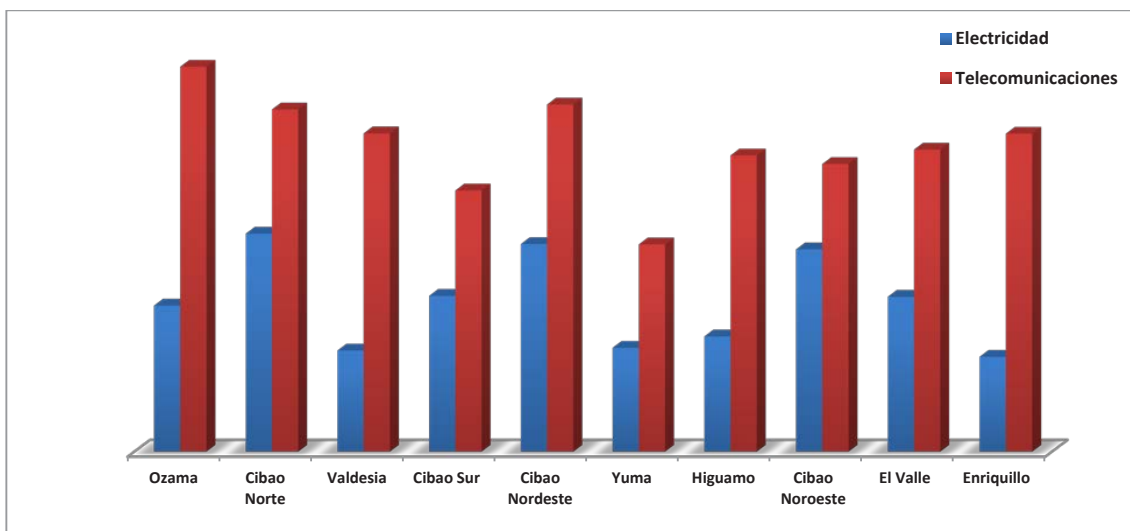
**Gráfica 8. Comparación pago electricidad y telecomunicaciones por regiones de desarrollo**



Fuente: Encuesta de Suministro Eléctrico a Hogares (ESEH) © INTEC-BID, 2015.

En las regiones Cibao Noroeste y Cibao Norte es donde el gasto en electricidad representa mayor porcentaje del gasto en telecomunicaciones (70.43% y 63.80%). En Ozama y Valdesia los porcentajes son menores 38.09% y 31.98%, respectivamente. En la región Enriquillo este porcentaje se reduce a solo lo 30.03%.

**Gráfica 9. Comparación del pago en electricidad y telecomunicaciones en hogares sin contador**



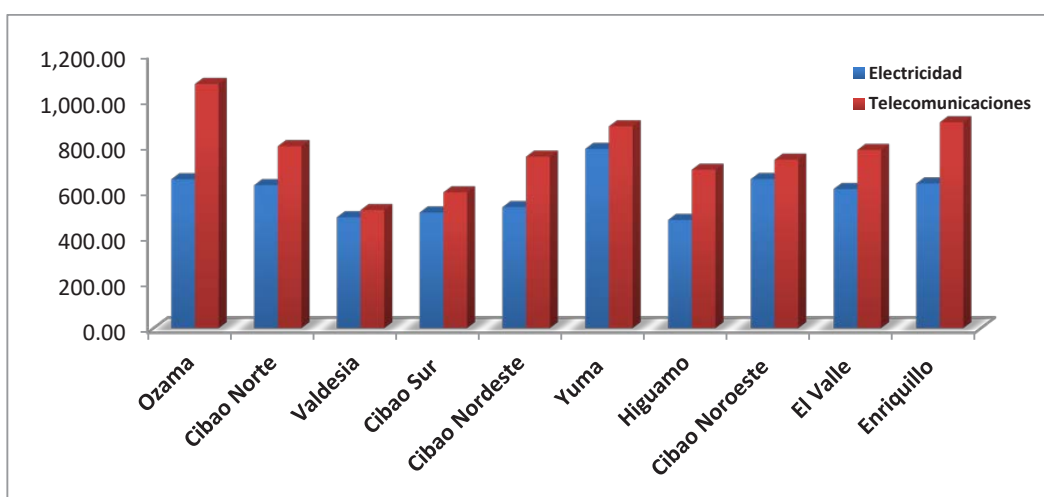
Fuente: Encuesta de Suministro Eléctrico a Hogares (ESEH) © INTEC-BID, 2015.

En los hogares que reciben bonoluz, en todas las regiones el gasto mensual en telecomunicaciones es superior al subsidio recibido por los hogares para cubrir la factura eléctrica (gráfica 9).

En los hogares de Valdesia y Yuma es donde el subsidio de bonoluz representa un mayor porcentaje del gasto mensual en telecomunicaciones, con 93.96% y 88.80%, respectivamente. Le siguen el Cibao Noroeste y el Cibao Sur, con 88.51% y 85.23%. En los hogares de Ozama y Enriquillo es donde los hogares pagan menores porcentajes de subsidio eléctrico respecto del gasto en telecomunicaciones (60.95% y 70.27%).

Cuando se compara el gasto de los hogares en telecomunicaciones y energía eléctrica como porcentaje del gasto total, en todos los escenarios el primero domina sobre el segundo. En los hogares que tienen contador, el gasto en telecomunicaciones como porcentaje del gasto total es mayor que en aquellos que no tienen.

**Gráfica 10. Comparación del pago en electricidad y telecomunicaciones en hogares con Bonoluz**



Fuente: Encuesta de Suministro Eléctrico a Hogares (ESEH) © INTEC-BID, 2015.

En los hogares que reciben subsidio de bonoluz, el gasto en telecomunicaciones como porcentaje del gasto total también es menor que en aquellos que no reciben transferencias gubernamentales para pagar el servicio (gráfica 10).

Sin embargo, las diferencias entre el gasto en telecomunicaciones y electricidad es mayor en los hogares de menores ingresos. Es decir, los que no tienen contador y/o reciben subsidio bonoluz (cuadro 15).

Estos resultados ponen de manifiesto que todos los hogares, incluyendo los de menores ingresos, gastan más en telecomunicaciones que en electricidad. Desde el punto de vista de la política social es difícil justificar subsidios a hogares para el servicio eléctrico cuando estas estructuras demuestran una disposición a pagar superior al monto del subsidio recibido para tener acceso a las telecomunicaciones.

Cabe recordar que las telecomunicaciones pagan un impuesto de 30%<sup>7</sup> sobre el precio del servicio y a medida que mayor sea su consumo, mayor es el monto que tienen que pagar los hogares en impuestos.

| <b>Cuadro 15. Comparación del gasto en electricidad y telecomunicaciones como porcentaje del gasto total de los hogares por regiones de desarrollo</b> |                             |                      |                             |                      |                            |                      |                            |                      |
|--|-----------------------------|----------------------|-----------------------------|----------------------|----------------------------|----------------------|----------------------------|----------------------|
|  | <b>Hogares con Contador</b> |                      | <b>Hogares Sin Contador</b> |                      | <b>Hogares con Bonoluz</b> |                      | <b>Hogares sin Bonoluz</b> |                      |
| <b>Regiones</b>  | <b>Gasto Electric</b>       | <b>Gasto Telecom</b> | <b>Gasto Electric</b>       | <b>Gasto Telecom</b> | <b>Gasto Electric</b>      | <b>Gasto Telecom</b> | <b>Gasto Electric</b>      | <b>Gasto Telecom</b> |
| Ozama  | 7.34                        | 9.14                 | 2.23                        | 5.86                 | 4.38                       | 7.19                 | 5.90                       | 8.45                 |
| Cibao Norte  | 6.73                        | 8.55                 | 3.31                        | 5.19                 | 4.24                       | 5.39                 | 6.13                       | 8.11                 |
| Valdesia   | 6.41                        | 7.10                 | 4.52                        | 5.34                 | 4.04                       | 4.26                 | 4.61                       | 6.56                 |
| Cibao Sur  | 5.04                        | 6.47                 | 2.68                        | 4.48                 | 3.64                       | 4.27                 | 4.48                       | 6.37                 |
| Cibao Nordeste   | 6.40                        | 7.31                 | 3.30                        | 5.51                 | 3.89                       | 5.51                 | 5.31                       | 6.82                 |
| Yuma   | 7.37                        | 8.16                 | 4.20                        | 4.45                 | 4.68                       | 6.82                 | 6.97                       | 8.14                 |
| Higuamo  | 6.29                        | 7.23                 | 2.50                        | 5.61                 | 3.47                       | 5.08                 | 5.52                       | 7.66                 |
| Cibao Noroeste   | 5.61                        | 5.91                 | 4.46                        | 6.33                 | 5.06                       | 5.71                 | 5.39                       | 6.16                 |
| El Valle   | 4.88                        | 7.85                 | 4.10                        | 6.39                 | 4.40                       | 6.44                 | 5.38                       | 8.32                 |
| Enriquillo   | 6.69                        | 9.54                 | 4.05                        | 6.58                 | 3.59                       | 7.32                 | 4.46                       | 8.24                 |
| <b>Fuente:</b> Encuesta de Suministro Eléctrico a Hogares (ESEH) © INTEC-BID, 2015.  |                             |                      |                             |                      |                            |                      |                            |                      |

Que los hogares prefieran pagar un servicio de mayor costo, porque viven en la sociedad de la información y el conocimiento, puede ser entendible. Pero subsidiar la energía eléctrica a hogares que tienen como pagar otros servicios podría poner en tela de juicio el papel redistributivo del Estado dominicano con relación a la industria eléctrica.

<sup>7</sup> En República Dominicana, los servicios finales de telecomunicaciones pagan 30% (18% del ITBIS + 10% del impuesto selectivo + 2% del impuesto conocido como Contribución del Desarrollo de las Telecomunicaciones (CDT) establecido en la Ley 153-98).

### Sección III. Determinantes del Gasto en Servicios Finales de Telecomunicaciones

#### Marco teórico

Existe una vasta literatura en torno al impacto del capital humano en la productividad y en el crecimiento económico. Si se considera que el Internet es una fuente de conocimiento e información, este tendría la capacidad de fortalecer el capital humano de los usuarios de este servicio de telecomunicaciones.

En tal sentido, su uso abriría un canal para el aumento de la productividad, eficiencia y diversificación de la producción en los usuarios, lo que permite lograr mejoras en el bienestar de los hogares. Por tal razón es de esperarse que el uso de Internet genere diferenciales en términos de ingresos entre aquellos que lo usan y aquellos que no.

Dentro de los estudios más citados sobre este tema se encuentra el trabajo de Gi-Soon (2005), que utilizando datos de una muestra panel de hogares rurales de la República Democrática de Lao, estima el cambio en los gastos del hogar, en función de la tenencia de servicios de Internet.

En este estudio, se elabora un modelo conceptual que desarrolla la cadena de transmisión entre el acceso y uso a servicios de Internet y las mejoras económicas y sociales en el hogar. El modelo plantea, en esencia, que el acceso y uso de Internet permite la toma de mejores decisiones (o decisiones más informadas), a través de la reducción en los costos de transacción y de la incertidumbre, derivados del acceso a más y mejor información y de los ahorros de costos y de tiempo para acceder a la misma.

Los resultados muestran que la presencia de este servicio tiene un impacto significativo en el bienestar de los hogares. Asimismo, evidencia que el uso de este servicio aumenta el consumo, principalmente en los hogares con menores recursos. De igual modo, Trung et al. (2007), utilizaron el mismo modelo para Vietnam, encontrando impactos significativos del uso de tecnologías de la información y comunicación, sobre el ingreso.<sup>8</sup>

Existe un conjunto de estudios que centraron su atención en la relación entre el uso de tecnologías de la información y los resultados académicos. De acuerdo con Schmitt y Wadsworth (2006), existe una relación positiva y significativa entre la tenencia de computadora y los logros académicos.

Por el contrario, Fuchs y Woessman (2004) encuentran una relación negativa entre la tenencia de una computadora y los resultados de pruebas de comprensión lectora y de matemáticas. Los autores atribuyen sus resultados a que las computadoras son generalmente usadas, entre los más jóvenes, para entretenimiento, lo que genera distracción de sus responsabilidades.

Con respecto a América Latina, destacan los estudios de Grazzi y Vergara (2009b), quienes investigan el impacto del uso de internet sobre la probabilidad de obtener una beca educativa en Chile. Los

---

<sup>8</sup> El estudio finalmente excluyó el uso de internet por su alta correlación con otras variables como el uso de telefonía móvil y la tenencia de computadoras.



autores encuentran que la intensidad de uso de internet en el hogar, afecta positivamente la probabilidad de que un individuo obtenga una beca educativa.

Sobre la relación entre el uso de internet y el bienestar se han publicado algunos estudios, como Stevenson (2006), que se concentran en la relación entre el uso de internet y el “matching” de oferta y demanda laboral, o Fairlie (2006), que explora la relación entre emprendedurismo y el acceso a internet, entre otros.

De acuerdo con la revisión de la literatura disponible, existe un supuesto recurrente que establece que para acceder a Internet es necesario tener un computador, sea en casa o en el trabajo. En tal sentido, hay varios estudios que encuentran que la educación y el ingreso son importantes determinantes tanto en la tenencia de computadores como del uso de internet.<sup>9</sup>

Además varios estudios consultados consideran que la ubicación geográfica del hogar es determinante para el uso de internet, dadas las condiciones de accesibilidad al servicio y los costos de adquirirlo. Lo dicho anteriormente se evidencia con los estudios de Ono y Zavodni (2007), quienes estudian patrones del uso de computadores y acceso a internet, en EE. UU., Suecia, Japón, Korea y Singapur, encontrando que la división tecnológica es el reflejo de desigualdades económicas y sociales pre-existentes.

Vicente y López (2006) encontraron evidencia de que el ingreso y la educación superior son determinantes tanto para la adopción de computadoras, como para el uso de internet. Otros estudios han desarrollado diversas técnicas para encontrar los determinantes del uso de internet. Por ejemplo, Demousis y Giannakopoulos (2006), apelando al modelo de probabilidades ordenado han encontrado que para catorce países europeos, el acceso a internet depende de variables como el ingreso, la educación, además de género, ubicación geográfica, y el costo del servicio de internet.

En la misma línea de lo dicho anteriormente, Grazzi y Vergara (2009a), en un estudio para siete países de Latinoamérica, encuentran que tanto el ingreso como la educación, así como el área geográfica (urbano/rural) son determinantes para la difusión de las tecnologías de comunicación e información. Este estudio considera que la adopción de computadoras determina completamente la posibilidad del uso de internet. Utilizando un modelo probabilístico bivariado de estimación simultánea, de tal manera que pueda medir los determinantes de cada uno de ellos por separado.

Un aspecto central al momento de evaluar los determinantes del gasto del hogar en telecomunicaciones y la posibilidad de acceso a uno o varios servicios finales es el empaquetamiento en la venta, provisión u oferta de los mismos.

La primera investigación en identificar la posibilidad de venta empaquetada por parte de un vendedor, como mecanismo de discriminación de precios de segundo grado fue realizada por Stigler (1963). Más adelante, este tema también fue desarrollado por Adams y Yellen (1976); McAfee, McMillan y Whinston (1989). En la misma línea de lo argumentado por los autores anteriores,

---

<sup>9</sup> Ver, por ejemplo, Borghans y Weel (2004), Attewell y Battle (1999), y Schmitt y Wadsworth (2006).

Schmalensee (1984) mostró que la venta atada es efectiva para discriminar, porque reduce la dispersión en preferencias de los distintos consumidores y simplifica la predicción de las valoraciones de los consumidores por el paquete en lugar de tener que hacerlo para cada componente por separado.

Cuando los consumidores tienen preferencias heterogéneas por distintos productos, un monopolista puede empaquetarlos para reducir la heterogeneidad y extraer una porción mayor del excedente del consumidor de la que sería posible extraer con precios independientes para los servicios.

Así como la discriminación de precios, la venta atada implícitamente le cobra un precio superior a los consumidores que valoran en mayor medida algunos de los componentes del paquete. En este caso, las empresas claramente reciben beneficios, en tanto el beneficio de los consumidores cae, normalmente porque deben comprar productos en los que tienen bajo interés.

El hecho de que la venta empaquetada reduce la necesidad de búsqueda en el mercado es útil en industrias que presentan cambios permanentemente, en las que la información histórica de las valoraciones de los consumidores tiene un valor limitado para comprender la dirección futura del cambio. Por ejemplo, en un mercado con varios oferentes, el efecto combinado de cambiar las estrategias de venta de los productores y modificación de las preferencias de los consumidores hacen difícil determinar la combinación óptima de precio y paquete.

Por lo tanto, se genera un incentivo a ofrecer un gran número de combinaciones, de manera que los consumidores opten por aquella que mejor satisfaga sus necesidades. Para el productor la elección de un paquete por parte de los consumidores es deseable porque permite explotar los beneficios de la discriminación de precios y captura una mayor proporción del excedente del consumidor respecto del caso de un único paquete.

En un escenario en el que los consumidores tienen información perfecta y los costos de búsqueda son nulos, la venta atada es menos eficiente que la venta por partes porque puede otorgar señales de precios confusas a los consumidores, que pueden incentivar el sobreconsumo en ciertos bienes (Schmalensee, 1982). Se evidencia que mientras menos elástica sea la elasticidad de demanda del producto empaquetado menores serán las pérdidas de bienestar a otras cosas iguales. Esto debido a que la venta atada no aumenta el consumo si la demanda es inelástica y de ser así no puede ocurrir el sobreconsumo.

Una cantidad importante de mercados presentan aspectos de venta empaquetada. Tal como lo evidencia Crawford (2004) se ha identificado este tipo de mecanismo de venta principalmente en servicios de telecomunicaciones, pero también en servicios financieros, en servicios médicos, en hardware de computadores y en otros. En varias industrias se enfatizan los beneficios de la venta atada, ya que simplifican la elección del consumidor (argumento generalmente esgrimido para justificar venta atada de servicios de telecomunicaciones y financieros) o reducen los costos de producción de bienes complementarios (el justificativo en servicios médicos, por ejemplo).

Volviendo a Crawford (2004), este analiza el caso de la venta atada en los servicios de TV Cable industria considerada como el ejemplo canónico de la teoría de discriminación (Armstrong, 1999). Además, los servicios de cable son fundamentalmente varios tipos de canales de televisión, que tienen considerable heterogeneidad en el tamaño y contenido de los paquetes en cada mercado de cable.

Este trabajo propone técnicas econométricas para *testear* si las empresas ocupan la venta empaquetada como una forma de extraer una mayor proporción del excedente del consumidor y concluye que este es el caso para la TV por cable en Estados Unidos en una muestra para 1996.

Los resultados sugieren un alto poder discriminatorio de la venta atada: empaquetando los 15 canales de TV cables más vistos se estima que los beneficios de las empresas aumentan en 4%, en tanto que el bienestar del consumidor se reduce en 3,3%.

En el marco de los servicios finales de telecomunicaciones, podría sugerirse que la venta atada de telefonía fija, Internet y TV Cable, induciría a un mayor uso del carrier de larga distancia de la empresa que provee los servicios empaquetados. Argentesi (2004) identifica los métodos econométricos para testear estas hipótesis y tal como se ha comentado anteriormente muestra evidencia a favor de las mismas en el caso italiano.

Otros autores como Papandrea et al. (2003) evidencian que la venta empaquetada ha tenido un importante desarrollo en Australia, especialmente entre servicios de voz e internet. Concluyen que la venta empaquetada aumenta de manera considerable los costos de evaluación para los consumidores y las implicaciones para el bienestar social del desarrollo de menús de precios complejos son de significado especial. Los investigadores concuerdan en que esto podría llevar a los consumidores a tener que perder una gran cantidad de tiempo seleccionando el paquete apropiado o porque para evitar la pérdida de tiempo terminan eligiendo uno que no es el apropiado.

### **El modelo**

Los servicios finales de telecomunicaciones son demandados como consecuencia del uso de una determinada cantidad de equipos que están disponibles en el hogar (computadores, televisores, teléfonos y demás). Esto hace que la demanda se realice, de forma indirecta, en función de la capacidad y la intensidad en el uso de los mismos, ya sea limitada (prepago) o ilimitada (postpago).

El análisis de los determinantes del gasto del hogar en telecomunicaciones se ha estructurado siguiendo dos tipos de metodologías distintas: 1) análisis paramétrico, y 2) análisis no paramétrico. Se considera que estos dos tipos de análisis no son excluyentes entre sí, sino que se complementan y refuerzan la robustez de las conclusiones obtenidas.

## Análisis paramétrico

Partimos de una especificación en que el gasto en telecomunicaciones depende del gasto total de los hogares (como *proxy* del ingreso), el nivel educativo del jefe de hogar, la cantidad y el tipo de bienes durables, así como de algunas características estructurales, demográficas y sociales.

El objetivo es estimar el gasto en telecomunicaciones residencial de corto plazo en términos de sus principales condicionantes tales como de la elasticidad ingreso y de otras características.

La ecuación para estimar el gasto en telecomunicaciones de los hogares es un mínimo cuadrado ordinario utilizando doble logaritmo del tipo:

$$\begin{aligned} \ln \text{GastoHogarTelecomunicaciones} \\ = \beta_0 + \beta_1 \ln \text{gastohogar} + \beta_2 \text{niveleducatjefehogar} + \beta_3 \text{bonoluz} \\ + \beta_4 \text{mujerjefadehogar} + \beta_5 \text{zonarural} + \beta_6 \text{cantdemiembroshogar} \\ + \beta_7 \text{stockbienesdurables} + u_i \end{aligned}$$

Donde:

*Ln* gasto en telecomunicaciones: es la cantidad de recursos que gasta el hogar en telecomunicaciones mensualmente, expresada en logaritmo natural.

*Ln* gasto del hogar: es la cantidad total de recursos que gasta el hogar en compra de bienes y servicios cada mes, expresada en logaritmo natural.

Nivel educativo del jefe de hogar: es el grado académico alcanzado por el jefe de hogar.

Bonoluz: variable *dummy* con valor de 1 para los hogares beneficiarios de este subsidio.

Mujer jefa de hogar: variable *dummy* con valor de 1 para los hogares dirigidos por mujeres.

Zona rural: Variable *dummy* con valor de 1 para los hogares establecidos en la zona rural.

Cantidad de miembros: número de personas que residen en el hogar.

Stock de bienes durables: variable *dummy* con valor de 1 para los hogares que tienen al menos uno de los bienes durables seleccionados en la encuesta.

**Tabla I. Determinantes del gasto del hogar en telecomunicaciones**

| Source  | SS           | df        | MS          |                        |                              |            |
|---|--------------|-----------|-------------|------------------------|------------------------------|------------|
| Model   | 2055.67033   | 16        | 128.479396  | Number of obs = 4917   |                              |            |
| Residual  | 3569.93994   | 4900      | 0.728518129 | F( 15, 1259) = 176.36  |                              |            |
| Total   | 5625.40916   | 4916      | 1.14430618  | Prob > F = 0.0000      |                              |            |
|   |              |           |             | R-squared = 0.3954     |                              |            |
|   |              |           |             | Adj R-squared = 0.3930 |                              |            |
|   |              |           |             | Root MSE = .86699      |                              |            |
| Variables   | Coficiente   | Desv. Est | t           | P> t                   | [95% intervalo de confianza] |            |
| Ln gasto hogar  | 0.4169807*** | .0249102  | 16.74       | 0.000                  | 0.3681455                    | 0.4658158  |
| Nivel Educativo J.H   | 0.0448306*** | .0034977  | 12.04       | 0.000                  | 0.0352674                    | 0.0489817  |
| Mujer como J.H.   | -0.121133*** | .0269482  | -4.27       | 0.000                  | -0.1679103                   | -0.0622492 |
| Subsidio (Bonoluz)  | -0.140195*** | .0291945  | -4.67       | 0.000                  | -0.1935588                   | -0.0790902 |
| Rural   | -0.280782*** | .0262335  | -11.02      | 0.000                  | -0.3403946                   | -0.2375359 |
| Cantidad de miembros  | -0.030951*** | .0073715  | -4.11       | 0.000                  | -0.0447847                   | -0.0158819 |
| <b>Stock Bienes Durables</b>  |              |           |             |                        |                              |            |
| Computador  | 0.4077577*** | .0331066  | 12.32       | 0.000                  | 0.3428539                    | 0.4726615  |
| TV. Pantalla Plana  | 0.485511***  | .033166   | 14.64       | 0.000                  | 0.4204908                    | 0.5505313  |
| TV. Tradicional   | 0.214034***  | .0285469  | 7.50        | 0.000                  | 0.1580692                    | 0.2699988  |
| Aire acondicionado  | 0.199032***  | .0537952  | 3.70        | 0.000                  | 0.0935694                    | 0.3044946  |
| Constante   | 2.024747***  | .2317432  | 8.74        | 0.000                  | 1.570427                     | 2.479068   |
| <i>Para el coeficiente R<sup>2</sup> valor-p &lt; 0.05      ***:valor-p &lt; 0.01; **: valor-p &lt; 0.05; *: valor-p &lt; 0.10.</i> |              |           |             |                        |                              |            |

De acuerdo con los resultados, el coeficiente de la elasticidad-ingreso de corto plazo (en gasto hogar como *proxy*) resultó positivo y significativo (0.41698). Esto implica que cuando se incrementa el ingreso de los hogares en 1% el gasto en telecomunicaciones lo hace 0.42%. Por lo tanto, el gasto en telecomunicaciones del hogar es inelástico al ingreso en el corto plazo.

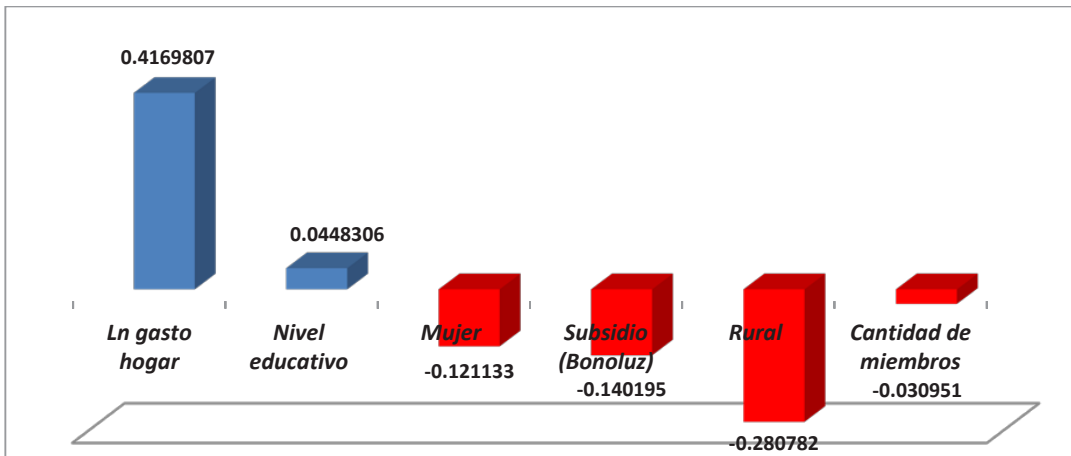
Este resultado oscila entre 0.37% y 0.47% dependiendo del nivel de ingreso en que se encuentre dicha unidad socioeconómica.

El nivel educativo del jefe de hogar afecta positivamente el gasto en telecomunicaciones. Es decir, a mayor nivel educativo, mayor gasto del hogar en telecomunicaciones. En promedio, los hogares donde el jefe de hogar tiene educación superior gastan 4.5% más que aquellos que tienen menor nivel educativo. Los hogares donde una mujer es quien dirige, el gasto en telecomunicaciones es menor en 12.1% en promedio. Esta diferencia oscila entre 6.2% y 16.8% dependiendo del nivel de ingreso del hogar.

Los hogares que reciben subsidios sociales, el gasto en telecomunicaciones es menor en aproximadamente 14% respecto de aquellos que no lo reciben. Este menor gasto varía entre 7.9% y 19.3% dependiendo del nivel de la cantidad de bienes durables destinados a telecomunicaciones y su intensidad en el uso.

Los hogares establecidos en la zona rural, gastan en promedio un 28.1% menos en telecomunicaciones que los de la zona urbana. Este menor gasto oscila entre 23.7% y 34% en función de la cobertura y la cantidad de servicios finales de telecomunicaciones que tenga el hogar.

Gráfica 11. Coeficientes socioeconómicos del análisis paramétrico



Del stock de bienes durables evaluados, la televisión pantalla plana y el computador resultaron los de mayor impacto en el gasto del hogar en telecomunicaciones. Los hogares con televisores de pantalla plana explicarían el gasto del hogar en telecomunicaciones en un 48.5% y el computador en 40.7%.

Este resultado podría estar explicado ya que ambos bienes durables están vinculados a los servicios de televisión por cable e internet, que son los de mayor peso en el gasto mensual en telecomunicaciones de los hogares.

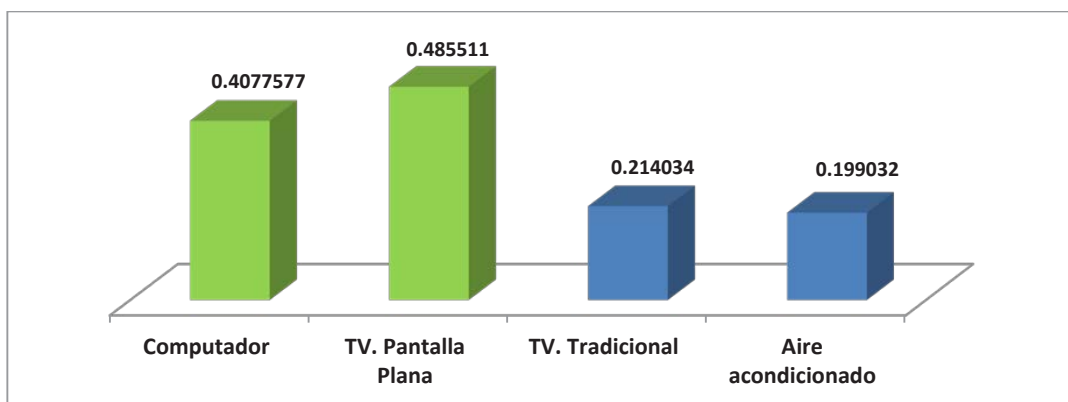
Sin embargo, cuando se utilizan mínimos cuadrados ordinarios para determinar el gasto en telecomunicaciones en el hogar existe un potencial problema de heterocedasticidad y endogeneidad, especialmente en lo referente a la tarifa promedio y al ingreso de los hogares.

El ingreso doméstico, si bien puede condicionar el nivel de gasto en telecomunicaciones de forma directa, también puede influir sobre el stock de bienes durables del hogar en cada momento.

Por tanto, puede existir un mayor gasto en telecomunicaciones por tener un nivel de ingreso más alto, pero también, puede ocurrir que sean normalmente aquellas familias con mayor poder adquisitivo las que habitualmente registren niveles de gasto más importantes.

Lo dicho anteriormente anterior genera un vínculo de doble causalidad entre ambas variables, debido a un mejor y mayor stock de bienes durables.

**Gráfica 12. Coeficientes para bienes durables del análisis paramétrico**



Por tal razón, hemos considerado pertinente utilizar una regresión cuantílica, la cual nos refiere a un análisis no paramétrico por entender que nos ayuda a resolver, en gran parte, los problemas anteriormente descritos.

### **Análisis no paramétrico**

La regresión cuantílica, introducida por Koenker y Basset (1978), es un método de estimación de la relación entre la variable dependiente y los regresores; se presenta como una alternativa a los métodos clásicos de mínimos cuadrados ordinarios o de máxima verosimilitud.

Mientras los procedimientos clásicos requieren hipótesis previas sobre la aleatoriedad de la relación:  $Y_i = \beta_0 + X_i \beta_1 + u_i$  expresadas en términos que el error aleatorio se distribuye  $N(0, \sigma^2)$ , la regresión cuantílica no necesita de tales hipótesis para la estimación de los parámetros, ya que no considera ninguna restricción sobre la perturbación aleatoria.

El hecho de que pueda establecerse el tipo de relación entre los regresores y la variable dependiente sin incluir ninguna hipótesis sobre la perturbación aleatoria, clasifica este método como semi-paramétrico.

El método de estimación mínimo cuadrático tiene por objetivo minimizar la suma de los residuos al cuadrado, mientras que en la regresión cuantílica el objetivo es minimizar una suma de errores absolutos ponderados con pesos asimétricos.

Un caso especial de la regresión cuantílica es la regresión mediana, en cuyo caso los pesos son simétricos y la regresión tiene por objetivo minimizar la suma de las desviaciones en términos absolutos sin ponderar.

El cuantil es un valor que minimiza una suma ponderada, donde se ponderará más la parte con menos observaciones, siendo la mediana un caso especial  $\theta = 0,5$  en el que todas las observaciones tienen la misma ponderación.

La obtención de los parámetros que minimizan la suma ponderada se realiza mediante una estimación cuantílica y su solución se encuentra normalmente por métodos de optimización iterativos y/o de programación lineal.

Calcular la significancia de los parámetros y su contraste de nulidad es más complicado en la regresión cuantílica que en los procedimientos clásicos, ya que se trata de estimadores semi-paramétricos donde no se han establecido las hipótesis habituales sobre el término de error.<sup>10</sup>

Para estimar los valores de la regresión cuantílica se utiliza la covarianza basada en errores independientes e idénticamente distribuidos con aleatorización muestral o bootstrap.<sup>11</sup>

Según Buchinsky (1995), existen múltiples aplicaciones con regresiones cuantílicas y en campos muy diversos, pero en general, el terreno donde dan mejores resultados frente a los procedimientos convencionales es cuando se dispone de una gran cantidad de datos de corte transversal. Dada la heterogeneidad de respuestas existentes en muestras de tamaño superior a 5,000 observaciones se potencia el riesgo de presencia de heterocedasticidad. En esta investigación se ha optado por aplicar la metodología bootstrap para 100 repeticiones.

Una ventaja de este tipo de estimación frente a la mínimos cuadrados se produce cuando nos encontramos con elementos muestrales atípicos (*outliers*). Es evidente que en mínimos cuadrados todas las observaciones intervienen de igual forma y que puntos alejados o extraños del plano medio atraerán a este, pues el objetivo es minimizar la suma de todos los residuos al cuadrado.

Una ventaja adicional de la regresión cuantílica es que muestra el comportamiento de los parámetros según varía el cuantil, lo que es similar a analizar la relación de las variables para diferentes valores o tamaños de la variable endógena estimada.

En la tabla II, se muestran los resultados de las regresiones cuantílicas para los cuantiles 25, 50 y 75 de la distribución muestral.<sup>12</sup> En todas las estimaciones planteadas, se observa que las variables relacionadas con los factores socio-económicos obtuvieron parámetros estadísticamente significativos, pero con distintos valores en función del cuantil de gasto en telecomunicaciones.

---

<sup>10</sup> La literatura ofrece diferentes soluciones. En el trabajo de Koenker y Hallock (2001) se presentan los resultados de una simulación con cinco procedimientos alternativos: Intervalos de inversión de rangos de Koenker, Ng y Portnoy (1994), el método Sandwich de Hasan y Koenker (1997), el método de Sandwich de Powell (1989).

<sup>11</sup> Buchinsky (1995), señala que el cumplimiento de la condición de errores iid conduce a resultados similares en las distintas alternativas planteadas. Sin embargo, a través de un experimento de Monte Carlo, se observa que ante presencia de heterocedasticidad el procedimiento *bootstrap* se presenta como la mejor opción.

<sup>12</sup> La distribución muestral que divide en tres cuantiles (25%, 50% y 75%) el gasto en telecomunicaciones de los hogares de acuerdo con la regresión mediana.



**Tabla II. Determinantes del gasto del hogar en telecomunicaciones por cuantiles**

|   | <b>Q25 (gasto bajo)</b>   |                 | <b>Q50 (gasto medio)</b>  |                 | <b>Q75 (gasto alto)</b>   |                 |
|---|---|-----------------|---|-----------------|---|-----------------|
|   | Number of obs = <b>4917</b><br>0.30 Pseudo R2 = <b>0.2327</b><br><u>Median regression</u><br>Raw sum of deviations 3834.515<br>Min sum of deviations 2980.755 |                 | Number of obs = <b>4917</b><br>0.60 Pseudo R2 = <b>0.2431</b><br><u>Median regression</u><br>Raw sum of deviations 4177.214<br>Min sum of deviations 3203.502 |                 | Number of obs = <b>4917</b><br>0.90 Pseudo R2 = <b>0.2081</b><br><u>Median regression</u><br>Raw sum of deviations 1679.588<br>Min sum of deviations 1346.788 |                 |
| <b>Variables</b>  | <b>Coefficiente</b>   | <b>P&gt; t </b> | <b>Coefficiente</b>   | <b>P&gt; t </b> | <b>Coefficiente</b>   | <b>P&gt; t </b> |
| Ln gasto hogar  | 0.4573078***  | 0.000           | 0.4591588***  | 0.000           | 0.4196419***  | 0.000           |
| Nivel Ed. JH  | 0.0464092 ***   | 0.000           | 0.0432373***  | 0.000           | 0.0404788***  | 0.000           |
| Mujer JH  | -0.203568***  | 0.000           | -0.1024287***   | 0.001           | -0.0357447  | 0.144           |
| Subsidio (Bonoluz)  | -0.153461***  | 0.000           | -0.0981242***   | 0.015           | -0.1332734***   | 0.003           |
| Rural   | -0.2436592***   | 0.001           | -0.3660316 ***  | 0.000           | -0.29124 ***  | 0.000           |
| Cantidad miembros   | -0.0350423***   | 0.000           | -0.0414767***   | 0.002           | -0.0322143***   | 0.000           |
| <b>Stock Bienes Durables</b>  |   |                 |   |                 |   |                 |
| Computador  | 0.5352451***  | 0.000           | 0.453837***   | 0.000           | 0.3507431***  | 0.000           |
| TV. Pantalla Plana  | 0.5805513 ***   | 0.000           | 0.496939 ***  | 0.000           | 0.3727453 ***   | 0.000           |
| TV. Tradicional   | 0.1710751***  | 0.000           | 0.2521577 ***   | 0.000           | 0.2128879 ***   | 0.000           |
| Aire acondicionado  | 0.0989813   | 0.389           | 0.208693 ***  | 0.004           | 0.2070581***  | 0.000           |
| Constante   | 1.077327***   | 0.000           | 1.662198***   | 0.000           | 2.642086***   | 0.000           |
| <i>Para el coeficiente pseudoR<sup>2</sup> valor-p &lt; 0.05 ***; valor-p &lt; 0.01; **: valor-p &lt; 0.05; *: valor-p &lt; 0.10.</i> |   |                 |   |                 |   |                 |

El estadístico PseudoR<sup>2</sup>, utilizado para medir la bondad conjunta del ajuste en la regresión cuantílica, resultó mayor para el cuantil 0.5, como era de esperarse, seguido del 0.25 debido a que el gasto en telecomunicaciones es mayor como porcentaje del gasto del hogar en este cuantil.

Respecto del ln gasto del hogar, los coeficientes resultaron positivos y significativos para los tres cuantiles evaluados. La elasticidad-ingreso fue 0.4592 evaluado en Q50. Es decir, por cada 1% de incremento en el ingreso, el gasto en telecomunicaciones aumenta en 0.46%.

Al analizar el resultado de Q25 y Q75, puede observarse que el coeficiente para el primer cuantil resultó mayor que para el tercero. Este resultado es coherente con el hecho de que la elasticidad-ingreso crece a tasas decrecientes. Es decir, a medida que los hogares van aumentando el ingreso disponible de forma sostenida el gasto en telecomunicaciones se incrementa, pero cada vez a tasas menores.

El coeficiente del nivel educativo resultó mayor para Q25 que para los demás cuantiles. Este resultado evidencia la importancia del nivel educativo del jefe de hogar respecto del gasto en telecomunicaciones.

En los hogares de bajos ingresos, el efecto del nivel educativo del jefe de hogar es mayor a la hora de evaluar el gasto en telecomunicaciones. A medida que aumenta el ingreso, este efecto impacta en menor medida.

Con relación al coeficiente que mide el gasto en telecomunicaciones cuando el hogar es dirigido por una mujer, el resultado fue menor para Q25, seguido por Q50. Para Q75 el coeficiente no resultó estadísticamente significativo.

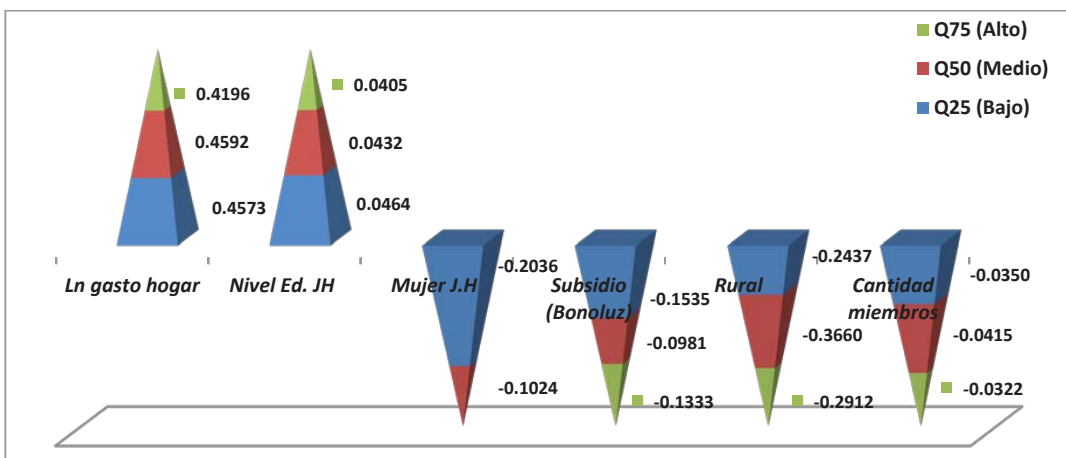
Esto implica que en los hogares dirigidos por mujeres pertenecientes al cuantil de menores ingresos (Q25), el gasto en telecomunicaciones es menor en 20.36% respecto de los demás tipos de jefatura. Para los hogares pertenecientes al cuantil de gasto medio (Q50), las diferencias se reducen a casi la mitad, 10.24%.

Con relación al coeficiente que evalúa los hogares que reciben subsidios sociales, el resultado fue menor para Q25. Es decir, los hogares que reciben subsidios sociales gastan 15.34% menos que los hogares de bajos ingresos que no reciben transferencias condicionadas.

En la zona rural, los hogares de ingreso medio (Q50), gastan 36.6% menos en servicios de telecomunicaciones que sus pares en la zona urbana, seguidos por los de ingreso alto (Q75) e ingreso bajo (Q25) con menores gastos de 29.12% y 24.37%, respectivamente.

Este resultado es esperable debido a la baja cobertura relativa de los servicios finales de telecomunicaciones en la zona rural. Si hay menor cobertura, hay menos servicios finales contratados y menor gasto del hogar en los mismos.

**Gráfica 13. Coeficientes socioeconómicos del análisis no paramétrico**



Los coeficientes para la cantidad de miembros en el hogar resultó menor para los hogares de ingreso medio (Q50), seguido por los de bajo (Q25) y alto (Q75). Este resultado también es esperable debido a que los hogares con mayor cantidad de miembros, en términos promedio, tienden a gastar más en otros bienes y servicios de primera necesidad (alimentos, educación, salud, etc.) que los que tienen menor cantidad.

Los resultados encontrados para los coeficientes de gasto del hogar, nivel educativo del jefe de hogar y ubicación geográfica son consistentes con los hallazgos de Borghans y Weel (2004), Attewell y Battle (1999), y Schmitt y Wadsworth (2006). Además están en línea con Ono y Zavodni (2007), quienes establecieron que la división tecnológica es el reflejo de las desigualdades económicas y sociales pre-existentes.

## **Sección IV. Estimación de la Demanda de Servicios Finales de Telecomunicaciones**

### **Modelo**

Para analizar los determinantes de la demanda de servicios finales de telecomunicaciones en los hogares seleccionamos un modelo de elección discreta. Este tipo de modelo resulta apropiado cuando el objetivo no es predecir el comportamiento medio de un agregado, sino analizar los factores determinantes de la probabilidad de que un agente económico individual elija un curso de acción dentro de un conjunto, generalmente finito, de opciones posibles.

Cuando el objeto del análisis son las preferencias o utilidades individuales de los agentes económicos, puestas de manifiesto en una elección concreta, la variable explicada suele poseer naturaleza cualitativa y, a la hora de caracterizar el comportamiento probabilístico del atributo, resulta útil predecir la probabilidad asignada a cada una de las modalidades del mismo como función de aquellas características que, a priori, explican la decisión.

Los modelos de elección discreta o también llamados modelos de respuesta cualitativa están en relación con la decisión o resultado con un conjunto de factores, con la misma filosofía que en la regresión. Proponemos analizar cada uno de estos modelos dentro del marco general de los modelos de probabilidad:  $Prob(\text{ocurre suceso } j) = Prob(Y=j) = F[\text{efectos relevantes: parámetros}]$ .

Para el análisis de la demanda de servicios finales de telecomunicaciones resulta relevante agrupar los modelos en dos grandes clases, binomial y multinomial, dependiendo de si el resultado es la elección entre dos alternativas o entre más. Los casos multinomiales plantean algunos aspectos novedosos pero son, en su mayor parte, extensiones de los casos binomiales.

### **Modelo Logit Binomial**

El primer modelo estima la probabilidad de que un hogar disponga de los servicios finales de telecomunicaciones evaluados. Esta probabilidad depende de variables observables y no observables.

Adicionalmente, se aplica un factor de expansión a la muestra para lograr mayor estabilidad paramétrica.

Los determinantes son:

- *Porcentaje gasto del hogar en servicio de telecomunicaciones evaluado*
- *Nivel educativo jefe de hogar*
- *Mujer jefa de hogar*
- *El hogar recibe o no subsidios*
- *Rural*
- *Cantidad de miembros en el hogar*
- *Bienes durables en el hogar*

El primer servicio final evaluado es el Internet en el hogar. De acuerdo con los resultados de la Encuesta Nacional de Hogares de Propósitos Múltiples (ENHOGAR, 2015), los lugares donde las personas mayores de doce años se conectan a Internet, con más frecuencia, son el teléfono móvil, 73.4%; en el hogar, 60.4%; wifi gratuito, 44%; casa del vecino, 42.9%; en el trabajo, 34.5%; cibercafé, 29.1%; escuela-universidad, 17.8%; otro, 1.6%.

En la tabla 3, se muestran los resultados de los determinantes de la demanda de Internet en los hogares.

De acuerdo con los resultados, el coeficiente socioeconómico que mayor importancia tiene para la demanda de Internet es el gasto del hogar, seguido del nivel educativo del jefe de hogar. Es decir, a mayor gasto del hogar mayor probabilidad de tener Internet. También, a mayor nivel educativo del jefe de hogar mayor probabilidad de que demanden este servicio.

En los hogares donde la jefa de hogar es una mujer, existe un solo 10% de probabilidad de tener Internet. Esta probabilidad oscila entre 9% y 11% dependiendo del nivel de gasto del hogar en dicho servicio. Este porcentaje equivale a la penetración de Internet en el hogar de la Región El Valle y resulta menor a la mitad de la cobertura reportada por ENHOGAR (2015).

Para los hogares establecidos en la zona rural, la probabilidad de tener Internet es casi nula (solo 3.97%). Estos hallazgos son consistentes con la evidencia empírica respecto de los determinantes de la demanda de Internet en los hogares.<sup>13</sup>

El computador es el bien durable de mayor coeficiente para evaluar la probabilidad de tener Internet en el hogar. La disponibilidad de este equipo constituye una barrera a la entrada para la posibilidad de disponer de este servicio final en el hogar (Borghans y Weel, 2004), Attewell y Battle (1999), Schmitt y Wadsworth (2006)).

---

<sup>13</sup> Estos hallazgos coinciden con los evidenciados por Demousis y Giannakopoulus (2006), Vicente y López (2006), así como Grazi y Vergara (2009), entre otros.

**Tabla 3. Determinantes de la demanda de internet en los hogares**

| <b>Internet</b>   |                    |              |          |                 |                                     |            |
|---|--------------------|--------------|----------|-----------------|-------------------------------------|------------|
| <b>Variables</b>  | <b>Coeficiente</b> | <b>dy/dx</b> | <b>z</b> | <b>P&gt; z </b> | <b>[95% intervalo de confianza]</b> |            |
| Gasto hogar (%)   | 8.245251***        | .707501      | 325.46   | 0.000           | 8.195598                            | 8.294905   |
| Nivel educativo (J.H)   | 0.385995***        | .033121      | 221.98   | 0.000           | 0.3825867                           | 0.3894029  |
| Mujer (J.H)   | 0.100291***        | .008729      | 22.10    | 0.000           | 0.0913947                           | 0.1091871  |
| Subsidio (Bonoluz)  | -0.549818 ***      | -.036638     | -79.31   | 0.000           | -0.5683141                          | -0.5039195 |
| Rural   | -0.946072***       | -.079029     | -176.38  | 0.000           | -0.945234                           | -0.917235  |
| Cantidad miembros   | 0.126404***        | .012018      | 109.94   | 0.000           | 0.1239726                           | 0.128836   |
| Computador  | 1.629382***        | .145820      | 387.31   | 0.000           | 1.615473                            | 1.631888   |
| TV. Pantalla Plana  | 0.960332***        | .082403      | 223.06   | 0.000           | 0.9513836                           | 0.9678213  |
| TV. Tradicional   | 0.343869***        | .029506      | 84.04    | 0.000           | 0.3358494                           | 0.351889   |
| Aire acondicionado  | 0.932908***        | .0800502     | 129.78   | 0.000           | 0.9188192                           | 0.9469976  |
| Constante   | -4.623593***       | -            | -534.71  | 0.000           | -4.95183                            | -4.913146  |
| <i>Para el coeficiente R<sup>2</sup> valor-p &lt; 0.05      ***:valor-p &lt; 0.01; **: valor-p &lt; 0.05; *: valor-p &lt; 0.10.</i> |                    |              |          |                 |                                     |            |

En la tabla 4, se muestran los resultados de los determinantes de la demanda de los servicios de televisión por cable, telefonía fija y telefonía móvil en los hogares.

De acuerdo con los resultados, el coeficiente del porcentaje del gasto del hogar en telecomunicaciones resultó más alto para los servicios de difusión por cable, seguido por la telefonía fija y la telefonía móvil. Este resultado podría estar explicado por el hecho de que los servicios de difusión por cable son los de mayor cobertura a nivel nacional luego de la telefonía móvil y los usuarios de estos servicios pagan una mensualidad fija en función de la cantidad de canales y calidad de la señal ofrecida por los proveedores.

En cambio, la mayoría de los usuarios de la telefonía móvil reciben este servicio a través de la modalidad de prepago. Esto permite a los usuarios ajustar el gasto en el servicio en función de los ingresos recibidos y/o capacidad de pago.

En el caso de la telefonía fija, el de menor cobertura de los tres evaluados en el cuadro anterior, es utilizado por los proveedores de servicios finales para empaquetar otros servicios como el internet.

Con relación al coeficiente del nivel educativo del jefe de hogar, después del Internet, el servicio de difusión por cable es el más alto, seguido por la telefonía fija y la telefonía móvil.

**Tabla 4. Determinantes de la demanda de telecable, teléfono fijo y móvil en los hogares**

|  | Telecable   |         | Teléfono Fijo  |         | Teléfono Móvil  |          |
|--|---|---------|--|---------|---|----------|
|  | Number of obs = 2530313<br>LR chi2(10) = 816328.68<br>Prob > chi2 = 0.0000<br>Pseudo R2 = 0.2749<br>Log likelihood = -1323677.3<br>y = Pr(Telecable==SI) (predict)<br>= .46304885 |         | Number of obs = 2530313<br>LR chi2(10) = 1351646.81<br>Prob > chi2 = 0.0000<br>Pseudo R2 = 0.3140<br>Log likelihood = -1123206.1<br>y=Pr(TelefonoFijo==SI)(predict)<br>= .30725296 |         | Number of obs = 2570464<br>LR chi2(10) = 155208.01<br>Prob > chi2 = 0.0000<br>Pseudo R2 = 0.1994<br>Log likelihood = -689299.26<br>y = Pr(TelefonoMovil==SI) (predict)<br>= .93111522 |          |
| Variables  | Coeficientes  | dy/dx   | Coeficientes   | dy/dx   | Coeficientes  | dy/dx    |
| Gasto Hogar (%)  | 12.7438***  | 3.16859 | 10.6550***   | 2.2641  | 5.557951***   | 1.42343  |
| Nivel Educ (JH)  | 0.101361***   | .02520  | 0.098805***  | .02099  | 0.067952***   | .0062074 |
| Mujer (JH)   | 0.324297***   | .08073  | 0.176848 ***   | .03801  | 0.6070527***  | .040354  |
| Subsidio (Bonoluz)   | -0.09511***   | -.02359 | -0.347564***   | -.07116 | -0.2603363***   | .0143682 |
| Rural  | -0.37078***   | -.09155 | -1.11866 ***   | -.22122 | -1.146953***  | .0641547 |
| Cantidad Miembros  | 0.031542 ***  | .00795  | 0.031971***  | .00688  | -0.105686***  | .0103413 |
| Computador   | 0.7871856***  | .19572  | 1.136705***  | .241542 | -0.552449***  | .0366617 |
| TV. Pantalla plana   | 1.229519***   | .30488  | 1.124667***  | .238984 | 0.3034942***  | .042901  |
| TV. Tradicional  | 0.645799***   | .16056  | 0.4596432***   | .097671 | 0.4580529***  | .023768  |
| Aire acondicionado   | 0.734816***   | .18270  | 1.06751***   | .226838 | 0.0022701   | .070634  |
| Constante  | -2.616729***  | -       | -2.487848***   | -       | -2.081992***  | -        |
| Para el coeficiente pseudoR <sup>2</sup> valor-p < 0.05 ***:valor-p < 0.01; **: valor-p < 0.05; *: valor-p < 0.10. |   |         |  |         |   |          |

Cuando una mujer funge como jefa de hogar, existe una probabilidad de 60.7% de que tenga servicio de telefonía móvil; 32.4% que disponga de servicios de difusión por cable; y 17.7% que tenga telefonía fija.

El único servicio con cierta presencia en los hogares de la zona rural es el de difusión por cable. Los servicios de telefonía fija y móvil no están disponibles.

Con relación a los bienes durables en el hogar, la televisión pantalla plana resultó positiva y significativa para los tres servicios evaluados, mientras que la computadora solo resultó positiva y significativa para los servicios de difusión por cable y la telefonía fija. Sin embargo, este tipo de análisis excluye la posibilidad de que existan varios servicios finales de telecomunicaciones al mismo tiempo en el hogar. En virtud de lo dicho, es necesario estimar los resultados utilizando modelos que proporcionan un conjunto de probabilidades dentro de las cuales pueda elegirse condicionando la decisión a una serie de características individuales.

### Modelos *Logit* para Elecciones Múltiples

Los modelos de elección múltiple no ordenada entre alternativas no ordenadas pueden venir generados por modelos de utilidad aleatoria. Supongamos que cuando el iésimo consumidor ha de elegir entre J posibilidades, la utilidad de escoger la jésima opción es:  $U_{ij} = \beta'z_{ij} + E_{ij*}$

Si el consumidor escoge la opción  $j$ ésima es porque, de entre las  $J$  utilidades diferentes, la máxima es  $U_{ij}$ . El modelo estadístico se construye, por tanto, teniendo en cuenta que escoger la alternativa  $j$ ésima equivale a decir que:  $\text{Prob}(U_{ij} > U_{ik})$  para cualquier otro  $k \neq j$ .

Al escoger una función de distribución específica para los errores se obtiene una formulación concreta del modelo. Sea  $Y_i$  una variable aleatoria que indica la alternativa escogida. McFadden (1973) ha demostrado que si (y sólo si) las  $J$  perturbaciones son independientes e idénticamente distribuidas con distribución valor extremo (también llamada distribución log-Weibull),

$$F(E_{ij}) = \exp(-e^{-E_{ij}}),$$

Entonces:

$$\text{Prob}(Y_i = j) = \frac{e^{\beta'Z_{ij}}}{\sum_{j=1}^J e^{\beta'Z_{ij}}} \quad (1)$$

De este modo, se obtiene el modelo denominado *logit* condicional. La utilidad depende de  $X_{ij}$ , que contiene aspectos específicos del individuo y de las alternativas entre las que se ha de elegir. Resultará útil distinguir unos de otros: representaremos  $Z_{ij} = [X_{ij}, W_i]$ .

Los componentes de  $X_{ij}$  varían tanto entre individuos como entre alternativas y reciben el nombre de atributos de las alternativas. Por su parte, los componentes de  $W_i$  recogen características de los individuos y, por tanto, son iguales en todas las alternativas. Incorporando esta descomposición al modelo (1) se convierte en

$$\text{Prob}(Y_i = j) = \frac{e^{\beta'X_{ij} + \alpha'W_i}}{\sum_{j=1}^J e^{\beta'X_{ij} + \alpha'W_i}} = \frac{e^{\beta'X_{ij}} e^{\alpha'W_i}}{\sum_{j=1}^J e^{\beta'X_{ij}} e^{\alpha'W_i}}.$$

Los términos que no varían de una alternativa a otra, es decir, los que son específicos de cada individuo desaparecen de la probabilidad.

Evidentemente, debemos de modificar el modelo si queremos que este recoja también efectos específicamente individuales.

Lo podemos hacer creando un conjunto de variables binarias para las diferentes alternativas y multiplicando cada una de ellas por el vector común  $\mathbf{w}$ . De esta forma, permitimos que los coeficientes varíen entre las alternativas, ya que las características individuales están fijas.

Como sucedía en el modelo lineal, si incluimos todos los términos de interacción posibles habrá problemas de singularidad, por lo que no se incluye uno de ellos.

## Modelo Logit Multinomial

Es un modelo que puede utilizarse cuando las variables explicativas contienen características específicas de los individuos.

$$Prob(Y_{i=j}) = \frac{e^{\beta'_j X_i}}{1 + \sum_{k=1}^J e^{\beta'_k X_i}} \quad \text{para } j = 1, 2, \dots, J, \quad (2)$$

El modelo (2) es un modelo *logit* multinomial. Las ecuaciones estimadas proporcionan un conjunto de probabilidades para las J+1 alternativas que puede elegir una persona que haya de tomar una decisión y tenga  $x_i$  como características individuales. Antes de continuar, debemos eliminar una indeterminación que presenta el modelo.

Si definimos  $\beta_j^* = \beta_j + q$  para cualquier vector  $q$ , se obtienen exactamente las mismas probabilidades, puesto que todos los términos a los que  $q$  afecta se cancelan. Para resolver este problema, podemos normalizar el modelo tomando  $\beta_0 = 0$ .

Por tanto las probabilidades resultantes son:

$$Prob(Y_{i=j}) = \frac{e^{\beta'_j X_i}}{1 + \sum_{k=1}^J e^{\beta'_k X_i}} \quad \text{para } j = 1, 2, \dots, J, \quad (2)$$

$$Prob(Y_{i=0}) = \frac{1}{1 + \sum_{k=1}^J e^{\beta'_k X_i}}.$$

Si hacemos  $J=1$  obtenemos la formulación del modelo binomial.

Con esta formulación, los  $J$  logaritmos de los cocientes de probabilidades que se obtienen son

$$\ln \left[ \frac{P_{ij}}{P_{i0}} \right] = \beta'_j X_i.$$

Podríamos también normalizar utilizando cualquier probabilidad y obtener de modo similar

$$\ln \left[ \frac{P_{ij}}{P_{ik}} \right] = x'_i (\beta_j - \beta_{ik}).$$

El cociente de probabilidades  $P_j / P_k$  no depende del resto de alternativas, lo que en última instancia es consecuencia de suponer que los errores del modelo original son independientes.

Este resultado es de gran utilidad a la hora de estimar el modelo; pero no resulta tan atrayente si tenemos en cuenta lo que quiere decir desde el punto de vista del comportamiento individual. De esta forma, la estimación del modelo *logit* multinomial es inmediata.



Para poder desarrollar el modelo *logit* multinomial, primero debemos establecer la sensibilidad de la demanda de servicios finales de telecomunicaciones a variaciones en el ingreso del hogar en función de la ocupación del jefe de hogar.

|   | <b>Muestra original</b> | <b>Muestra extendida</b> |                            |
|---|-------------------------|--------------------------|----------------------------|
| <b>Ocupación del jefe de hogar</b>      | <b>Frecuencia</b>       | <b>Frecuencia</b>        | <b>% Muestra Extendida</b> |
| Agricultor                              | 74                      | 81,999                   | 2.79                       |
| Ama de casa                             | 2,150                   | 553,084                  | 18.84                      |
| Chiripero                               | 556                     | 454,541                  | 15.49                      |
| Comerciante                             | 475                     | 270,571                  | 9.22                       |
| Desempleado                             | 444                     | 321,607                  | 10.96                      |
| Empleado privado                        | 1,044                   | 604,237                  | 20.59                      |
| Empleado público                        | 509                     | 290,456                  | 9.90                       |
| Estudiante                              | 133                     | 52,227                   | 1.78                       |
| Jubilado                                | 73                      | 59,229                   | 2.02                       |
| Otra                                    | 20                      | 17,373                   | 0.59                       |
| Profesional independiente               | 138                     | 96,822                   | 3.30                       |
| Trabajador no profesional independiente | 187                     | 133,121                  | 4.54                       |
| <b>Total</b>                            | <b>5,803</b>            | <b>2,935,267</b>         | <b>100.00</b>              |

Los determinantes son:

- *Gasto del hogar en telecomunicaciones*
- *Acceso a televisión por cable*
- *Acceso a telefonía fija*
- *Acceso a Internet*
- *Acceso a telefonía móvil*

Para eliminar la indeterminación, se iguala al vector nulo, donde 0 es el grupo base, que debe ser especificado al estimarse. Así se fija la categoría 0, de manera que los parámetros estimados para las demás categorías presentan resultados relativos a esta categoría base.

En este caso, el vector nulo o grupo base es el de empleado privado que sirve para comparar los resultados de las demás categorías evaluadas. Luego resulta necesario obtener efectos marginales de las estimaciones del modelo. Los efectos marginales miden cómo cambia la probabilidad de pertenecer al grupo *k* para cada una de las variables independientes en el vector *z*.

Es importante destacar que para obtener un valor puntual para estos efectos marginales será necesario evaluar la derivada para un vector puntual de valores para las variables *z*. Lo usual es

evaluar los efectos marginales en los valores medios de estas variables, razón por la cual los valores medios de las variables se presentarán como referencia en cada una de las tablas en que se entreguen efectos marginales.

En la tabla 5 se muestran los resultados de las variables evaluadas. Con respecto al porcentaje del gasto del hogar en telecomunicaciones, se evidencia que en las estructuras familiares dirigidas por trabajadores independientes no profesionales (técnicos), el gasto es en promedio 3.7% menor que en los dirigidos por empleados privados.

| <b>Tabla 5. Determinantes de la demanda según ocupación jefe de hogar (I)</b>                                      |                     |             |           |             |                         |                  |          |                      |
|--|---------------------|-------------|-----------|-------------|-------------------------|------------------|----------|----------------------|
| Multinomial logistic regression  |                     |             |           |             | Number of obs = 2530313 |                  |          |                      |
| Log likelihood = -5266110.6  |                     |             |           |             | LR chi2(55) = 368716.43 |                  |          |                      |
|  |                     |             |           |             | Prob > chi2 = 0.0000    |                  |          |                      |
|  |                     |             |           |             | Pseudo R2 = 0.0575      |                  |          |                      |
| Variables  | Trabajador Independ | Ama de casa | Chiripero | Comerciante | Estudiante              | Empleado Público | Jubilado | Profesional Independ |
| Gast. H Telco  | -3.704972           | .4389085    | -.1649154 | -.0968097   | 1.558596                | .2494251         | 1.03581  | -2.873412            |
| Telecable  | .2398574            | .5191229    | .6303221  | .2449078    | 1.185377                | .333104          | .229025  | .1908284             |
| Tel. Fijo  | -.2712276           | -.0303896   | -.1173475 | -.6547936   | .1322844                | .0068678         | -.580606 | -.2668706            |
| Internet   | .0544928            | .0375851    | .2280214  | .7915438    | -.5869193               | -.3144194        | .267372  | .0161771             |
| Tel. Móvil   | -.0631405           | 1.220224    | .4558761  | .2184507    | .0749408                | .936088          | .785367  | -.6905052            |
| Constante  | .1929006            | -3.317723   | -.2704976 | -1.144666   | -3.723417               | -2.40521         | -1.67619 | -2.285047            |
| Empleado Privado (Base Outcome)  |                     |             |           |             |                         |                  |          |                      |
| Para el coeficiente pseudoR <sup>2</sup> valor-p < 0.05 ; y para los coeficientes de las variables, valor-p < 0.05 |                     |             |           |             |                         |                  |          |                      |

En los hogares dirigidos por profesionales independientes la diferencia es 2.8% con relación a los dirigidos por empleados privados. Esta diferencia podría estar explicada por la variabilidad de los ingresos que experimentan hogares dirigidos por trabajadores y profesionales independientes.

En estos hogares, el coeficiente para Internet resultó positivo y significativo, mientras que los coeficientes para telefonía fija y móvil resultaron negativos y significativos.

En los hogares cuyo jefe de hogar es estudiante, el porcentaje del gasto en telecomunicaciones es mayor en 1.55% con relación a uno dirigido por un empleado privado. También los hogares dirigidos por personas jubiladas con 1.04% mayor que la categoría base. En dichos hogares, el coeficiente para telefonía móvil resultó positivo y significativo. Pero el coeficiente para Internet resultó positivo para los jubilados y negativo para los dirigidos por estudiantes.

Los otros hogares evaluados en función de la ocupación del jefe de hogar no presentan diferencias significativas respecto de la categoría base (empleados privados).

Aun cuando la estimación del modelo necesita tener un grupo como base de referencia, esto no impide el cálculo de los efectos marginales para todos los grupos.

Téngase también presente que la estimación muestra cómo afecta cada una de las variables independientes a la probabilidad de pertenecer a un determinado grupo.

Es decir, cuando varía en 1% el ingreso en un hogar dirigido por un chiripero, aumenta la probabilidad de tener internet en 0.09%. Para el caso de un hogar dirigido por un comerciante, cuando aumenta un 1% el ingreso la probabilidad de acceder a Internet se incrementa en 0.58%.

Sin embargo, para los hogares dirigidos por jubilados y trabajadores independientes no profesionales, cuando se incrementa en 1% en ingreso la probabilidad de acceder a Internet se incrementa en menos de 0.01%.

**Tabla 6. Efectos marginales de la demanda según ocupación jefe de hogar**

| VARIABLES     | Trabajador Independ | Ama de casa   | Chiripero | Comerciante | Empleado Privado | Empleado Público | Jubilado      | Profesional Independ |
|---------------|---------------------|---------------|-----------|-------------|------------------|------------------|---------------|----------------------|
| Gast. H Telco | -.178776            | -<br>.0158606 | .0510366  | .0092303    | .009619          | .0522132         | .0269438      | -.068277             |
| Telecable     | -.0033747           | .0142157      | .0723375  | -.0144429   | -.1103651        | -.0102958        | -<br>.0017988 | -.0152842            |
| Tel. Fijo     | -.0094253           | .0313446      | .030098   | -.053131    | -.0062005        | .0065134         | -.012002      | -.0182021            |
| Internet      | .0058344            | .0430691      | .0923983  | .058366     | .0870958         | -.0724933        | .0081815      | -.0286743            |
| Tel. Móvil    | -.0266872           | .166548       | .0070646  | -.039354    | -.1646031        | .0137762         | .007294       | -.0492059            |

Para todos los coeficientes de las variables, valor-p < 0.05

Sin embargo, los modelos *logit* multinomial presentan algunos inconvenientes cuando existe una cantidad importante de alternativas a estimar en términos de bondad del ajuste y restricciones impuestas por algunas propiedades del modelo.

La verosimilitud logarítmica puede derivarse definiendo, para cada individuo y para cada una de las  $J + 1$  alternativas posibles,  $d_{ij} = 1$  si el individuo  $i$  escoge la alternativa  $j$ , y  $0$  en caso contrario.

La verosimilitud logarítmica que se obtiene generaliza la que habíamos obtenido en los modelos *probit* o *logit* binomiales:

$$\ln L = \sum_{i=1}^n \sum_{j=0}^J d_{ij} \ln \text{Prob}(Y_i = j).$$

Las derivadas tienen la forma siguiente:

$$\frac{\partial \ln L}{\partial \beta_j} = \sum_i [d_{ij} - P_{ij}] x_i \text{ para } j = 1, \dots, J.$$

Que es característica de estos modelos. La matriz exacta de derivadas segundas tiene  $J^2 K \times K$  bloques:

$$\frac{\partial^2 \ln L}{\partial \beta_j \partial \beta'_l} = \sum_{i=1}^n P_{ij} [1(j=l) - P_{ij}] x_i x'_i$$

Donde  $1(j=l)$  es igual a 1 si  $j$  es igual a  $l$  y 0 en caso contrario. Como en el hessiano no aparecen los términos  $d_{ij}$ , su valor esperado es esta misma expresión, con lo que el método de Newton resulta equivalente al método de tanteo.

También puede utilizarse, en lugar de este, el método de Berndt et al. (1974) sumando los productos exteriores de las primeras derivadas. Sin embargo, este método solo resulta mejor en contados casos debido a que la verosimilitud logarítmica tiene en este modelo una expresión muy sencilla y, además, es globalmente cóncava.<sup>14</sup>

Merece la pena reseñar que, por desgracia, el número de parámetros de este modelo aumenta con el número de alternativas, lo que puede llegar a originar problemas si el número de regresores es elevado.

Es difícil dar una interpretación de los coeficientes de este modelo. Resulta tentador asociar  $\beta_j$  como el jésimo resultado, pero esta asociación sería engañosa.

Al derivar (2) obtenemos que los efectos marginales de las características individuales sobre las probabilidades son:

$$\delta_j = \frac{\partial P_j}{\partial x_i} = P_j [\beta_j - \sum_{k=0}^J P_k \beta_k] = P_j [\beta_j - \bar{\beta}]. \quad (3)$$

Por tanto, todo subvector de  $\beta$  aparece en todos los efectos marginales, tanto a través de las probabilidades como a través de la media ponderada que aparece en  $\delta_j$ . Estos valores pueden calcularse a partir de los estimadores de los parámetros.

Aunque habitualmente el interés se centre en la estimación de los coeficientes, la ecuación (3) muestra que es posible que se produzca, al menos, una pequeña confusión: obsérvese que, por ejemplo, para un  $X_k$  específico,  $\partial P_j / \partial x_k$  puede no tener el mismo signo que  $\beta_{jk}$ . Los errores estándar pueden estimarse utilizando el método delta.

Para fines de regresión, llamemos  $\beta = [0, \beta'_1, \beta'_2, \dots, \beta'_j]'$ . Se incluye el vector fijo 0 para el resultado 0 porque aunque  $\beta_0$  sea igual 0,  $\gamma_0$  es igual a  $-P_0\beta$ , que no es 0.

Obsérvese también que Cov Asi.  $[\widehat{\beta}_0, \widehat{\beta}_1] = 0$  para  $j = 0, \dots, J$ . Por tanto

$$Var Asi. [\widehat{\delta}_j] = \sum_{l=0}^J \sum_{m=0}^J \left( \frac{\partial \delta_j}{\partial \beta'_l} \right) Cov Asi. [\widehat{\beta}_l, \widehat{\beta}_m] \left( \frac{\partial \delta'_j}{\partial \beta'_m} \right)$$

$$\frac{\partial \delta_j}{\partial \beta'_l} = [1(j=l) - P_l] [P_l - \delta_j x'] - P_j [\delta_l x'].$$

<sup>14</sup> Estos análisis de *logit* multinomial y el Método de Berndt et al. (1974) son utilizados generalmente para resolver problemas relacionados con el sector transporte.

Cuando intentamos definir las medidas adecuadas de bondad de ajuste en este modelo, se nos presentan los mismos problemas que en los modelos binomiales. Como antes, puede ser útil dar el valor de la verosimilitud logarítmica. Si el modelo no tuviese ninguna variable explicativa ni término constante, la verosimilitud logarítmica sería:

$$\ln L_c = \sum_{j=0}^J n_j \ln \left( \frac{1}{J+1} \right).$$

Si el vector de regresores solo tiene término constante, la verosimilitud logarítmica (restringida) que se obtiene es

$$\ln L_0 = \sum_{j=0}^J n_j \ln \left( \frac{n_j}{n} \right) = \sum_{j=0}^J n_j \ln P_j,$$

siendo  $P_j$  la proporción muestral de observaciones que eligen la alternativa  $j$ . Si se desea, puede darse también el valor índice de cociente de verosimilitudes. También puede ser útil incluir una tabla que contenga las predicciones correctas y erróneas que se obtienen con la predictiva  $Y_i = j$  si  $\hat{P}_j$  es la mayor de las probabilidades estimadas.

### El Problema de la Independencia de Alternativas Irrelevantes (IAI)

En los modelos *logit* multinomial y *logit* condicional los cocientes de probabilidades son independientes del resto de alternativas. Esta propiedad simplifica el proceso de estimación, pero supone una restricción en la modelación del comportamiento de los individuos que no parece muy razonable.

La propiedad de que  $P_j/P_k$  sea independiente del resto de probabilidades, que se satisface en el modelo *logit*, recibe el nombre de independencia de alternativas irrelevantes.

La hipótesis de independencia es consecuencia de la hipótesis inicial de que las perturbaciones son independientes y homocedásticas. Antes de ello, describimos un contraste que se ha elaborado para analizar la validez de las hipótesis.

Hausman y McFadden (1984) indican que si un subconjunto del conjunto de alternativas posibles es verdaderamente irrelevante, omitirlo por completo del modelo no conllevará cambios sistemáticos en los estimadores de los parámetros.

La exclusión de estas alternativas originaría ineficiencia pero no inconsistencia. Pero si los cocientes de probabilidades restantes no son en realidad independientes de estas alternativas, los estimadores de los parámetros que se obtienen cuando se eliminan estas alternativas serán inconsistentes.

Este es el punto de partida habitual de contraste de especificación de Hausman. El estadístico de contraste es:

$$x^2 = (\hat{\beta}_s - \hat{\beta}_f)' [\hat{V}_s - \hat{V}_f]^{-1} (\hat{\beta}_s - \hat{\beta}_f),$$

Donde  $s$  significa el estimador obtenido con el conjunto restringido,  $f$  indica el estimador obtenido con el conjunto de todas las alternativas posibles, y  $\hat{V}_s, \hat{V}_f$  son estimadores respectivos de las matrices de covarianzas asintóticas. La distribución asintótica del estadístico es chi-cuadrado con  $K$  grados de libertad.

En otras palabras, la propiedad de independencia de las alternativas irrelevantes implica que la misma solo puede asumirse para alternativas que son igualmente diferentes con similares características no observadas, pero no para alternativas con diferentes grados de sustitución debido a que las características no observadas son distintas.

Independientemente de los resultados estadísticos de los tests, en el caso de los servicios de telecomunicaciones es fácil encontrar ejemplos para los que el supuesto de independencia de alternativas irrelevantes del modelo *logit* multinomial tendrá inconvenientes como en el caso del empaquetamiento de los servicios y el grado de sustitución entre servicios como la telefonía fija y móvil.

Hay dos maneras de enfrentar este problema:

- 1) La estimación de un modelo multinomial anidado, propuesto inicialmente por McFadden (1978); y
- 2) La segunda alternativa para enfrentar el problema de la independencia de alternativas irrelevantes es la estimación de un modelo *probit* multinomial.

El *probit* multinomial es un modelo de utilidad aleatorio con utilidades interdependientes. En este modelo se supone que los términos aleatorios de la función de utilidad están distribuidos de forma multi-normal (con matriz de covarianza desconocida).

El concepto de *probit* multinomial apareció en los escritos de Thurstone (1927), pero debido a su complejidad computacional no había sido prácticamente útil para conjuntos de opciones con más de cinco alternativas.

En los últimos treinta años ha habido una serie de estudios que aplican métodos de simulación en este procedimiento de estimación, iniciado por McFadden (1989). La cuestión computacional estuvo lejos de ser resuelta, ya que los métodos de simulación que existían eran complicados de aplicar en la práctica.

Desde mediados de 2005, Stata desarrolló un algoritmo que permite el cálculo del *probit* multinomial. Dado que el *probit* multinomial es de cálculo posible y no introduce el supuesto de independencia de alternativas irrelevantes, decidimos estimar la probabilidad de seleccionar distintos servicios finales de telecomunicaciones con base en este modelo.

## Modelo *Probit* Multinomial

La siguiente expresión para las probabilidades de elección multinomial  $h(x; \Omega)$  denota la densidad de una variable vectorial  $m$ -dimensional con media cero y matriz de covarianza  $\Omega$ .

Por lo tanto, tenemos:

$$h(x; \Omega) = (2\pi)^{-m/2} |\Omega|^{-1/2} \exp\left(-\frac{1}{2} x' \Omega^{-1} x\right)$$

Donde  $|\Omega|$  denota el determinante de  $\Omega$ . Además,

$$(4) \quad P\left(v_j + \varepsilon_j = \max_{k \leq m} (v_k + \varepsilon_k)\right) = \int_{-\infty}^{v_j - v_1} \dots \int_{-\infty}^{v_j - v_j} \dots \int_{-\infty}^{v_j - v_n} h(x_1, \dots, x_j, \dots, x_m; \Omega) dx_1 \dots dx_j \dots dx_m.$$

Como podemos observar en (4), una integral  $m$ -dimensional debe ser evaluada para obtener las probabilidades de elección. Así, los límites de integración también dependen de los parámetros desconocidos en la función de utilidad. Cuando el conjunto de opciones contiene más de cinco alternativas es necesario utilizar este método de simulación para evaluar estas probabilidades de elección.

Al igual que el modelo anterior, en *probit* multinomial para eliminar la indeterminación se iguala al vector nulo donde 0 es el grupo base que debe ser especificado al estimar. Así se fija la categoría 0, de manera que los parámetros estimados para las demás categorías presentan resultados relativos a esta categoría base.

Para analizar los determinantes de la demanda de servicios finales de telecomunicaciones se plantea el ejercicio con los mismos grupos que se definieron anteriormente, pero sumamos al modelo tres bienes durables: computador y televisores pantalla plana y tradicional.

En la tabla 7 se muestran los resultados del modelo *probit* multinomial para las variables analizadas.

Con relación al porcentaje del gasto del hogar en telecomunicaciones se evidencia que en los hogares dirigidos por trabajadores independientes no profesionales (técnicos), el gasto en telecomunicaciones es en promedio 1.9% menor que los dirigidos por empleados privados.

**Tabla 7. Determinantes de la demanda según ocupación jefe de hogar (II)**

| Multinomial <i>probit</i> regression                            |                     |             |           |             |            | Number of obs = 2530313   |           |                      |
|---|---------------------|-------------|-----------|-------------|------------|---------------------------|-----------|----------------------|
| Log likelihood = -5208955.4                                     |                     |             |           |             |            | Wald chi2(88) = 413084.37 |           |                      |
|   |                     |             |           |             |            | Prob > chi2 = 0.0000      |           |                      |
| Variables   | Trabajador Independ | Ama de casa | Chiripero | Comerciante | Estudiante | Empleado Público          | Jubilado  | Profesional Independ |
| Gast. H Telco   | -1.879584           | -.1009267   | -.0396107 | -.0064029   | .7637566   | .2077565                  | .6102837  | -1.080645            |
| Telecable   | .238604             | .2774921    | .5074113  | .2156901    | .628418    | .216968                   | .2169657  | .1609729             |
| Tel. Fijo   | -.1731101           | .0139235    | .0077393  | -.3586037   | .0352455   | -.0304211                 | -.35743   | -.2709311            |
| Internet  | .2038972            | .1620011    | .3465579  | .5635961    | -.1942985  | -.2563323                 | .215618   | .1108536             |
| Tel. Móvil  | .1581386            | 1.033472    | .4312177  | .1878709    | .016303    | .5308091                  | .5686765  | .3261438             |
| Computador  | -.2812242           | -.5693071   | -.6086871 | -.2354733   | -.2992781  | -.2669241                 | -.7530286 | .0567123             |
| TV. P. plana  | -.1665785           | -.2887949   | -.3905928 | -.0180248   | .159052    | -.1828775                 | -.107137  | .2129665             |
| TV. Tradic  | -.0725132           | -.066287    | -.2317505 | -.1365307   | .1878507   | .043186                   | -.0174746 | .1895499             |
| Constante   | -1.228982           | -1.792833   | -1.801856 | -1.298554   | -2.307564  | -.8119912                 | -1.952932 | -.5586922            |
| Empleado Privado (Base <i>Outcome</i> )                         |                     |             |           |             |            |                           |           |                      |
| Para todos los coeficientes de las variables, valor- $p < 0.05$ |                     |             |           |             |            |                           |           |                      |

En los hogares dirigidos por profesionales independientes el gasto es menor en 1.1% respecto de los dirigidos por empleados privados. Esta diferencia podría estar explicada por la variabilidad de los ingresos que experimentan hogares dirigidos por trabajadores y profesionales independientes.

En estos hogares, los coeficientes para Internet, televisión por cable y telefonía móvil resultaron positivos, mientras que los coeficientes para telefonía fija resultaron negativos. Los coeficientes para los bienes durables estimados fueron negativos para los hogares dirigidos por técnicos y positivos para los dirigidos por profesionales independientes.

En los hogares cuyo jefe de hogar es estudiante, el porcentaje del gasto en telecomunicaciones es mayor en 0.76% con relación a uno dirigido por un empleado privado. También los hogares dirigidos por personas jubiladas con 0.61% mayor que la categoría base.

En dichos hogares, los coeficientes para telefonía móvil y televisión por cable resultaron positivos. Pero el coeficiente para Internet resultó positivo para los jubilados y negativo para los dirigidos por estudiantes. Los relativos a los bienes durables resultaron negativos para el computador en ambos casos y positivo para la televisión de pantalla plana y tradicional solo en el caso de los hogares dirigidos por estudiantes.

Una explicación para este resultado de los hogares dirigidos por estudiantes es que estos y su familiares podrían tener la oportunidad de acceder al Internet en la escuela o universidad, así como



en la casa de un vecino.<sup>15</sup> Esta opción limitaría, al menos parcialmente, la posibilidad de contratar el servicio de Internet en el hogar en el corto plazo.

Un caso similar ocurre con los hogares dirigidos por empleados públicos donde los coeficientes para servicios de difusión por cable, y telefonía móvil resultaron positivos mientras que el coeficiente para Internet es negativo. De acuerdo con ENHOGAR (2015), el 34.5% de las personas se conecta al Internet en el trabajo.

En la tabla 7, se muestran los efectos marginales del modelo donde se evidencia cómo afecta a cada una de las variables independientes a la probabilidad de pertenecer a un determinado grupo.

Por ejemplo, cuando varía en 1% el ingreso en un hogar dirigido por un comerciante, varía la probabilidad de tener internet en 0.08%. Para el caso de un hogar dirigido por un chiripero, cuando aumenta un 1% el ingreso la probabilidad de acceder a Internet se incrementa en 0.05%.

Para un hogar dirigido por ama de casa, cuando aumenta el ingreso en 1% la probabilidad de acceder al Internet aumenta en 0.01%. Para los empleados públicos y privados la relación es opuesta.

Es decir, por cada 1% que se incrementa el ingreso del hogar la probabilidad de acceder al Internet para uno cuyo jefe de hogar es un servidor público se reduce en -0.07%, mientras que para uno dirigido por un empleado privado se incrementa en 0.03%.

**Tabla 8. Efectos marginales de la demanda según ocupación jefe de hogar (II)**

| VARIABLES  | Trabajador Independ | Ama de casa   | Chiripero     | Comerciante | Empleado Privado | Empleado Público | Jubilado      | Profesional Independ |
|--|---------------------|---------------|---------------|-------------|------------------|------------------|---------------|----------------------|
| Gast. H Telco  | -.1734828           | -<br>.0083567 | .006861       | .0112031    | .0228627         | .0524553         | .0308247      | -.0625105            |
| Telecable  | -.0030288           | .0028244      | .0535785      | -.0092172   | -.087129         | -<br>.0096622    | -<br>.0024955 | -.006835             |
| Tel. Fijo  | -.0103661           | .0213578      | .0162292      | -.0513062   | .0211705         | .0065043         | -<br>.0132212 | -.0127475            |
| Internet   | .0085629            | .0124669      | .0515801      | .0782965    | .0380251         | -<br>.0701142    | .0046127      | -.0139264            |
| Tel. Móvil   | -.0271652           | .1601098      | -<br>.0026046 | -.044473    | -<br>.1450311    | .0166378         | .0058173      | -.0474793            |
| Computador   | .0068919            | -<br>.0589898 | -<br>.0573495 | .020429     | .1149564         | .0160988         | -<br>.0180558 | .0254024             |
| TV. P. Plana   | -.0003              | -<br>.0338594 | -<br>.0506729 | .0254592    | .0536449         | -<br>.0035994    | .0025308      | .0232966             |
| TV. Tradic   | -.0004489           | .0004977      | -<br>.0365837 | -.011973    | .0222907         | .020967          | .0022683      | .015931              |
| Para todos los coeficientes de las variables, valor-p < 0.05 |                     |               |               |             |                  |                  |               |                      |

<sup>15</sup> De acuerdo con ENHOGAR (2015), el 17.2% de las personas mayores de doce años se conecta al Internet en la escuela o universidad y 42.9% en casa de un vecino.

Respecto de los bienes durables, los efectos marginales para el computador en el hogar resultaron positivos para los dirigidos por trabajadores independientes (0.01), comerciantes (0.02), empleados privados (0.11), empleados públicos (0.02) y profesionales independientes (0.025).

Este resultado es esperable, debido a que, en promedio, el ingreso de los hogares dirigidos por empleados privados es superior a los demás hogares evaluados. En materia de políticas públicas es importante prestar atención a estos resultados debido a que la no disponibilidad de un computador limita las posibilidades que un hogar contrate el servicio de Internet.

## **Las Brechas Territoriales en los Servicios Finales de Telecomunicaciones**

Las diferencias territoriales en materia de demanda de servicios finales de telecomunicaciones requieren ser cuantificadas y evaluadas a los fines de disminuir la brecha digital.

En un contexto tradicionalmente analizado desde la disponibilidad, la frecuencia y calidad de uso de las Tecnologías de la Información y Comunicación (TIC), el análisis territorial adquiere una vertiente novedosa encaminada a mejorar el entendimiento de la brecha digital.

La brecha digital como una construcción discursiva, que depende de múltiples factores, no deja de ser un reto para la reflexión y la acción en el campo de la apropiación socio-territorial de las TIC.

Según Epstein, Nisbet y Gillespie (2011), las contribuciones conceptuales y empíricas con relación a la brecha digital comprenden dos vertientes: una sustentada en las inequidades en cuanto al acceso a las TIC, y otra basada en las diferencias de habilidades y destrezas para interactuar con estas herramientas.

La primera vertiente hace referencia a la carencia de los bienes durables y servicios que limitan el acceso de la población a las TIC, y que es característica de los primeros planteamientos de la brecha digital que impactó por su enfoque binario de "los que tienen versus los que no tienen" (Norris, 2001; Selwyn, 2004; Toudert, 2013b).

La segunda se dedicó a analizar los patrones de inequidad en el uso de las TIC, en el marco de una perspectiva que llegó a interesarse también en el tema de la accesibilidad a estas herramientas (Agostini & Willington, 2010; DiMaggio & Hargittai, 2001; Lera-López, Gil & Billón-Curás, 2009; Ono & Zavodny, 2007; Segev & Ahituv, 2010; Toudert, 2013b; Zhao et al., 2010).

La brecha digital se ha visto, desde una perspectiva empírica, operada a partir de la lógica de los grandes agregados sociales y territoriales que se confunden con las altas esferas de la toma de decisiones, principalmente, en el ámbito público (Hilbert, 2011).

La Estrategia Nacional de Desarrollo (END), República Dominicana 2030, define las TIC como una política transversal para alcanzar las metas de desarrollo. Bajo este criterio, el gobierno dominicano crea el Programa República Digital definido como el conjunto de políticas y acciones que promueven

la inclusión de las TIC en los procesos productivos, educativos, gubernamentales y de servicios a los ciudadanos.<sup>16</sup>

El programa contempla cuatro componentes estratégicos fundamentales: I) Educación; II) Acceso; III) Productividad y Empleo; IV) Gobierno Digital, Abierto y Transparente, así como dos ejes transversales: Seguridad Cibernética e Inclusión Social.

Sin embargo, el cumplimiento de este programa, especialmente en la ampliación de los servicios de banda ancha como instrumento de desarrollo, solo podrá aprovecharse si se diseñan e implementan políticas públicas específicas trascendiendo al sector de telecomunicaciones que, tradicionalmente, ha liderado los esfuerzos de conectividad.

El acceso a una infraestructura y servicios de banda ancha confiables, en particular en las zonas rurales, puede contribuir en gran medida a la implantación y la expansión de empresas en esas zonas lo que mitigaría las presiones de la urbanización excesiva.

La banda ancha puede reportar beneficios considerables en el plano económico. Se ha observado que la adopción de la banda ancha a nivel empresarial tiene incidencias positivas en la productividad y la creación de puestos de trabajo (Katz, 2012).

Respecto de la educación, la evidencia empírica muestra que la utilización de la banda ancha en el aula, especialmente en la enseñanza secundaria y superior, es un objetivo directamente relacionado con objetivos sociales a largo plazo, en particular la necesidad vital de tener una población y una mano de obra con dominio de las tecnologías.

En el sector salud, las redes de banda ancha pueden conectar a los médicos, clínicas y centros de atención médica de las zonas rurales con los recursos médicos locales, lo cual posibilita consultas y diagnósticos a distancia, así como un seguimiento mucho más eficiente de las enfermedades y las epidemias. Por tal razón, un déficit de trabajadores cualificados en informática y tecnologías relacionadas con Internet frena el crecimiento del sector de las TIC en general y la modernización de los demás sectores privados y de la administración pública.

En tal sentido, procedimos a realizar la estimación de los determinantes de la demanda de servicios finales de telecomunicaciones en función de la región de desarrollo donde se encuentre el hogar utilizando el modelo *probit* multinomial.

La tabla 9 muestra los resultados del modelo *probit* para las variables analizadas. Con relación al porcentaje del gasto del hogar en telecomunicaciones, los coeficientes para las regiones de desarrollo evaluadas resultan negativos respecto de la región Ozama, con excepción del Valle y Enriquillo.

---

<sup>16</sup> Decreto número 258-16 emitido por el Poder Ejecutivo el 16 de septiembre de 2016.

Esto implica que el porcentaje del gasto del hogar en telecomunicaciones es, en promedio, inferior al de los hogares de la región Ozama. Es decir, los hogares de las regiones más pobres destinan un mayor porcentaje de los recursos que disponen para pagar servicios finales de telecomunicaciones.

**Tabla 9. Determinantes de la demanda según región de desarrollo**

| Multinomial <i>probit</i> regression<br>Log likelihood = -5305996.7<br>Number of obs = 2530313<br>Wald chi2(99) = 623980.36<br>Prob > chi2 = 0.0000 |             |           |                |                |           |          |          |          |            |
|---|-------------|-----------|----------------|----------------|-----------|----------|----------|----------|------------|
| Variables   | Cibao Norte | Cibao Sur | Cibao Nordeste | Cibao Noroeste | Yuma      | Higuamo  | Valdesia | Valle    | Enriquillo |
| Gast. H Telco (%)   | -3.08154    | -4.134265 | -2.01574       | -2.06678       | -.6936523 | -1.13451 | -1.0132  | .0531587 | .098491    |
| Telecable   | 0.142279    | -.2845163 | -.87697        | -.7910545      | -.6916229 | -.420738 | -.28405  | -.739230 | -.369956   |
| Tel. Fijo   | .8281183    | .6687925  | .8301927       | .7883112       | .7232711  | .7466578 | .7301144 | .163131  | .427596    |
| Internet  | -.0103078   | -.0634872 | -.1078241      | -.1109257      | -.0962821 | -.528675 | -.085401 | -.204119 | -.641833   |
| Tel. Móvil  | -.2552491   | .1188946  | -.1490811      | .2651947       | .0515978  | .1257903 | .1909655 | -.306241 | .0143497   |
| Mujer JH  | -.1319177   | -.1384012 | -.2484356      | -.192283       | -.1803742 | -.212982 | -.350548 | -.341389 | -.366437   |
| Subsidios   | -.1695296   | .1454876  | .2451049       | .3522271       | -.0317742 | .4430768 | -.395464 | .6902458 | .3664559   |
| C. miembros   | .0048984    | .0341895  | .0362671       | -.0203493      | .0131421  | .0174008 | .0964148 | .0677387 | .1234376   |
| Computador  | .1527952    | .1089511  | -.0796007      | .2074518       | -.1427005 | -.245139 | -.028345 | -.146036 | -.058449   |
| TV. P. plana  | -.3632085   | -.611054  | -.6218219      | -.7383763      | -.5966564 | -.531941 | -.462070 | -.530673 | -.530072   |
| TV. Tradic  | -.170132    | -.2188894 | -.3460723      | -.2433484      | -.1266095 | -.004263 | -.031358 | -.245428 | -.136351   |
| Constante   | 1.154954    | .0342337  | .2981644       | -.4609296      | .3660795  | -.442464 | -1.05566 | -.705118 | -1.57953   |
| Región Ozama (Base Outcome)   |             |           |                |                |           |          |          |          |            |
| Para todos los coeficientes de las variables, valor-p < 0.05  |             |           |                |                |           |          |          |          |            |

En las regiones del Valle y Enriquillo es donde el coeficiente de hogares que reciben subsidios del gobierno es positivo y alcanza los niveles más altos con 0.69 y 0.37, respectivamente. Con relación a los servicios finales, los coeficientes para teléfono fijo resultaron positivos para todas las regiones. Los coeficientes para televisión por cable resultaron negativos para todas las regiones con excepción del Cibao Norte.

Respecto del Internet, los coeficientes para todas las regiones fueron negativos. Este resultado es esperable, debido a que la probabilidad de disponer de servicios de Internet en el hogar está relacionada positivamente con el ingreso, así como la disponibilidad de redes que permitan el acceso a este servicio.

En el caso de la región Cibao Norte las diferencias son mínimas. Este resultado podría estar explicado por la alta penetración relativa de los servicios de televisión por cable que varias empresas utilizan para empaquetar los servicios de Internet. Cabe recordar, que en las regiones Cibao Norte, Cibao Sur y Yuma existe una mayor penetración de servicios de difusión por cable que en la región Ozama

debido a la existencia de pequeñas compañías que brindan este servicio a precios relativamente bajos.<sup>17</sup>

Los coeficientes para la telefonía móvil resultaron negativos para las regiones Cibao Norte, Cibao Nordeste y del Valle. En las demás regiones este coeficiente es positivo. El hecho de que la mayoría de las regiones tenga coeficiente positivo en telefonía móvil podría sugerir el grado de sustitución que existe entre la telefonía móvil y la fija. Debido a la baja penetración relativa de la telefonía fija, la móvil constituye la única opción de servicio disponible en la mayoría de las regiones evaluadas.

Por otro lado, el coeficiente para la cantidad de miembros en el hogar resulta positivo para todas las regiones de desarrollo evaluadas, siendo mayor en la región Enriquillo.

Respecto de los bienes durables, los coeficientes para el computador resultaron positivos para los hogares de las regiones Cibao Norte, Cibao Sur y Cibao Noroeste. Pero es importante establecer que la tenencia de un computador en el hogar es condición necesaria, pero no suficiente para contratar el servicio de Internet en el hogar.

En la tabla 10, se muestran los efectos marginales del modelo donde se evidencia cómo afecta a cada una de las variables independientes a la probabilidad de pertenecer a una determinada región de desarrollo.

Los resultados muestran que, en promedio, los hogares establecidos en las regiones del Cibao son más sensibles al gasto en telecomunicaciones, especialmente, los de Cibao Sur y Cibao Norte. En menor medida, los hogares de las regiones Cibao Nordeste y Noroeste. Con respecto a los hogares de las regiones Enriquillo y el Valle, por cada 1% que aumenta el ingreso del hogar, el gasto en telecomunicaciones varía en 0.17% y 0.16%, respectivamente.

Sin embargo, el hecho de que la sensibilidad del ingreso del hogar sea relativamente baja respecto del porcentaje del gasto del hogar en telecomunicaciones no debe llevar a erradas conclusiones con relación a la demanda de los servicios.

Es necesario conocer la elasticidad-precio de la demanda de cada uno de los servicios, así como de su empaquetamiento. La venta empaquetada tiende a aumentar los costos de evaluación para los consumidores.

Los servicios de Internet se proveen empaquetados con otros servicios finales y su elasticidad podría ser relevante para los sectores de consumo bajo, medio y alto. La evidencia empírica en la región muestra una mayor elasticidad-precio de la demanda en Internet en planes de media y alta capacidad en los hogares.

---

<sup>17</sup> De acuerdo con las denuncias de varias empresas y expertos en la materia, una parte de estas empresas de difusión por cable ofertan el servicio a precios relativamente bajos debido a que incumplen la Ley de Propiedad Intelectual en lo relativo a los derechos de autor. Es decir, no pagan a las cadenas internacionales por el contenido que ofrecen a sus suscriptores.

Es necesario conocer la elasticidad-precio de la demanda en las distintas regiones de desarrollo del país para cada plan de Internet e incorporarlo a las políticas de masificación.

Con relación a los servicios finales de telecomunicaciones, los hogares de todas las regiones evaluadas son más sensibles a los servicios de difusión por cable que a los demás. Los hogares de las regiones Cibao Norte, Cibao Nordeste y Valdesia son los más sensibles a este servicio.

**Tabla 10. Efectos marginales de la demanda según región de desarrollo**

| Variables  | Cibao Norte | Cibao Sur | Cibao Nord | Cibao Noroe | Yuma      | Higuamo   | Valdesia  | Valle     | Enriquillo |
|--|-------------|-----------|------------|-------------|-----------|-----------|-----------|-----------|------------|
| Gast. H Telco (%)  | -.362813    | -.4550628 | -.0901656  | -.0844687   | .1194827  | .0468178  | .0867216  | .167016   | .1637543   |
| Telecable  | .1144034    | -.0090202 | -.0884128  | -.0221328   | -.0561524 | .0304141  | .0674311  | -.0117985 | .0275966   |
| Tel. Fijo  | .0761491    | -.0002393 | .0258907   | .0440799    | .0081989  | .0396866  | .0117947  | .0541584  | .0793293   |
| Internet   | -.0926694   | -.000193  | -.0474294  | -.0063724   | -.0049061 | -.0667959 | -.0041005 | -.0152913 | -.0605579  |
| Tel. Móvil   | -.0579912   | .0195405  | -.0248259  | .0363158    | .0074155  | .0175339  | .0363138  | -.0342741 | .001072    |
| Mujer JH   | .0127472    | .0086503  | -.0094826  | -.0004394   | .0013341  | -.0034133 | -.0302289 | -.0160672 | -.0176905  |
| Subsidios  | -.0606469   | .0019857  | .0185122   | .0324988    | -.0239707 | .0493903  | -.0854314 | .0765002  | .0264213   |
| C. miembros  | -.0060201   | .0003921  | .0007083   | -.0072725   | -.0029276 | -.002093  | .0125413  | .0039468  | .0096111   |
| Computador   | .0883992    | .0428013  | -.0221999  | .0208983    | -.0312015 | -.0435608 | -.0166761 | -.0224197 | .0001574   |
| TV. P. Plana   | .0198372    | -.0269452 | -.0273983  | -.0396583   | -.0224229 | -.0113518 | -.0018977 | -.0084834 | -.0079994  |
| TV. Tradic   | -.0071492   | -.0136927 | -.033659   | -.0145726   | .0018521  | .0193455  | .0207718  | -.0117797 | .0002564   |
| Región Ozama (Base Outcome)                                  |             |           |            |             |           |           |           |           |            |
| Para todos los coeficientes de las variables, valor-p < 0.05 |             |           |            |             |           |           |           |           |            |

Para los servicios de Internet, los hogares de las regiones Higuamo y Enriquillo son más sensibles que el resto de los establecidos en las demás regiones de desarrollo, con excepción de los de Cibao Norte.

Dado estos resultados, los servicios de difusión por cable podrían ser utilizados para apoyar la masificación del Internet de banda ancha debido a su alta penetración relativa respecto de la telefonía fija. Esta constituiría una propuesta de masificación más agresiva, especialmente, en la zona rural, así como en la urbana donde no se encuentre otro servicio alámbrico disponible.

La telefonía fija y móvil es más sensible en los hogares de Cibao Norte, Higuamo y Enriquillo, el primer servicio con signo positivo y el segundo con signo negativo. Para los bienes durables, la sensibilidad fue mayor para el computador en los hogares de las regiones Cibao Norte, Cibao Sur y Higuamo. Los hogares de las dos primeras regiones con signo positivo y el de Higuamo con signo negativo.

Ante estos resultados, cabe recordar que la principal barrera a la entrada al Internet en el hogar es la disponibilidad de un computador. Cualquier programa de reducción de brecha que quiera tener impacto debe proveer o financiar-vía proveedor de servicios-a los hogares estos equipos priorizando por los de menores ingresos.

Pero hay que tomar en cuenta que un hogar que recibe un computador, sin que antes dispusiera de este bien durable, incrementará su gasto en telecomunicaciones. Por tal razón, es necesario generar algún esquema de subsidio por el lado de la oferta buscando acuerdos con proveedores de Internet que permitan aligerar el incremento del gasto del hogar en estos servicios.

Estos resultados evidencian que las desigualdades territoriales se expresan también en la demanda de servicios finales de telecomunicaciones. En tal sentido, el programa República Digital debe incorporar los determinantes de las desigualdades de acceso al Internet y otros servicios finales en su estrategia de inclusión digital.

La brecha de acceso al Internet que en la actualidad separa a las regiones de desarrollo del país, ya no es solo industrial y de empleo, sino también del ecosistema digital. Esto distancia a unas regiones de otras y debe medirse por el grado de acceso universal a los servicios de conectividad y a la educación de competencias digitales.

El desafío de superar la brecha digital ha sido un objetivo central de las políticas públicas y de los acuerdos multilaterales durante las últimas décadas, por lo que pasó a ser una de las preocupaciones centrales de la Organización de las Naciones Unidas (ONU), expresada en los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS).

Las telecomunicaciones forman parte de la vida y el devenir de las personas, impactando en la forma en que estas se interrelacionan y en su calidad de vida. El proyecto República Digital contiene los lineamientos principales para que el país avance en materia de desarrollo digital con el objetivo de garantizar un crecimiento económico inclusivo y sostenible.

## Conclusiones

Los servicios finales de telecomunicaciones, especialmente, el Internet, han transformado las relaciones sociales, laborales y la relación entre instituciones representando un componente esencial para el bienestar de los hogares dominicanos.

Estos servicios son demandados como consecuencia del uso de una determinada cantidad de equipos que están disponibles en el hogar (computadores, televisores, teléfonos y demás). Esto hace que la demanda se realice, de forma indirecta, en función de la capacidad y la intensidad en el uso de los mismos, ya sea limitada (prepago) o ilimitada (postpago).

En septiembre de 2016, el Poder Ejecutivo puso en marcha el programa República Digital que incluye un conjunto de políticas y acciones para promover la inclusión de las tecnologías de información y comunicación en los procesos productivos, educativos, gubernamentales y de servicios a los ciudadanos.

El programa contempla cuatro componentes fundamentales: educación, acceso, productividad y empleo, así como el gobierno digital abierto y los ejes transversales de seguridad cibernética e inclusión social. Para cumplir con los objetivos del programa, se crea la Comisión Presidencial de República Digital como el espacio institucional designando para el diseño, la implementación y el monitoreo del mismo.

Como política pública, fomentar el desarrollo y la masificación de un bien o servicio provisto de manera privada, como es el caso de los servicios finales de telecomunicaciones y especialmente el Internet, es relevante para el Estado dominicano debido a la eficiencia asignativa.

Estos servicios tienen externalidades positivas, por lo que el beneficio social de su consumo es mayor que su beneficio privado, ya que la asignación que realiza el mercado es inferior a la socialmente óptima.

Dentro del marco del Programa República Digital, el presidente del Consejo Directivo del INDOTEL, José del Castillo Saviñón, instruyó realizar el estudio: “Determinantes del gasto y demanda de servicios finales de telecomunicaciones en hogares de la República Dominicana” con el propósito de establecer las prioridades en materia de acceso a Internet en los hogares.

### **Respecto de los determinantes del gasto, las conclusiones de este estudio son las siguientes:**

- Los hogares, especialmente los de menores ingresos, gastan más en telecomunicaciones que en electricidad. (Como porcentaje del gasto total).
- En la región Enriquillo es donde los hogares destinan un mayor porcentaje del gasto para pagar servicios de telecomunicaciones (le siguen Ozama, Cibao Norte y Yuma).
- El gasto de los hogares en telecomunicaciones está relacionado positivamente con el ingreso, así como el nivel educativo del jefe de hogar y negativamente con la cantidad de



miembros, ubicación en zona rural, recepción de subsidios sociales y si una mujer ejerce la jefatura del hogar.

- En promedio, por cada 1% que aumenta el gasto del hogar, el gasto en telecomunicaciones lo hace entre 0.42 y 0.46 dependiendo el nivel de gasto en este servicio.
- La sensibilidad del gasto del hogar es menor a medida que aumenta el gasto en servicios finales de telecomunicaciones.
- En los hogares de la zona rural las diferencias en el gasto en telecomunicaciones son relativamente altas respecto de los de la zona urbana (24.37%, 36.60% y 29.12% para los niveles de gasto bajo, medio y alto, respectivamente).
- En los hogares donde la jefatura de hogar la tiene una mujer las diferencias se reducen de 20.36% a 10.24% entre los de gasto bajo a gasto medio, mientras que en los de altos gastos las diferencias no son significativas.
- Algo similar sucede, aunque en menor medida, con la cantidad de miembros en el hogar cuyas diferencias se reducen de 4.15% a 3.22% entre los hogares de gasto medio y alto.
- La probabilidad de que un hogar tenga servicio de Internet está determinada por la tenencia de computador, el nivel educativo del jefe de hogar y la cantidad de miembros. En los hogares de la zona rural, existe una muy baja probabilidad de que tengan Internet (5.4%).
- Los hogares que reciben subsidios sociales tienen una probabilidad de tener Internet de 11.43%. Ambos resultados están muy por debajo de la penetración del Internet en el hogar. Según ENHOGAR (2015), el 23.6% de los hogares dominicanos tiene acceso al Internet.
- En función de los distintos servicios evaluados, el coeficiente del porcentaje del gasto del hogar en telecomunicaciones resultó más alto para los servicios de difusión por cable, seguido por la telefonía fija y la telefonía móvil.
- Este resultado podría estar explicado por el hecho de que los servicios de difusión por cable son los de mayor cobertura a nivel nacional luego de la telefonía móvil y los usuarios de estos servicios pagan una mensualidad fija en función de la cantidad de canales y la calidad de la señal ofrecida por los proveedores.
- En cambio, la mayoría de los usuarios de la telefonía móvil reciben este servicio a través de la modalidad de prepago. Esto permite a los usuarios ajustar el gasto en el servicio en función de los ingresos recibidos y/o capacidad de pago.
- Si se hace un *ranking* de los servicios finales de telecomunicaciones en función del porcentaje del gasto del hogar: 1) televisión por cable, 13%; 2) telefonía fija, 11%; 3) Internet, 8.5%; y 4) telefonía móvil, 5.6%. Si el *ranking* fuera en función del nivel educativo del jefe de hogar: 1) Internet, 13.5%; 2) televisión por cable, 3.5%; 3) telefonía fija 1.8; y 4) telefonía móvil 1.0.
- En caso de que la jefatura de hogar la tuviera una mujer: 1) telefonía móvil, 60%; 2) televisión por cable, 31%; 3) telefonía fija, 16%; 5) Internet, 8%.

Por otro lado, pudimos comparar los determinantes de la demanda de servicios finales de telecomunicaciones en función de la ocupación del jefe de hogar. Se utilizó a los hogares dirigidos por empleados privados como vector nulo o parámetro de comparación.

**Para los determinantes de la demanda de servicios, las conclusiones son las siguientes:**

- Los hogares dirigidos por trabajadores independientes no profesionales (técnicos), el gasto en telecomunicaciones es en promedio 1.9% menor que los dirigidos por empleados privados.
- En los hogares dirigidos por profesionales independientes el gasto es menor en 1.1% respecto de los dirigidos por empleados privados.
- Esta diferencia podría estar explicada por la variabilidad de los ingresos que experimentan hogares dirigidos por trabajadores y profesionales independientes.
- En los hogares cuyo jefe de hogar es estudiante, el porcentaje del gasto en telecomunicaciones es mayor en 0.76% respecto de uno dirigido por un empleado privado. También los hogares dirigidos por personas jubiladas con 0.61% mayor que la categoría base.
- En los hogares dirigidos por profesionales independientes y técnicos, los coeficientes para Internet, televisión por cable y telefonía móvil resultaron positivos, mientras que los coeficientes para telefonía fija resultaron negativos.
- Los coeficientes para los bienes durables estimados fueron positivos para los dirigidos por profesionales independientes y negativos para los hogares dirigidos por técnicos.
- Es decir, en los hogares dirigidos por profesionales independientes existe una mayor probabilidad de disponer de computadoras y televisores y que en los hogares dirigidos por empleados privados, pero en los dirigidos por técnicos ocurre lo contrario.
- En los hogares dirigidos por estudiantes y jubilados los coeficientes para telefonía móvil y televisión por cable resultaron positivos. Pero, el coeficiente para Internet resultó positivo para los jubilados y negativo para los dirigidos por estudiantes.
- Los coeficientes relativos a los bienes durables resultaron negativos para el computador en ambos casos y positivos para la televisión de pantalla plana y tradicional solo para los hogares dirigidos por estudiantes.
- Una explicación para este resultado en los hogares dirigidos por estudiantes es que estos y sus familiares podrían tener la oportunidad de acceder al Internet en la escuela o universidad, así como en la casa de un vecino. Esta opción limitaría, al menos parcialmente, la posibilidad de contratar el servicio de Internet en el hogar en el corto plazo.
- Las sensibilidades respecto de la probabilidad de tener acceso al Internet varía en función de la ocupación del jefe de hogar. Cuando varía en 1% el ingreso en un hogar dirigido por un comerciante, varía la probabilidad de tener internet en 0.08%.
- Para el caso de un hogar dirigido por un chiripero, cuando aumenta un 1% el ingreso la probabilidad de acceder a Internet se incrementa en 0.05%.
- Para un hogar dirigido por ama de casa, cuando aumenta el ingreso en 1% la probabilidad de acceder al Internet solo aumenta en 0.01%.

Finalmente, se pudo comparar los determinantes de la demanda de servicios finales de telecomunicaciones en función de la región de desarrollo donde está establecido el hogar. Se utilizó a la región Ozama como vector nulo o parámetro de comparación.

**Los resultados para las brechas territoriales son los siguientes:**

- Con relación al porcentaje del gasto del hogar en telecomunicaciones, los coeficientes para las regiones de desarrollo evaluadas resultan negativos respecto de la región Ozama, con excepción del Valle y Enriquillo.

Es decir, los hogares de las regiones más pobres destinan un mayor porcentaje de los recursos que disponen para pagar servicios finales de telecomunicaciones. En las regiones del Valle y Enriquillo es donde el coeficiente de hogares que reciben subsidios del gobierno es más alto con 0.69 y 0.37, respectivamente.

- Con relación a los servicios finales, los coeficientes para teléfono fijo resultaron positivos para todas las regiones. Los coeficientes para televisión por cable resultaron negativos para todas las regiones con excepción de Cibao Norte.
- Respecto del Internet, los coeficientes de todas las regiones fueron negativos. Este resultado es esperable, debido a que la probabilidad de disponer de servicios de Internet en el hogar está relacionada positivamente con el ingreso, así como la disponibilidad de redes que permitan el acceso a este servicio. Para los hogares de Cibao Norte, los resultados podrían estar explicados por la alta penetración relativa de los servicios de televisión por cable que las empresas utilizan para empaquetar los servicios de Internet.

Cabe recordar, que en las regiones Cibao Norte, Cibao Sur y Yuma existe una mayor penetración de servicios de difusión por cable que en la región Ozama debido a la existencia de una cantidad importante de pequeñas compañías que brindan este servicio a precios relativamente bajos.

- Los coeficientes para la telefonía móvil resultaron negativos para las regiones Cibao Norte, Cibao Nordeste y del Valle. En las demás regiones de desarrollo este coeficiente es positivo.

El hecho de que la mayoría de las regiones tenga coeficiente positivo en telefonía móvil podría sugerir el grado de sustitución que existe entre la telefonía móvil y la fija. Debido a la baja penetración relativa de la telefonía fija, la móvil constituye la única opción de servicio disponible en la mayoría de las regiones evaluadas.

- Respecto de los bienes durables, los coeficientes para el computador resultaron positivos para los hogares de las regiones Cibao Norte, Cibao Sur y Cibao Noroeste. Pero es importante establecer que la tenencia de un computador en el hogar es condición necesaria, pero no suficiente para contratar el servicio de Internet en el hogar.
- Respecto de las sensibilidades, los hogares establecidos en las regiones del Cibao son más sensibles al gasto en telecomunicaciones, especialmente los de Cibao Sur y Cibao Norte. En menor medida, los hogares de las regiones Cibao Nordeste y Noroeste.

- En los hogares de las regiones Enriquillo y el Valle, por cada 1% que aumenta el ingreso del hogar, el gasto en telecomunicaciones los hace en 0.17% y 0.16%, respectivamente.
- Sin embargo, el hecho de que la sensibilidad del ingreso del hogar sea relativamente baja respecto del porcentaje del gasto del hogar en telecomunicaciones no debe llevar a erradas conclusiones con relación a la demanda de los servicios.
- Es necesario conocer la elasticidad-precio de la demanda de cada uno de los servicios, así como de su empaquetamiento. La venta empaquetada aumenta de manera considerable los costos de evaluación para los consumidores.
- Los servicios de Internet se proveen empaquetados con otros servicios finales y su elasticidad podría ser relevante para los sectores de consumo bajo, medio y alto. La evidencia empírica en la región muestra una mayor elasticidad-precio de la demanda en Internet en planes de baja y media capacidad en los hogares.
- Dado estos resultados, los servicios de difusión por cable podrían ser utilizados para masificar el Internet de banda ancha debido a su alta penetración relativa respecto de la telefonía fija. Esta sería una propuesta de masificación más agresiva, especialmente en la zona rural, así como en la urbana donde no se encuentre otro servicio alámbrico disponible.
- La telefonía fija y móvil es más sensible en los hogares de Cibao Norte, Higuamo y Enriquillo, el primer servicio con signo positivo y el segundo con signo negativo.
- Para los bienes durables, la sensibilidad fue mayor para el computador en los hogares de las regiones Cibao Norte, Cibao Sur e Higuamo. Los hogares de las dos primeras regiones con signo positivo y el de Higuamo con signo negativo.
- Ante estos resultados, cabe recordar que la principal barrera a la entrada al Internet en el hogar es la disponibilidad de un computador. Cualquier programa de reducción de brecha que quiera tener impacto debe proveer o financiar —vía proveedor de servicios a los hogares— estos equipos con la idea de priorizar a los de menores ingresos.
- Pero hay que tomar en cuenta que un hogar que recibe un computador, sin que antes dispusiera de este bien durable, incrementará su gasto en telecomunicaciones. Por tal razón es necesario generar algún esquema de subsidio por el lado de la oferta buscando acuerdos con proveedores de Internet que permitan morigerar el incremento del gasto del hogar en estos servicios.
- Estos resultados evidencian que las desigualdades territoriales se expresan también en la demanda de servicios finales de telecomunicaciones. En tal sentido, el programa República Digital debe incorporar los determinantes de las desigualdades de acceso al Internet y otros servicios finales en su estrategia de inclusión digital.
- La brecha de acceso al Internet que en la actualidad separa a las regiones de desarrollo del país ya no es solo industrial y de empleo, sino también del ecosistema digital. Lo que distancia a unas regiones de otras debe medirse por el grado de acceso universal a los servicios de conectividad y a la educación de competencias digitales.

## Recomendaciones

De acuerdo con los principales hallazgos del estudio, las principales recomendaciones son las siguientes:

- 1) Poner en marcha, lo antes posible, la masificación de los servicios de Internet de banda ancha propuestos en el programa República Digital, ya que la asignación que realiza actualmente el mercado es inferior a la socialmente óptima.
- 2) La política de desarrollo y masificación del Internet debe priorizar a los hogares de la zona rural, los que reciben subsidios sociales y los dirigidos por mujeres.
- 3) En el caso de los hogares dirigidos por mujeres, la mayoría de ellos están establecidos en las zonas urbanas en las regiones de desarrollo de mayor penetración de servicios finales de telecomunicaciones. Esto facilitaría la política de inclusión digital desde la perspectiva de género en el país.
- 4) En el corto plazo, los servicios de difusión por cable podrían ser utilizados para masificar el Internet de banda ancha —vía empaquetamiento— debido a su alta penetración relativa respecto de otros servicios finales provistos de forma alámbrica.
- 5) La principal barrera a la entrada al Internet en el hogar es el computador. Cualquier programa de reducción de brecha que quiera tener impacto debe proveer y/o financiar a los hogares de estos equipos priorizando por los de menores ingresos.
- 6) Es esperable que un hogar que reciba un computador incremente su gasto en telecomunicaciones. Por tal razón, es imprescindible subsidiar por el lado de la oferta—vía fibra oscura de ETED y/o reducción paulatina del impuesto selectivo—buscando acuerdos con proveedores de Internet que permitan morigerar el incremento del gasto del hogar.
- 7) El hecho de que la sensibilidad del ingreso del hogar sea relativamente baja con relación al gasto en telecomunicaciones, no debe llevar erradas conclusiones respecto de la demanda de los servicios. Es necesario conocer la elasticidad-precio de la demanda de cada uno de los servicios y de su empaquetamiento.
- 8) La venta empaquetada tiende a incrementar los costos de evaluación para los consumidores. Los servicios de Internet regularmente se proveen empaquetados con otros servicios finales y su elasticidad-precio de la demanda podría ser relevante para los sectores de consumo bajo y medio.
- 9) La evidencia empírica en la región muestra una mayor elasticidad en Internet en planes de baja y media capacidad en los hogares. Es necesario conocer la elasticidad-precio de la demanda en las distintas regiones de desarrollo para cada plan de Internet e incorporarlo a las políticas de masificación.
- 10) Las desigualdades territoriales también se expresan en la demanda de servicios finales de telecomunicaciones. Los hogares de las regiones Enriquillo y El Valle destinan un mayor porcentaje de los recursos que disponen para pagar servicios finales de telecomunicaciones.
- 11) El programa República Digital, en su eje de acceso, debe incorporar las desigualdades territoriales respecto de los determinantes de servicios finales de telecomunicaciones con énfasis en el acceso al Internet en su estrategia de inclusión digital.

12) Las alianzas público-privadas podrían ser esenciales para la efectividad del programa República Digital y la diversificación de las actividades productivas que se podrían generar luego de la puesta en marcha del mismo. La alianza con la ETED en el diseño y gestión de la nueva empresa de transmisión podría generar sinergias en la generación de nuevos negocios y la creación de empleos.

## Bibliografía

- Adams, W. & J. Yellen (1976): "Commodity Bundling and the Burden of Monopoly. *Quarterly Journal of Economics*, 90, 475–98.
- Agostini, C. A. & Willington, M. (2010). Radiografía de la brecha digital en Chile: ¿se justifica la intervención del Estado? *Estudios Públicos*, 199, 5-32.
- Agüero, A. (2008), El gasto en telecomunicaciones de los hogares en el Perú. Dialogo Regional sobre Sociedad de la Información. *Serie Investigaciones Breves*, 3. Lima, IDRC, 2008.
- Argentesi, E. (2004). *Demand Estimation for Italian Newspapers: The Impact of Weekly Supplements* (mimeo), European University Institute.
- Armstrong, M. (1999). Multiproduct Non-linear Pricing. *Econométrica*, 64(1), 51-75.
- Beltran Barco, A. (2001). Econometría de corte transversal. Notas de Clase.
- Beltrán Barco, A.; Castro Carlin, J. (2010). Modelos de datos de panel y variables dependientes limitadas: teoría y práctica. Ciudad: U. d. Pacífico.
- Ben-Akiva, M. & S. Lerman, (1985). *Discrete choice analysis*. Cambridge: MIT Press.
- Bernardí Cabrer, B., & Amparo Sancho Pérez, G. (2001). *Microeconometría y decisión*. Ciudad: Ediciones Pirámide.
- Borsch-Supan, A. (1987). Econometric Analysis of Discrete Choice with Applications on the Demand for housing in the U.S. and West-Germany. (Lectura Notes in economics and Mathematical Systems, 296). Heidelberg: Springer-Verlag.
- Brenton, P. (1997) Estimates of demand for energy using cross-country consumption data. *Applied Economics* 29, 851-59.
- Castells, M. (2002). *The Internet Galaxy. Reflections on the Internet, business, and society*. Oxford: Oxford University Press.
- Castells, M. (2004). Informationalism, networks, and the network society: A theoretical blueprinting. En M. Castells (Ed.). *The network society: A crosscultural perspective* (pp. 3-45). Northampton: Edward Elgar.
- Castro-Martins, M. (2003). International differences in telecommunications demand. *Information Economics and Policy*, 15, 291-303.
- Colin Cameron, A. & Trivedi, P. (2005). *Microeconometrics: Methods and Applications*. New York: Cambridge University Press.

- Crawford, J. (2004). *Discriminatory Incentives to bundle in the Cable Television Industry* (mimeo). Arizona: University of Arizona.
- Deaton, A. & Muellbauer, J. (1980). An almost Ideal Demand System. *American Economic Review*, 70, 312-326.
- DiMaggio, P. & Hargittai, E. (2001). From the "Digital Divide" to "Digital Inequality": Studying Internet use as penetration increase. [*Working Paper*, 15]. Nueva Jersey: Center for Arts and Cultural Policy Studies/Woodrow Wilson School/Princeton University.
- Duffy-Deno, K. (2001). Demand for additional telephone lines: an empirical note. *Information Economics and Policy*, 13, 283-299.
- Eisner, J. & Waldon, T. (2001). The demand for bandwidth: second telephone lines and on-line services. *Information Economics and Policy*, 13, 301-309.
- Epstein, D., Nisbet, E. & Gillespie, T. (2011). Who's responsible for the digital divide? Public Perceptions and Policy Implications. *The Information Society*, 27(2), 92-104.
- Fiebig, D., J. Seale & H. Theil (1987). The demand for energy: evidence from a cross-country demand system. *Energy economics*, 9, 143-153.
- Gamboa, L. F. (2007). Patrones de acceso y análisis de gasto en telefonía celular en Colombia 2001-2006. Diálogo Regional sobre Sociedad de la Información. *Serie Investigaciones Breves 1*. Lima: DIRSI.
- Gómez, F., Jaqueline, M. Cruz, O. & Mariano, J. (2015). *Impacto de la crisis eléctrica en República Dominicana: informe sobre hogares*. Santo Domingo: INTEC-BID.
- Goolsbee, A. & Petrin, A. (2004). The consumer gains from direct broadcast satellites and the competition with Cable TV. *Econometrica*, 72, 351-381.
- Grazzi, M. & Vergara, S. (2009). *ICT Access in Latin America: Evidence from Household Level. Division of Production, Productivity and Management*. (Mimeo). UN-ECLAC.
- Griffin, J. (1982). The welfare implications of externalities and price elasticities for telecommunications pricing. *Review of Economics and Statistics*, 64, 59-66.
- Hausman, J. & Wise, D. A. (1978). A Conditional Probit Model for Qualitative Choice: Discrete Decisions Recognizing Interdependence and Heterogeneous Preferences. *Econometrica*, 46, 403-426.
- Hilbert, M. (2011). The end justifies the definition: The manifold outlooks on the digital divide and their practical usefulness for policy-making. *Telecommunications Policy*, 35(8), 715-736.
- Katz, R. L. (2009). La contribución de las tecnologías de la información y las comunicaciones al desarrollo económico: propuestas de América Latina a los retos económicos actuales. Madrid: ARIEL.



- Katz, R. (2012). *Impact of Broadband on the Economy*. Ginebra: UIT.
- Koenker, R. & Bassett, G. (1978). Regression Quantiles. *Econometrica*, 46(1), 33-50.
- Koenker, R. & Hallock, K. (2001). Quantile Regression: An Introduction. *Journal of Economic Perspectives*, 15, 143–156.
- Kriedel, D., P. Rappoport & Taylor, L. (2001). Competition in intraLATA long distance: carrier choice models estimated from residential telephone bills. *Information Economics and Policy*, 13, 267-282.
- Lera-López, F., Gil, M. & Billón-Curás, M. (2009). El uso de Internet en España: Influencia de factores regionales y sociodemográficos. *Investigaciones Regionales*, 16, 23-115.
- Madden, G., H. Bloch & Hensher, D. (1993). A model of Australian Telephone Network Subscription and Calling Demands: Evidence from a Stated-preference Experiment. *Information Economics and Policy*, 5, 207- 230.
- Madden, G., M. Simpson & Savage, S. (2002). Broadband Delivered Entertainment Services: Forecasting Australian Subscription Intentions. *Economic Record*, 78, 422-432.
- McAfee, R. P., McMillan, J. & Whinston, M. (1989). Multiproduct Monopoly, Commodity Bundling, and Correlation of Values. *Quarterly Journal of Economics*, 103, 371–383.
- McFadden, D. (1974): Conditional Logit Analysis of Qualitative Choice Behavior. In P. Zarembka (Ed.). *Frontiers in Econometrics*, Academic Press, New York.
- McFadden, D. (1981). Econometric Models of Probabilistic Choice. In C.F. Manski and D. McFadden (Eds.). *Structural Analysis of Discrete Data with Econometric Applications*. Cambridge: MIT Press.
- McFadden, D. (1984). Econometric Analysis of Qualitative Response Models. In Z. Griliches and M.D. Intriligator (Eds.): *Handbook of Econometrics* (Vol. II). New York: Elsevier Science Publishers.
- McFadden, D. & Train, K. (2000): Mixed MNL Models for Discrete Response. *Journal of Applied Econometrics*, 15, 447-470.
- Mitchener, B. & Kanter, J. (2004): “EU Member States Back Record Fine for Microsoft. *Wall Street Journal*, March 24, 2004.
- Norris, P. (2001). *Digital divide: Civic engagement, information poverty, and the Internet worldwide*. Nueva York: Cambridge University Press.
- Oficina Nacional de Estadísticas. (2016). *Encuesta de propósitos múltiples de los hogares*. Santo Domingo: ONE.
- Ono, H. & Zavodny, M. (2007). Digital inequality: A five country comparison using microdata. *Social Science Research*, 36(3), 1135-1155.
- Orihuela, A. (2011). *Stata Avanzado Aplicado a la Investigación Económica*. Lima: Grupo Iddea.

- Powell, J. L. (1989). *Estimation of monotonic regression models under quantile restrictions in Non-parametric and Semiparametric Methods in Econometrics*. En Barnett, W.; Powell, J. y Tauchen G. (Ed.). Cambridge U. Press: Cambridge.
- Rappoport, P., Kriedel, D., Taylor, L., Allegan, J. & Duffy-Deno, K. (2003). Residential Demand for Access to the Internet, en G. Madden (Ed.). *Emerging Telecommunications Networks: The Internacional Handbook of Telecommunications Economics* (Vol. I). Cheltenham: Edgard Elgar.
- Rodini, M., M. Ward & Woroch, G. (2003), Going Mobile: Substitutability between Fixed and Mobile Access. *Telecommunications Policy*, 27, 457- 476.
- Rothman, D., Hong, J. & Mount, T. (1994). Estimating consumer energy demand using international data: theoretical and policy implications. *Energy Journal*, 15, 67-88.
- Schulz, C. & Olaya, D. (2005). Toward an Information Society measurement instrument for Latin America and the Caribbean: getting started with Census, household and business surveys. Santiago de Chile: CEPAL y Naciones Unidas.
- Segev, E. & Ahituv, N. (2010). Popular searches in Google and Yahoo!: A "Digital Divide", in Information Uses? *The Information Society*, 26, 17-37.
- Selwyn, N. (2004). Reconsidering political and popular understandings of the digital divide. *New Media & Society*, 6(3), 51-66.
- Stigler, G. (1963). United States v. Loew's Inc.: A Note on Block Booking. In The Supreme Court Review. In P. Kurland (Ed.). (pp. 152–157). University of Chicago Press.
- Stole, L. (2001). *Price Discrimination in Competitive Environments* (Mimeo). Chicago: University of Chicago.
- Taylor, L. (1994). *Telecommunications Demand in Theory and Practice*. Dodrecht: Kluwer Academic.
- Taylor, L. & Kriedel, D. (1990). Residential Demand for Access to the Telephone network. En A. de Fontenay, M. Shigard y D. Sibley (Ed.). *Telecommunications demand modelling* (105-117). Amsterdam: North Holland.
- Tirole, J. (1988). *La teoría de la organización industrial*. Barcelona: Ariel.
- Toudert, D. (2013a). La brecha digital en los contextos de marginación socioterritorial de las localidades mexicanas de más de 2500 habitantes: Exploración y discusión. *Comunicación y Sociedad*, 19, 53-180.
- Train, K. (1986). *Qualitative Choice Analysis*. Cambridge: MIT Press.
- Train, K., McFadden, D. & Ben-Akiva, M. (1987). The Demand for Local Telephone Service: A Fully discrete Model of Residential Calling.

Vespa, E., Silvana, S., Mena, L. & Silva, J. (2005). Patrones de Consumo de los Usuarios de Servicios de Telecomunicaciones. Actualización Marco Regulatorio y Evolución Sector Telecomunicaciones. Santiago de Chile: Subsecretaría de Comunicaciones y Universidad Alberto Hurtado.

Yatchew, A. (1998). Nonparametric regression techniques in Economics. *Journal of Economic Literature*, 36, 669-721.

Zhao, L., Lu, Y., Wayne, H. & Qihong, W. (2010). Internet inequality: The relationship between high school students' Internet use in different locations and their Internet self-efficacy. *Computers & Education*, 55(4), 1405-1423.

## Anexos

Modelo *probit* multinomial para determinantes de la demanda en función de la ocupación del jefe de hogar.

*mprobit OcupacionJH porc gastohogar Telecable Telefonofijo Internet TelefonoMovil computador\_num tv\_plasma\_num tv\_tradicional\_num [w=factor\_expansion ]*

### Efectos marginales del modelo *probit* multinomial

. mfx, predict(p outcome(1))

Marginal effects after mprobit  
y = Pr(OcupacionJH==Chiripero) (predict, p outcome(1))  
= .1405426

| variable | dy/dx     | Std. Err. | z      | P> z  | [        | 95% C.I. | ] | X       |
|----------|-----------|-----------|--------|-------|----------|----------|---|---------|
| porcga~r | .006861   | .00295    | 2.33   | 0.020 | .001081  | .012641  |   | .078867 |
| Teleca~e | .0535785  | .00054    | 99.53  | 0.000 | .052523  | .054634  |   | 1.56589 |
| Telefo~o | .0162292  | .00073    | 22.36  | 0.000 | .014807  | .017652  |   | 1.66478 |
| Internet | .0515801  | .00096    | 53.56  | 0.000 | .049692  | .053468  |   | 1.81812 |
| Telefo~l | -.0026046 | .00096    | -2.72  | 0.006 | -.00448  | -.000729 |   | 1.09002 |
| comput~m | -.0573495 | .00074    | -77.47 | 0.000 | -.0588   | -.055899 |   | .202144 |
| tv_pla~m | -.0506729 | .00068    | -74.35 | 0.000 | -.052009 | -.049337 |   | .221504 |
| tv_tra~m | -.0365837 | .00053    | -68.60 | 0.000 | -.037629 | -.035538 |   | .913585 |

. mfx, predict(p outcome(2))

Marginal effects after mprobit  
y = Pr(OcupacionJH==Empleado Público) (predict, p outcome(2))  
= .11375224

| variable | dy/dx     | Std. Err. | z      | P> z  | [        | 95% C.I. | ] | X       |
|----------|-----------|-----------|--------|-------|----------|----------|---|---------|
| porcga~r | .0524553  | .00203    | 25.79  | 0.000 | .048469  | .056441  |   | .078867 |
| Teleca~e | -.0096622 | .00047    | -20.45 | 0.000 | -.010588 | -.008736 |   | 1.56589 |
| Telefo~o | .0065043  | .00065    | 10.06  | 0.000 | .005237  | .007771  |   | 1.66478 |
| Internet | -.0701142 | .00074    | -94.42 | 0.000 | -.07157  | -.068659 |   | 1.81812 |
| Telefo~l | .0166378  | .00078    | 21.22  | 0.000 | .015101  | .018175  |   | 1.09002 |
| comput~m | .0160988  | .00056    | 28.75  | 0.000 | .015001  | .017196  |   | .202144 |
| tv_pla~m | -.0035994 | .0005     | -7.26  | 0.000 | -.004571 | -.002628 |   | .221504 |
| tv_tra~m | .020967   | .00044    | 47.32  | 0.000 | .020099  | .021835  |   | .913585 |

. mfx, predict(p outcome(3))

Marginal effects after mprobit  
y = Pr(OcupacionJH==Empleado Privado) (predict, p outcome(3))  
= .22757589

| variable | dy/dx     | Std. Err. | z       | P> z  | [        | 95% C.I. | ] | X       |
|----------|-----------|-----------|---------|-------|----------|----------|---|---------|
| porcga~r | .0228627  | .00294    | 7.77    | 0.000 | .017095  | .02863   |   | .078867 |
| Teleca~e | -.087129  | .00063    | -138.16 | 0.000 | -.088365 | -.085893 |   | 1.56589 |
| Telefo~o | .0211705  | .00085    | 24.81   | 0.000 | .019498  | .022843  |   | 1.66478 |
| Internet | -.0380251 | .00099    | -38.48  | 0.000 | -.039962 | -.036088 |   | 1.81812 |
| Telefo~l | -.1450311 | .00116    | -124.74 | 0.000 | -.14731  | -.142752 |   | 1.09002 |
| comput~m | .1149564  | .00073    | 158.07  | 0.000 | .113531  | .116382  |   | .202144 |
| tv_pla~m | .0536449  | .00064    | 84.47   | 0.000 | .0524    | .05489   |   | .221504 |
| tv_tra~m | .0222907  | .00059    | 37.63   | 0.000 | .02113   | .023452  |   | .913585 |

. mfx, predict(p outcome(5))

Marginal effects after mprobit  
y = Pr(OcupacionJH==Ama de casa) (predict, p outcome(5))  
= .17931278

| variable | dy/dx     | Std. Err. | z      | P> z  | [        | 95% C.I. | ] | X       |
|----------|-----------|-----------|--------|-------|----------|----------|---|---------|
| porcga~r | -.0083567 | .0026     | -3.22  | 0.001 | -.013448 | -.003265 |   | .078867 |
| Teleca~e | .0028244  | .00057    | 4.95   | 0.000 | .001706  | .003943  |   | 1.56589 |
| Telefo~o | .0213578  | .00078    | 27.45  | 0.000 | .019833  | .022883  |   | 1.66478 |
| Internet | .0124669  | .00097    | 12.83  | 0.000 | .010562  | .014372  |   | 1.81812 |
| Telefo~l | .1601098  | .00089    | 179.16 | 0.000 | .158358  | .161861  |   | 1.09002 |
| comput~m | -.0589898 | .00077    | -76.43 | 0.000 | -.060502 | -.057477 |   | .202144 |
| tv_pla~m | -.0338594 | .00067    | -50.57 | 0.000 | -.035172 | -.032547 |   | .221504 |
| tv_tra~m | .0004977  | .00057    | 0.88   | 0.381 | -.000616 | .001612  |   | .913585 |

. mfx, predict(p outcome(6))

Marginal effects after mprobit

y = Pr(OcupacionJH==Comerciante) (predict, p outcome(6))  
= .10354747

| variable | dy/dx     | Std. Err. | z      | P> z  | [ 95% C.I. ]      | x       |
|----------|-----------|-----------|--------|-------|-------------------|---------|
| porcga~r | .0112031  | .0022     | 5.08   | 0.000 | .006883 .015523   | .078867 |
| Teleca~e | -.0092172 | .00046    | -20.15 | 0.000 | -.010114 -.008321 | 1.56589 |
| Telefo~o | -.0513062 | .00058    | -88.58 | 0.000 | -.052441 -.050171 | 1.66478 |
| Internet | .0782965  | .00073    | 107.40 | 0.000 | .076868 .079725   | 1.81812 |
| Telefo~l | -.044473  | .00081    | -54.80 | 0.000 | -.046064 -.042882 | 1.09002 |
| comput~m | .020429   | .00055    | 37.02  | 0.000 | .019347 .021511   | .202144 |
| tv_pla~m | .0254592  | .00047    | 53.95  | 0.000 | .024534 .026384   | .221504 |
| tv_tra~m | -.011973  | .00044    | -27.02 | 0.000 | -.012841 -.011105 | .913585 |

. mfx, predict(p outcome(7))

Marginal effects after mprobit

y = Pr(OcupacionJH==Profesional ind~e) (predict, p outcome(7))  
= .02987892

| variable | dy/dx     | Std. Err. | z      | P> z  | [ 95% C.I. ]      | x       |
|----------|-----------|-----------|--------|-------|-------------------|---------|
| porcga~r | -.0625105 | .00167    | -37.50 | 0.000 | -.065777 -.059244 | .078867 |
| Teleca~e | -.006835  | .00025    | -26.87 | 0.000 | -.007334 -.006336 | 1.56589 |
| Telefo~o | -.0127475 | .00033    | -38.68 | 0.000 | -.013393 -.012102 | 1.66478 |
| Internet | -.0139264 | .00036    | -38.76 | 0.000 | -.014631 -.013222 | 1.81812 |
| Telefo~l | -.0474793 | .00056    | -85.47 | 0.000 | -.048568 -.046391 | 1.09002 |
| comput~m | .0254024  | .00025    | 100.76 | 0.000 | .024908 .025897   | .202144 |
| tv_pla~m | .0232966  | .00021    | 113.36 | 0.000 | .022894 .023699   | .221504 |
| tv_tra~m | .015931   | .00021    | 76.94  | 0.000 | .015525 .016337   | .913585 |

. mfx, predict(p outcome(9))

Marginal effects after mprobit

y = Pr(OcupacionJH==Trabajo no prof~i) (predict, p outcome(9))  
= .0501057

| variable | dy/dx     | Std. Err. | z      | P> z  | [ 95% C.I. ]      | x       |
|----------|-----------|-----------|--------|-------|-------------------|---------|
| porcga~r | -.1734828 | .00279    | -62.14 | 0.000 | -.178955 -.168011 | .078867 |
| Teleca~e | -.0030288 | .00034    | -8.79  | 0.000 | -.003704 -.002354 | 1.56589 |
| Telefo~o | -.0103661 | .00045    | -22.90 | 0.000 | -.011253 -.009479 | 1.66478 |
| Internet | .0085629  | .00056    | 15.36  | 0.000 | .00747 .009655    | 1.81812 |
| Telefo~l | -.0271652 | .00064    | -42.64 | 0.000 | -.028414 -.025916 | 1.09002 |
| comput~m | .0068919  | .0004     | 17.15  | 0.000 | .006104 .007679   | .202144 |
| tv_pla~m | -.0003    | .00037    | -0.81  | 0.418 | -.001026 .000426  | .221504 |
| tv_tra~m | -.0004489 | .00033    | -1.37  | 0.170 | -.00109 .000192   | .913585 |

. mfx, predict(p outcome(11))

Marginal effects after mprobit

y = Pr(OcupacionJH==Jubilado) (predict, p outcome(11))  
= .02072464

| variable | dy/dx     | Std. Err. | z      | P> z  | [ 95% C.I. ]      | x       |
|----------|-----------|-----------|--------|-------|-------------------|---------|
| porcga~r | .0308247  | .00066    | 46.79  | 0.000 | .029534 .032116   | .078867 |
| Teleca~e | -.0024955 | .00021    | -12.04 | 0.000 | -.002902 -.002089 | 1.56589 |
| Telefo~o | -.0132212 | .00026    | -51.43 | 0.000 | -.013725 -.012717 | 1.66478 |
| Internet | .0046127  | .00032    | 14.56  | 0.000 | .003992 .005233   | 1.81812 |
| Telefo~l | .0058173  | .00031    | 18.79  | 0.000 | .005211 .006424   | 1.09002 |
| comput~m | -.0180558 | .00029    | -62.72 | 0.000 | -.01862 -.017492  | .202144 |
| tv_pla~m | .0025308  | .00022    | 11.40  | 0.000 | .002096 .002966   | .221504 |
| tv_tra~m | .0022683  | .00021    | 10.88  | 0.000 | .00186 .002677    | .913585 |

Modelo probit multinomial para determinantes de la demanda en función de la región de desarrollo donde esté ubicado el hogar.

*mprobit region porcgestohogar Telecable TelefonoFijo Internet TelefonoMovil mujer rural vivienda\_ctdad\_miembros computador\_num tv\_plasma\_num tv\_tradicional\_num [w=factor\_expansion]*

**Efectos marginales del modelo probit multinomial**

. mfx, predict(p outcome(1))

Marginal effects after mprobit  
y = Pr(region==OZAMA) (predict, p outcome(1))  
= .18313168

| variable | dy/dx     | Std. Err. | z       | P> z  | [ 95% C.I. ]      | X       |
|----------|-----------|-----------|---------|-------|-------------------|---------|
| porcga~r | .3993095  | .00279    | 142.89  | 0.000 | .393832 .404787   | .078867 |
| Teleca~e | .1734071  | .00063    | 276.71  | 0.000 | .172179 .174635   | 1.56589 |
| Telefo~o | -.1867373 | .00076    | -244.64 | 0.000 | -.188233 -.185241 | 1.66478 |
| Internet | .01515    | .00089    | 17.02   | 0.000 | .013405 .016895   | 1.81812 |
| Telefo~l | -.0016704 | .00095    | -1.77   | 0.077 | -.003524 .000183  | 1.09002 |
| mujer*   | .0535431  | .00057    | 94.22   | 0.000 | .052429 .054657   | .326303 |
| vivi~ros | -.0096417 | .00015    | -64.71  | 0.000 | -.009934 -.00935  | 3.83662 |
| comput~m | -.014592  | .00071    | -20.67  | 0.000 | -.015975 -.013209 | .202144 |
| tv_pla~m | .127781   | .00057    | 223.75  | 0.000 | .126662 .1289     | .221504 |
| tv_tra~m | .0386028  | .00054    | 72.02   | 0.000 | .037552 .039653   | .913585 |

(\*) dy/dx is for discrete change of dummy variable from 0 to 1

. mfx, predict(p outcome(2))

Marginal effects after mprobit  
y = Pr(region==CIBAO NORTE) (predict, p outcome(2))  
= .13993922

| variable | dy/dx     | Std. Err. | z       | P> z  | [ 95% C.I. ]      | X       |
|----------|-----------|-----------|---------|-------|-------------------|---------|
| porcga~r | -.3494956 | .00403    | -86.68  | 0.000 | -.357398 -.341593 | .078867 |
| Teleca~e | -.1150379 | .00053    | -216.57 | 0.000 | -.116079 -.113997 | 1.56589 |
| Telefo~o | -.0795416 | .00068    | -117.53 | 0.000 | -.080868 -.078215 | 1.66478 |
| Internet | .0899342  | .0008     | 112.04  | 0.000 | .088361 .091507   | 1.81812 |
| Telefo~l | -.0575396 | .00086    | -66.78  | 0.000 | -.059228 -.055851 | 1.09002 |
| mujer*   | .0114107  | .00049    | 23.35   | 0.000 | .010453 .012369   | .326303 |
| vivi~ros | -.0071865 | .00014    | -52.25  | 0.000 | -.007456 -.006917 | 3.83662 |
| comput~m | .0913748  | .00059    | 154.32  | 0.000 | .090214 .092535   | .202144 |
| tv_pla~m | .0242687  | .00054    | 44.96   | 0.000 | .023211 .025327   | .221504 |
| tv_tra~m | -.0062553 | .0005     | -12.42  | 0.000 | -.007243 -.005268 | .913585 |

(\*) dy/dx is for discrete change of dummy variable from 0 to 1

. \*Compare this model with a logit \*

. mfx, predict(p outcome(3))

Marginal effects after mprobit  
y = Pr(region==CIBAO SUR) (predict, p outcome(3))  
= .09779275

| variable | dy/dx     | Std. Err. | z       | P> z  | [ 95% C.I. ]      | X       |
|----------|-----------|-----------|---------|-------|-------------------|---------|
| porcga~r | -.444415  | .00412    | -107.94 | 0.000 | -.452484 -.436346 | .078867 |
| Teleca~e | -.008551  | .00047    | -18.08  | 0.000 | -.009478 -.007624 | 1.56589 |
| Telefo~o | .0002575  | .00064    | 0.40    | 0.686 | -.000991 .001506  | 1.66478 |
| Internet | .0000746  | .00077    | 0.10    | 0.923 | -.001439 .001588  | 1.81812 |
| Telefo~l | .0201691  | .00075    | 26.73   | 0.000 | .01869 .021648    | 1.09002 |
| mujer*   | .0089557  | .00041    | 21.59   | 0.000 | .008143 .009769   | .326303 |
| vivi~ros | .0003556  | .00011    | 3.21    | 0.001 | .000139 .000573   | 3.83662 |
| comput~m | .0420609  | .00055    | 76.65   | 0.000 | .040985 .043136   | .202144 |
| tv_pla~m | -.0263483 | .00052    | -50.97  | 0.000 | -.027362 -.025335 | .221504 |
| tv_tra~m | -.0134063 | .00045    | -29.82  | 0.000 | -.014287 -.012525 | .913585 |

(\*) dy/dx is for discrete change of dummy variable from 0 to 1



**Se terminó de imprimir en:  
Gráfica William S.R.L.  
República Dominicana  
Mayo 2017**