
El patrón de adopción de Internet en la Argentina, 1994-2005¹

Marcela Cristini y Guillermo Bermudez²

XL Reunión Anual de la Asociación Argentina de Economía Política
La Plata, 2005.

Resumen

Utilizando la información de la encuesta 2004 del World Internet Project Argentina, hemos construido la curva de adopción de Internet. De acuerdo con nuestras estimaciones, la adopción ha seguido un paso lento desde su introducción hacia 1995. Los datos de la encuesta fueron tratados económicamente por medio de modelos de elección binaria (Probit) con el objeto determinar los factores gravitantes en el proceso de adopción temprana y tardía, al tiempo que se trata de establecer la relevancia de los efectos locales. Del mismo modo, y siguiendo la lógica del análisis costo - beneficio, se estudian los factores que determinantes de la decisión de los hogares de constituirse en usuarios residenciales del servicio de Internet.

Clasificación JEL:

D12 - Economía del Consumidor – Análisis Empírico

C25 – Modelos Binarios de Regresión

O30 – Cambio Tecnológico – General

Palabras claves: Adopción de nuevas tecnologías, modelos probit.

¹ Los autores agradecen los comentarios del Profesor Víctor Elías a una versión preliminar y las sugerencias de los participantes del Seminario Anual de la red del World Internet Project, realizado en Santiago de Chile en Julio de 2005. Los puntos de vista expresados en el documento y los eventuales errores corresponden a los autores.

² Marcela@fiel.org.ar; Guillermo@fiel.org.ar

1 . Introducción

El marco general en el que se inscribe la orientación de este trabajo es el de la discusión actual sobre el rol que la denominada “nueva economía” debería tener en los países en desarrollo, en particular, en su rol potencial de acelerar el crecimiento económico.

Un aspecto interesante, y que se encuentra en pleno debate, es determinar cuál es el o los medios a través de los cuales las nuevas tecnologías se traducen en crecimiento económico: la inversión en el sector informático per se o la difusión de la tecnología de la información (IT) a otros sectores de la economía incluyendo su difusión en los hogares.

El incremento en la capacidad de procesamiento de las computadoras, por ejemplo, tiene dos efectos en la economía. En primer lugar, la producción de computadoras se hace más eficiente dado que la capacidad de cada máquina aumenta produciéndose con los mismos insumos. Esto se refleja en un aumento en la productividad de la industria *high-tech* y contribuye, de esa manera, al incremento en la productividad general de la economía. En segundo término, la rápida inversión en equipos de computación en otros sectores de la economía aumenta la intensidad del capital por trabajador, lo que genera un aumento en la productividad del trabajo y, a través de este mecanismo, del crecimiento de la economía.

Numerosos estudios, incluyendo Stiroh (2001), Oliner y Sichel (2000), Jorgenson y Stiroh (2000) y Schreyer (2000) encontraron una aceleración en tasa productividad multifactorial en los EEUU derivadas del uso de tecnologías IT. No sólo las ganancias tecnológicas se atribuyen al sector productor de computadoras, sino que el crecimiento sustancial de la productividad en otros sectores refleja un efecto derrame por el mayor uso de las computadoras. En particular, Oliner y Sichel concluyen que para el período 1996-1999 en EEUU el uso de las computadoras explica en 0.43 puntos el incremento en la productividad multifactorial de 1.16% anual, es decir, un 37% de dicho incremento.

En el caso de América Latina se han hecho algunos estudios preliminares sobre el impacto potencial de las nuevas tecnologías en la región (ver Chong y Micco, 2001) y, en el caso de la Argentina existen resultados de encuestas disponibles sobre la evolución de la industria del software y descripciones de mercado de informática.

Un hallazgo empírico bien documentado en la literatura es que las nuevas tecnologías de la información, utilizadas por una población con alto grado de conocimientos o “capital humano” pueden generar importantes aumentos en la productividad de los factores

Si tomamos en cuenta que la educación es el principal argumento a la hora de la compra de una computadora en el hogar (OECD, 1997), se estaría en presencia de un círculo virtuoso de conocimientos. El uso educativo de las computadoras en el hogar no sólo beneficia en términos de adquisición de capital humano a las personas que las utilizan, sino que es de esperar que genere externalidades positivas en términos de conocimientos para el resto de la sociedad tal como lo haría un incremento en los años de educación promedio de los habitantes del país.

En otro aspecto, el mayor nivel de inversión en computadoras por parte de las firmas hace que aumente la demanda de trabajadores calificados que sepan utilizar estas nuevas tecnologías. En ese sentido, la Argentina es un país que cuenta con un stock de capital humano relativamente abundante con respecto al resto del mundo (medido en años de educación promedio), pero que podría adolecer de falta de complementación con las nuevas tecnologías de informática y telecomunicaciones disponibles (IT).

Es importante destacar que en general las nuevas tecnologías tienen un retardo importante en la difusión por tratarse de procesos creativos fragmentados y no continuos. Greenstein (1994) estimó que para el período 1968-83, la difusión de la tecnología en el sector informático requería de entre 6 o 7 años para su uso extensivo. Si bien es de esperar que este rezago se haya acortado suficientemente desde entonces debido al propio avance de la IT hacia productos más “amistosos” para el consumidor, la existencia de trabas a la difusión de tecnologías debido a la distorsión en los precios relativos genera potencialmente un perjuicio en términos del lapso para alcanzar un nuevo escalón en productividad.

El objetivo de este trabajo es analizar las características y el ritmo de adopción de una de estas tecnologías de la información, la Internet, en la Argentina desde el momento de su disponibilidad en 1994. Para ello se utilizan los datos provistos por una encuesta reciente del capítulo argentino del World Internet Project.³ En la siguiente sección (2.) se presenta una síntesis de los datos utilizados, en la sección 3. se describe el patrón de adopción de Internet en la Argentina y en la sección 4. se desarrollan diversos ejercicios econométricos con el objeto de testear nuestras hipótesis; en la sección 5. se sintetizan el contenido y los resultados.

2. Los datos: la encuesta WIP-2004

Los datos que conforman la base empírica de nuestro trabajo corresponden a la Encuesta WIP2004 para la Argentina. La muestra abarca alrededor de 1000 hogares distribuidos en los principales centros urbanos del país. Incluye usuarios y no usuarios representativos del total país en términos de la distribución del ingreso y las edades de la población.

Basados en la información y en los trabajos disponibles la encuesta se formuló sobre la base de algunas *hipótesis de trabajo iniciales*, que incluyeron también las conclusiones previas del grupo internacional. Estas hipótesis se usaron para precisar el contenido de los formularios. Entre las más importantes cabe señalar:

1. En la Argentina, los obstáculos de acceso a Internet parecen vincularse al costo para el hogar de la inversión inicial y su actualización.

³ La Fundación de Investigaciones Económicas Latinoamericanas (FIEL), conjuntamente con el Instituto de Economía Aplicada (Fundación Banco Empresario de Tucumán), son los coordinadores del capítulo argentino del proyecto “World Internet Project” (WIP). Ese proyecto se originó inicialmente en el Centro de Políticas de Comunicación de la Universidad de California. Actualmente, integran la red veintiséis países. En América Latina, Chile, Bolivia y nuestro país participan activamente, y Brasil está en curso de integrarse. El objetivo de esta red es proveer un análisis, basado en datos de encuesta, que permita establecer el estado de situación y hacer un seguimiento del uso de Internet en los países participantes con especial interés en su impacto social.

2. La rápida difusión inicial de las nuevas tecnologías estuvo asociada a los niveles educativos de los hogares.
3. La dotación de computadoras personales en el hogar no es tan amplia en la Argentina como en otros países en desarrollo similares, pero el uso de Internet es intensivo en los hogares en los que hay acceso.
4. En apariencia, existe un amplio acceso en los lugares de trabajo con fines específicos y generales.
5. La inversión en el equipo es el principal obstáculo de entrada.
6. La Internet es reconocida a nivel de los consumidores en todos sus usos potenciales
7. Hay una difusión amplia de las ventajas de Internet tanto en usuarios como en no usuarios; probablemente haya demanda insatisfecha por servicios de e-commerce, que crece lentamente.

En la experiencia de los países con Internet se ha constatado que la penetración en los hogares ha sido creciente y que “la red” ha desplazado a la televisión entre los adolescentes. Otro aspecto importante que surge como hipótesis de la experiencia internacional, es la diferencia de visiones del mundo entre aquellos que están conectados con respecto aquellos que aún no tienen acceso, que mantienen una imagen del mundo más tradicional . Este impacto sobre la opinión pública estaría definiendo una sociedad del conocimiento “a dos velocidades”, que es importante estudiar para determinar, además de los evidentes beneficios, sus potenciales costos, ya visibles en el mercado de trabajo (desempleo por “analfabetismo digital”).

En términos del *diseño* se generan datos de encuesta de hogares de usuarios y no usuarios elegidos al azar, respetando la representatividad en términos del ingreso de los hogares relevado para cada centro urbano por la Encuesta Permanente de Hogares.⁴

Las características generales de los centros urbanos relevados en la encuesta aparecen en el cuadro siguiente.

⁴ Se incluyeron los principales centros urbanos del país: la región metropolitana de Buenos Aires (RMBA), Córdoba, Rosario, Mendoza, Tucumán, Salta, Bahía Blanca, Mar del Plata y Gral Roca. Se relevaron 1000 hogares entre marzo y mayo del 2004.

Centro Urbano	Población Censo 2001	Usuarios de Internet C/ 100 h	% Población sobre total país	% Participación en la población de la muestra	Hogares Relevados
24 partidos del Gran Buenos Aires	8.684.437	10,1	24,0	54,3	343
Ciudad Autónoma de Buenos Aires	2.776.138	38,7	7,7	17,4	130
Gran Córdoba	1.368.301	7,4	3,3	7,4	120
Gran Rosario	1.161.188	7,2	3,0	6,8	120
Mar del Plata	532.845	10,1	1,5	3,3	40
Gran Tucuman	738.479	4,7	1,5	3,3	62
Salta Capital	472.971	5,1	1,3	3,0	30
Gral. Roca - Río Negro	281.653	8,6	0,8	1,8	30
Bahia Blanca	272.191	10,1	0,8	1,7	39
Gran Mendoza	848.660	6,3	0,5	1,1	90
Totales	17.136.863	10,8	44,1	100	1.004

Fuente: Elaboración propia en base a datos INDEC y Prince & Cooke.

La Encuesta a Usuarios abarcó al 70% de los encuestados y la Encuesta a No Usuarios a un 30%. Se consideró No Usuario al encuestado que no había utilizado Internet en los 3 meses anteriores al momento de la encuesta, como mínimo. La muestra contiene 40% de encuestados para los tres quintiles más bajos de ingreso y 60% para los dos quintiles más altos (que quedan, de ese modo sobre-representados). Un 10% de la muestra se orientó a menores de 18 años.

Composición de la Muestra
Por rangos de ingreso

Ingreso medio mensual del hogar	Total
Menos de \$500	10,4
Entre \$500 y \$750	21,5
Entre \$750 y \$1000	16,8
Entre \$1000 y \$1500	18,2
Entre \$1500 y \$2000	14,1
Entre \$2000 y \$3000	11,0
Entre \$3000 y \$5000	5,2
Más de \$5000	2,8
Total	100,0

Composición de la Muestra
por rangos de Edad

Edad	Total
Menor de 18 años	11,1
Entre 19 y 25 años	31,3
Entre 26 y 35 años	24,8
Entre 36 y 45 años	13,1
Entre 46 y 55 años	10,8
Entre 56 y 60 años	3,1
Más de 60 años	5,9
Total	100,0

Fuente: FIEL-IEA, Encuesta WIP 2004

Los principales resultados arrojados por la encuesta WIP-2004 fueron:

- El acceso y uso de internet es relativamente más frecuente en las poblaciones de menor edad.
- El uso masivo de Internet tiene 3,5 años en promedio y el mayor acceso se vincula al creciente grado de desarrollo de cada localidad y al mayor nivel de ingreso de los entrevistados.
- Tanto usuarios como no usuarios hacen una valoración positiva de las posibilidades que brinda Internet y no creen que haya afectado la forma de su relación con otras personas.
- El correo electrónico es el uso más difundido y los encuestados usuarios y no usuarios declaran que les ha permitido aumentar su comunicación con sus relaciones habituales.
- También se consultan los buscadores (proveen todo tipo de información) y se leen los periódicos.
- La forma de conexión más difundida en el hogar es el módem telefónico bajo servicio pago. Notablemente los tiempos de uso no difieren mucho bajo las diversas formas de conexión.
- El uso de internet está muy difundido en el trabajo, donde se considera positivo para la productividad y en mucho menor medida en los establecimientos

educacionales, donde no se le asigna casi efecto benéfico sobre los resultados en los estudios. Las compras por Internet son relativamente poco frecuentes.

- El uso de Internet por los muy jóvenes está relativamente poco supervisado por los adultos, aunque existen límites horarios a su uso o se requiere permiso para acceder.
- Salvo por las consultas de los estudiantes orientadas a conseguir información, no se observa un uso metódico de Internet y un porcentaje alto declara navegar o visitar sitios varios sin un propósito fijo.
- La vinculación a través de Internet es con amigos y parientes y en mucho menor medida con persona que no se conoce.
- Aún en usuarios, la televisión, el diario y la radio se prefieren como medios de información y entretenimiento. En la comunicación domina el teléfono y para pasar el tiempo se prefiere el contacto personal.
- Entre los factores negativos se destacan: la pérdida de tiempo por recepción de e-mails no deseados (spam); la exposición de los niños a contenidos inapropiados; y el exceso de tiempo dedicado a Internet.
- Más de la mitad de los usuarios piensa que el propio sector privado o éste asistido por el Estado debe ser responsable de garantizar la privacidad de la información personal en Internet.
- Los no usuarios, que incluyen usuarios en el pasado o usuarios esporádicos, manifiestan no tener interés pero también no tener computadora en el hogar. En general, exhiben un menor nivel ingreso promedio y declaran dedicar menos tiempo al ocio.
- Notablemente, los locutorios o cibercafés se indican como los lugares más frecuentes de acceso, junto con los hogares.
- Casi la mitad de usuarios y no usuarios declaran tener y usar teléfono celular, que está más difundido entre éstos últimos que la tenencia de una computadora.

Algunos de estos resultados sugirieron el interés en caracterizar de un modo más sistemático el patrón de adopción de la Internet en la Argentina por parte de las familias.

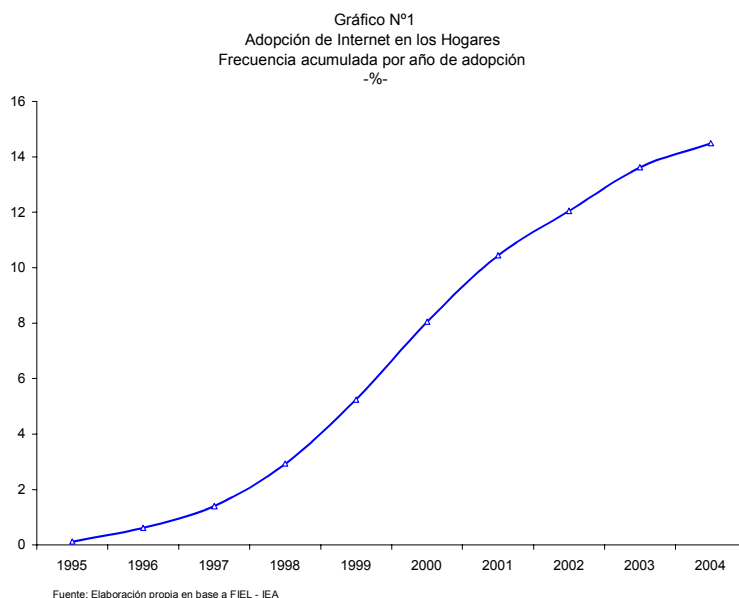
3. La adopción de Internet en la Argentina.

En general, la difusión de nuevas tecnologías es el resultado de una serie de decisiones individuales las cuales, desde un punto de vista económico, dependen del equilibrio entre los beneficios de la adopción y sus costos. Tanto los beneficios como los costos resultan inciertos. La mencionada incertidumbre imprime dos características al proceso de adopción: por un lado, la difusión tiene lugar lentamente; por otro lado, existe una amplia variación entre las tasas de aceptación de diferentes invenciones.⁵ La decisión a realizarse no es adopción versus no adopción, sino una en la que se confronta la adopción en el presente versus el diferimiento de dicha adopción.

Desde el estudio pionero de Griliches (1957) sobre la adopción del maíz híbrido en los Estados Unidos, el proceso de adopción de nuevas tecnologías ha sido descrito por medio de una curva logística (el proceso comienza lentamente, acelerándose a medida de que se difunde entre los potenciales adoptantes, para finalmente, desacelerarse

⁵ Véase Rosenberg (1972)

cuando la población relevante se satura)⁶. Los datos de la encuesta, nos ha permitido estimar la correspondiente curva de adopción en base a la información sobre la “tiempo de experiencia en el uso de Internet” declarado por los respondentes.⁷ Como se muestra en el Gráfico N° 1, la frecuencia acumulada de adoptantes se aproxima a una curva logística, en la cual la actual cota superior (cercana al 15%) fue estimada tomando en consideración el número de hogares que declaran tener acceso a Internet en el 2001, de acuerdo al Censo Nacional de Población.



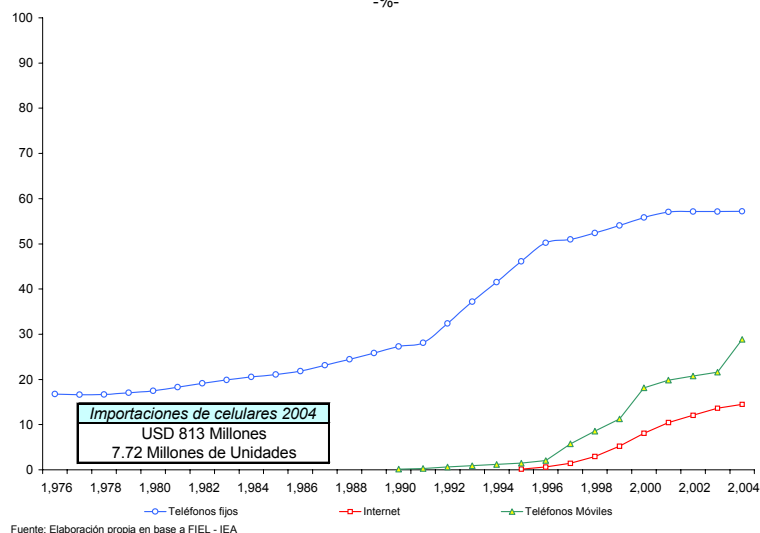
Esta curva puede ser comparada con las correspondientes a la adopción de otras dos tecnologías por parte de los hogares, particularmente, teléfonos fijo y móviles. Los teléfonos fijos estuvieron disponibles en Argentina desde comienzos del siglo XX y fueron adoptados muy lentamente entre los años 50 y 80 debido a la deficiente provisión pública. Su adopción se aceleró a partir de la década del 90 luego del proceso de privatización. Los teléfonos móviles son un fenómeno reciente y para el cual no se percibe una cota superior para su adopción en el corto plazo⁸. Nótese la diferencia en los patrones de adopción entre Internet y teléfonos móviles, el primer patrón muestra (probablemente con un carácter transitorio) una cota de adopción del 15% de los hogares mientras que en el segundo caso se muestra una pronunciada aceleración del sendero de adopción.

⁶ Más recientemente, varios economistas han incorporado la idea de que la adopción de una nueva tecnología es similar a cualquier otro tipo de inversión en un contexto de incertidumbre, de modo que existe un valor asociado a la opción de esperar y la adopción solo tendrá lugar cuando los beneficios sean algo superior a los costos.

⁷ Siguiendo el esquema de análisis tradicional en la materia, en lo sucesivo en este trabajo utilizaremos una curva de crecimiento logística definida por $I = K / (1 + e^{-(a+bt)})$, donde I es el porcentaje de hogares con acceso a Internet, K es la cobertura, t se refiere a la variable tiempo, b es el coeficiente asociado al crecimiento y a es una constante.

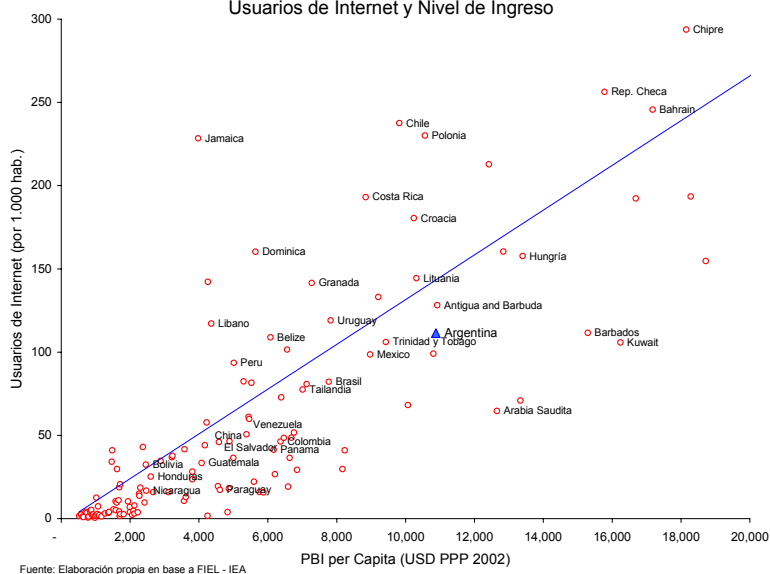
⁸ Las importaciones de teléfonos móviles ascendieron a USD 813 millones en 2004 y este monto correspondió a 7.72 millones de unidades. Estas importaciones crecieron a una tasa media anual de 7.9% en el periodo 1998 - 2004.

Gráfico N°2
Difusión de telefonía fija y móvil vs. internet en Argentina
Frecuencia Acumulada por año de adopción
-%-



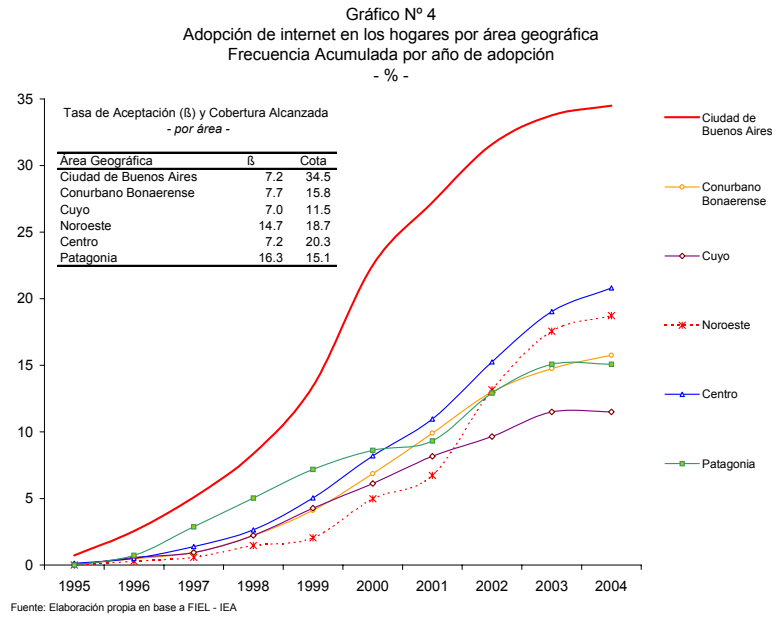
Dos características de la curva de adopción de nuevas tecnologías han sido tradicionalmente objeto del análisis. En primer lugar, que factores afectan la tasa de adopción, y en segundo lugar, cuales son los determinantes de la cota superior respecto a la cual la curva tiende a tener un comportamiento asintótico. En nuestro caso, El gráfico anterior parece sugerir una cota de adopción muy baja en comparación con la correspondiente a los teléfonos fijos al tiempo que sugiere una tasa de adopción muy lenta en relación a la respectiva tasa correspondiente a los teléfonos móviles⁹. Al mismo tiempo, el nivel de cobertura ó cota alcanzada es muy baja en el caso de Argentina cuando se la compara con países de similares niveles de ingreso (véase el anexo para los detalles).

Gráfico N° 3
Usuarios de Internet y Nivel de Ingreso



⁹ Consistentemente, en nuestra muestra los hogares que declaran tener teléfonos móviles exceden en un 25% a aquellos que declaran acceder a Internet.

Finalmente, respecto a la curva logística de adopción, las tasas difieren entre las regiones de seleccionadas de nuestro país, sugiriendo alguna clase de "efecto regional" en el proceso de difusión.



Al mismo tiempo, el análisis de las regularidades derivadas de nuestra encuesta mostró patrones definidos de adopción dependientes de diversas características demográficas y socioeconómicas de los respondentes. Una primera aproximación descriptiva a nuestra información estadística sugiere la existencia de diferencias en las mediciones de educación, ingreso y género, cuando se procede a la comparación entre usuarios y no usuarios. Adicionalmente, estas diferencias también son detectadas cuando se procede a la comparación entre adoptantes tempranos y tardíos (los adoptantes tempranos son definidos como aquellos hogares que declararon acceder con anterioridad al año 1999)¹⁰.

¹⁰ 1999 fue seleccionado como año límite para la adopción temprana debido a que ese año corresponde aproximadamente al punto de giro de la curva logística.

Tabla 1
Variables Seleccionadas de la Encuesta WIP04 para Argentina

Variables	Usuarios Totales	Adoptantes (1999)		No Usuarios	Usuarios con Acceso en el hogar
		Tempranos	Tardíos		
<u>Demográficas</u>					
% de Usuarios	100	27	73	-	51
Años de Educación (promedio - al momento de la encuesta)	14	15	14	12	14
Años de Edad (promedio - al momento de la encuesta)	29	30	29	40	29
Nivel Socioeconómico					
Promedio	29	33	27	17	37
Mediano	27	33	26	15	37
Género (% de masculinos)	49.8	54.0	48.0	36.8	50.8
Ingreso medio (en \$ de junio de 2004)	1,204.6	1,506.1	1,092.2	908.9	1,442.4
<u>Otras Características</u>					
Estudiantes (%)	43.0	39.1	44.8	10.7	44.0
Ocupados (%)	48.8	55.9	46.1	57.7	48.3
Acceso desde el Hogar (%)	51.1	67.2	44.4	-	-
Acceso desde Establecimiento Educativo (%)	11.6	11.1	12.1	-	12.2
Acceso desde Ámbito Laboral (%)	22.2	28.6	19.2	-	21.3
Acceso Hogar/Ámbito Laboral (%)	62.5	78.3	55.6	-	-
Usuarios de Teléfonos Móviles (%)	46.7	60.3	41.2	39.5	53.2
Usuarios de e-mail (%)	96.3	96.9	96.0	22.7	98.1

Fuente: Elaboración propia en base a FIEL - IEA.

Considerando simultáneamente la teoría estándar sobre adopción nuevas tecnologías y la información estadística derivada de nuestra encuesta, hemos elaborado la siguiente hipótesis hacer testada por medio del análisis econométrico:

El proceso de adopción de Internet avanza demasiado lento debido a una percepción poco clara de los beneficios asociados a la adopción por parte de la población de Argentina, y en forma concomitante ó en su defecto por la presencia de costos demasiado elevados asociados al proceso de adopción.

Los efectos locales podrían jugar un rol relevante en el proceso de difusión en Argentina.

4. Resultados Econométricos

En esta sección desarrollamos una serie de ejercicios econométricos dedicados al estudio de la influencia de los factores socioeconómicos característicos de los hogares sobre la probabilidad de adopción de Internet. Simultáneamente testamos la relevancia del efecto "densidad del mercado" y la importancia de la presencia de "efectos locales" sobre la probabilidad de adopción.

El primer grupo de Ecuaciones presentado en la tabla 2 estudia el impacto de las características socioeconómicas a partir de la aplicación de un modelo de selección binaria del tipo probit sobre la información derivada de nuestra encuesta. Las variables explicativas testeadas son la edad al momento de adopción (Age0); los años de educación posteriores al ciclo primario al momento de la realización del relevamiento

(EduExc)¹¹; el nivel socioeconómico, que aproxima la riqueza del hogar (HouseW); el género (Gender); y una variable dummie que representa la condición de tener acceso desde el ámbito laboral (Work).

Hemos considerado tres casos: Usuarios de Internet en el hogar, adoptantes temprano y adoptantes tardíos. La Ecuación 1 muestra el impacto de las variables explicativas sobre la probabilidad de ser un usuario en el hogar en comparación a los no usuarios y los usuarios que acceden desde otros ámbitos. Nótese que el nivel socioeconómico es estadísticamente significativo y que dicha variable tiene asociada la mayor contribución marginal en comparación del resto de variables explicativas.¹² La educación es una variable importante considerada en la mayoría de los estudios empíricos sobre difusión. Esta variable ha sido interpretada generalmente como una medida de capital humano o como una habilidad de los adoptantes tempranos a interpretación / comprensión de la nueva tecnología. Sin embargo, en nuestro ejercicio, la mencionada variable no resulta estadísticamente significativa, probablemente debido al hecho de que los usuarios desde cualquier lugar de acceso estarían tan capacitados para el acceso como los usuarios hogareños. Poseer acceso desde el lugar de trabajo resulta no ser significativa para los usuarios que acceden desde el hogar; hemos observado que este resultado se modifica cuando la fecha de adopciones utilizada para clasificar a los usuarios. La edad es una variable significativa, pero muestra un impacto negativo en la probabilidad de adopción, manifestando que los más jóvenes son más propensos a la adopción e Internet. El género solo es significativo con un 10% de confianza.

Con el objeto de distinguir a los adoptantes tempranos (Come99) de los tardíos (Late99) hemos utilizado el año 1999 como fecha límite para la adopción. En Argentina Internet se encontró públicamente disponible hacia 1994 y el "punto de inflexión" de nuestra curva de adopción en el gráfico 1 fue fechado hacia el año 1999. Desafortunadamente, estas dos variables no se encuentran referidas exclusivamente a los usuarios en el hogar en el momento de la adopción, por ej., un usuario pudo haber comenzado el acceso a Internet desde su lugar de trabajo y solo después de ello haber decidido convertirse en un usuario hogareño. Con el objeto de aproximar el fenómeno de la adopción en el hogar hemos restringido la muestra de modo de excluir adoptantes tempranos o tardíos fuera del hogar, es decir: usuarios que acceden exclusivamente o en forma simultánea desde otros ámbitos distintos al hogar.

La Ecuación 2 muestra que contrariamente a lo obtenido en la Ecuación 1, la educación es ahora estadísticamente significativa y exhibe ahora un efecto marginal sobre la probabilidad más importante que el correspondiente al nivel socio. Cuando la disponibilidad de Internet en el ámbito laboral es incluida como variable de control (Ecuación 3), esta variable muestra que el proceso de diseminación de Internet ha empezado con seguridad a partir de experimentar los beneficios del acceso desde el ámbito laboral en primero. La Ecuación 4 caracteriza a los adoptantes tardíos. Para ellos, la educación continua siendo significativa sugiriendo que la no significación observada en la Ecuación 1 se debería a la inclusión de usuarios en que acceden desde

¹¹ Esta variable se ha preferido a los años de educación al momento de la adopción de modo de aproximar la determinación individual a completar los estudios, lo cual podría asociarse a una mejor capacidad de evaluación de los beneficios y costos asociados al proceso de formación de capital humano y por consiguiente una mejor capacidad para entender los beneficios asociados a la adopción de Internet.

¹² Hemos testeado también el impacto y significatividad del ingreso en términos monetarios y la mencionada variable ha mostrado muy pobres resultados en su poder explicativo.

otros lugares.¹³ No obstante, el patrón es bien diferente en la medida que la educación reduce en un tercio su impacto marginal sobre la probabilidad de adopción en relación al valor alcanzado anteriormente, mientras que el nivel socioeconómico incrementa su impacto cerca de 5 veces. También el género parece resultar relevante. La distinción entre adoptantes tardíos y disponibilidad en el ámbito laboral no es posible en la Ecuación 4 debido a la amplia difusión del acceso a Internet en el ámbito laboral en Argentina.

Tabla 2 Resultados Econométricos Impacto de las Características Socioeconómicas								
Variable Dependiente Tipo de Regresión Número de Ecuación	bhome Probit 1		Come99 Probit 2		Come99 Probit 3		Late99 Probit 4	
Variables Explicativas	Coefficiente	Efecto Marginal	Coefficiente	Efecto Marginal	Coefficiente	Efecto Marginal	Coefficiente	Efecto Marginal
Constante	-2.118		-2.164		-2.139		-1.416	
P> t	0.00		0.00		0.00		0.00	
Age0	-0.012	-0.004	-0.025	-0.005	-0.025	-0.005	-0.020	-0.008
P> t	0.00		0.00		0.00		0.00	
EduExc	0.023	0.008	0.160	0.032	0.149	0.030	0.056	0.022
P> t	0.20		0.00		0.00		0.01	
HouseW	0.067	0.023	0.023	0.005	0.022	0.004	0.059	0.023
P> t	0.00		0.00		0.00		0.00	
Gender	0.165	0.058	0.216	0.044	0.236	0.049	0.272	0.108
P> t	0.10		0.09		0.06		0.04	
Work	0.135	0.048			0.374	0.089		
P> t	0.31				0.03			
Muestra	Usuarios y No usuarios		Usuarios y No usuarios (muestra reducida)		Usuarios y No usuarios (muestra reducida)		Usuarios y No usuarios (muestra reducida)	
Nº de Observaciones	980		679		679		546	
Pseudo R2	0.3352		0.2115		0.2184		0.3326	
Predicción Correcta (% total de casos)	0.7847		0.81		0.82		0.81	

Una arraigada tradición en la literatura económica sobre adopción tecnológica ha opuesto la aproximación económica a la sociológica al fenómeno en cuestión. Mientras que los economistas han hecho hincapié en la importancia de los incentivos económicos y los beneficios asociados a la adopción de una nueva tecnología, la corriente sociológica ha enfatizado la importancia de las estructuras de las organizaciones, las redes informales, etc.. Recientemente, Skinner y Staiger (2005) han presentado una síntesis entre ambas aproximaciones en la cual los modelos económicos resultan de utilidad para identificar por qué algunos agentes (individuos o compañías) son más propensos a la adopción temprana, mientras que las barreras sociológicas relacionadas con un escaso capital social ó redes informativas pueden potencialmente explicar por qué otros agentes quedan retrasados en el proceso. Al mismo tiempo, la idea de derrames de conocimiento (knowledge spillover) utilizada en economía postula que los individuos adoptarán nuevas tecnologías a partir de la observación de la conducta de otros agentes sugiriendo la posibilidad de la presencia de efectos sociales de red (social network effects) en la difusión de tecnología.

Goolsbee y Klenow (1999) encuentran que los hogares se encuentran mas dispuestos es más probable que los hogares adquieran su primera computadora personal en áreas en las cuales se observa una alta proporción de hogares que ya poseen una computadora, ó cuando una alta proporción de amigos ó familiares ya la poseen. Resultados adicionales sugieren que estos patrones no estarían explicados características específicas no observadas de las ciudades. Los derrames parecen provenir de usuarios experimentados que realizan un uso intensivo, al tiempo que ellos se encuentran fuertemente asociados a la utilización del e-mail.

Con el objetivo de ampliar nuestro análisis al testeo de los argumentos sugeridos por la acotada revisión de la literatura realizada en el párrafo anterior, hemos considerado

¹³ Estos usuarios están educados lo suficiente como para entender los beneficios de Internet pero probablemente se encuentren restringidos por sus ingresos como para obtener acceso desde el hogar.

cuatro variables explicativas adicionales: la densidad de conexiones telefónicas por región (DensTel) de modo de aproximar una medida de “tamaño de mercado”¹⁴; la utilización de teléfonos móviles (Celular) para aproximar el consumo “tech-friendly” de los individuos; el uso de correo electrónico (email) de modo de caracterizar a Internet como un dispositivo de comunicación y finalmente, una variable que identifica la densidad de conexiones a Internet por región en 1998 (city 98) de modo de testear la presencia de “efectos locales”. El fenómeno a ser explicado es la probabilidad de convertirse en un usuario de Internet desde el hogar (bhome). Los ejercicios econométricos son presentados en la tabla 3.

La Ecuación 5 es similar a la Ecuación 1 de la tabla 2, pero ahora se incluye la variable city98 con el objeto de testear la existencia de efectos locales. En relación a las variables explicativas originales, no se identifican mayores cambios. Sin embargo, la variable city98 resulta estadísticamente significativa y muestra el mayor impacto marginal sobre la adopción de todas las variables significativas de la Ecuación. La Ecuación 6 introduce el tamaño del mercado aproximado por la medida de densidad de líneas telefónicas a nivel regional. Esta variable es también estadísticamente significativa, pero evidencia un menor efecto marginal sobre la probabilidad. La Ecuación 7 ambas variables regionales de modo de testear el poder explicativo independiente de cada una. El resultado muestra la existencia de una competencia entre ambas explicaciones lo que redundo en el hecho de la no significatividad de city98. Consideramos que es necesaria una corrección por endogeneidad, debido al hecho de que la conexión telefónica era hacia 1998 el medio exclusivo de acceso a Internet. Hasta no contar con información estadística adicional (trabajos futuros) hemos decidido no incluir city98 en los siguientes ejercicios.

La Ecuación 8 muestra la irrelevancia de los teléfonos móviles como fenómeno asociado a la adopción de Internet en el hogar, mientras que la Ecuación 9, caracteriza a la Internet como un dispositivo de comunicación. De hecho, la variable e-mail de la Ecuación 9 es altamente significativa y tiene un muy importante impacto marginal sobre la probabilidad de adopción. Este resultado es similar al alcanzado por Goolsbee y Klenow (1999),

Finalmente, la Ecuación 10 incluye ambas variables, la referida al tamaño del mercado y la referida al e-mail, mostrando que ambas explicaciones son relevantes para explicar el fenómeno de adopción de Internet.

¹⁴ Hemos introducido la proporción de teléfonos por cada 100 hogares como una medida de la densidad del mercado que aproxima su tamaño, considerando que el acceso telefónico a Internet ha sido el primer y más difundido medio de acceso a Internet hasta nuestros días.

Tabla 3 Resultados Económicos Hipótesis de Tamaño de Mercado, Patrones de Consumo y Efectos Locales												
Variable Dependiente	bhome		bhome		bhome		bhome		bhome		bhome	
Tipo de Regresión	Probit		Probit		Probit		Probit		Probit		Probit	
Número de Ecuación	5		6		7		8		9		10	
Variables Explicativas	Coefficiente	Efecto Mg.	Coefficiente	Efecto Mg.	Coefficiente	Efecto Mg.	Coefficiente	Efecto Mg.	Coefficiente	Efecto Mg.	Coefficiente	Efecto Mg.
Constante	-2.995		-3.909		-4.047		-2.311		-3.412		-4.729	
P> t	0.00		0.00		0.00		0.00		0.00		0.00	
Age0	-0.012	-0.004	-0.012	-0.004	-0.012	-0.004	-0.011	-0.004	-0.001	0.000	-0.002	-0.001
P> t	0.00		0.00		0.00		0.00		0.84	0.72	0.00	
aEdu	0.024	0.008	0.022	0.008	0.021	0.007	0.023	0.008	-0.005	-0.002	-0.008	-0.001
P> t	0.16		0.20		0.21		0.17		0.77		0.65	
HouseW	0.067	0.023	0.067	0.023	0.067	0.023	0.067	0.023	0.064	0.020	0.064	0.020
P> t	0.00		0.00		0.00		0.00		0.00		0.00	
Gender	0.164	0.057	0.162	0.056	0.161	0.056	0.174	0.061	0.167	0.053	0.167	0.053
P> t	0.10		0.11		0.11		0.08		0.11		0.11	
Work	0.127	0.045	0.111	0.039	0.108	0.038						
P> t	0.34		0.41		0.42							
city98	0.118	0.041			-0.030	-0.010						
P> t	0.00				0.67							
DensTel			0.025	0.009	0.029	0.010					0.021	0.007
P> t			0.00		0.02						0.00	
Celular							0.115	0.040				
P> t							0.26					
email									1.534	0.353	1.485	0.346
P> t									0.00		0.00	
Muestra	Usuarios y No usuarios		Usuarios y No usuarios		Usuarios y No usuarios		Usuarios y No usuarios		Usuarios y No usuarios		Usuarios y No usuarios	
Nº de Observaciones	980		980		980		972		979		979	
Pseudo R2	0.3474		0.3516		0.3518		0.3357		0.3963		0.407	
Predicción Correcta (% tota	0.7837		0.7888		0.7898		0.784		0.809		0.8161	

En relación al problema del excesivo costo de adopción, este puede ser estimado considerando un promedio de la tarifa de acceso a Internet que cobran los proveedores más el costo del consumo medio de pulsos telefónicos valuados realizado por un consumidor típico de Internet. El costo del pulso telefónico difiere entre regiones del país debido a la presencia de regulaciones sobre el servicio telefónico, y resulta menos costos en el Gran Buenos Aires cuando se los compara con el resto de las grandes ciudades de Argentina. Desafortunadamente, esta información solo se dispone parcialmente a nivel de los hogares en nuestra muestra.

Desde el punto de vista del análisis de costo - beneficio, el costo de las computadoras personales también debería ser incluido pero solo por la diferencia entre una maquina estándar y una con requerimientos mínimos para acceder a Internet. Sin embargo, debido a la fuerte tendencia decreciente en los precios de las computadoras personales y la adopción masiva de Internet en los países productores de máquinas, esta diferencia es difícil de computar, desde el momento en que la decisión de adquirir una maquina está fuertemente asociada a la decisión de acceder a Internet. No obstante lo anterior, una ligera estimación indica que solo el 25% de los hogares tiene una computadora personal desde la que se accede a Internet.

Recientemente, el gobierno ha coordinado y financiado parcialmente el lanzamiento de un programa que facilita la adquisición de computadoras hogareñas conocido como Programa "Mi PC". La información en la tabla 4 indica que los hogares deben dedicar entre uno y dos salarios mensuales para adquirir una máquina, lo cual equivale a aproximadamente la mitad de sus ahorros anuales.¹⁵

¹⁵ Considérese adicionalmente la alta proporción de trabajadores informales de la economía y sus salarios en relación a los percibidos en el sector formal.

Tabla 4
Costo de Acceso a Internet

Costo de la PC (\$ - Mayo 2005)	
Modelo (*)	1,299
Modelo (*)	1,699
Modelo Estándar (**)	2,499
Cargo de Conexión (\$ - Mayo 2005)	
Acceso Dial - up	
Telefónica	Telecom
"Súper plan 0610" ⁽¹⁾	"Telecom Free pass" ⁽²⁾
\$ 22.90 + IVA	\$17+ IVA / \$21 + IVA
Banda Ancha	
Telefónica	Telecom
"Speedy 512 K" ⁽³⁾	"Highway Classic" ⁽⁴⁾
\$ 89.90 + IVA	\$ 67
Costo de Instalación: \$ 60 + IVA	
Costo de la PC (como % del salario medio del sector formal)(***)	
Modelo (*)	100
Modelo (*)	130
Modelo Estándar (**)	190
Cargo de Conexión (como % del salario medio del sector formal)(***)	
Acceso Dial - up	
Telefónica	Telecom
"Súper plan 0610"	"Telecom Free pass"
2.13	1.58 /1.96
Banda Ancha	
Telefónica	Telecom
"Speedy 512 K" ⁽³⁾	"Highway Classic" ⁽⁴⁾
14.01	(-)

(1) Todos los días comenzando a la hora 20 y finalizando a la hora 8 del día siguiente. Sábados comenzando a la hora 13. Domingos y Feriados las 24 horas. No incluye cargos fijos.

(2) Todos los días comenzando a la hora 21 y finalizando a la hora 9 del día siguiente, ó comenzando a la hora 9 y finalizando a la hora 21 del mismo día. No incluye cargos fijos.

(3) Los cargos citados corresponden al área de Buenos Aires.

(4) Volumen de tráfico restringido a 4 Gb. Por cada Gb. adicional el costo es \$15.

(*) Corresponde a una PC de características similares a la ofrecida en el programa Mi PC.

(**) Intel® Pentium® 4 de 2.4 Ghz. 533 Mhz; Memoria: 512 MB; HD 120 GB. Monitor 15". CD-RW / DVD-RW. Sist. Operativo Windows XP.

(***) Corresponde a la remuneración bruta promedio mensual de los puestos declarados al SIJP. Mayo 2005.

5. Comentarios finales

Con el objeto de construir una curva logística que describe la adopción de Internet en Argentina y sus regiones, hemos recurrido a la información obtenida por la encuesta del WIP 2004. De acuerdo a nuestras estimaciones, la adopción ha seguido un paso lento desde su introducción hacia 1995.

Los datos derivados de la encuesta fueron combinados en dos conjuntos de ejercicios econométricos, mostrando que:

1. El ingreso / la riqueza constituye un aspecto a ser tenido en cuenta en el caso de los adoptantes tardíos, mientras que la educación fue de suma importancia para los adoptantes tempranos;
2. Los efectos locales son significativos, pero en este punto del análisis, la importancia relativa de las redes locales de usuarios (relacionadas al capital social) en relación las redes telefónicas (relacionadas con la infraestructura) no puede ser establecida.

Investigación adicional sobre costos de adopción será desarrollada con el objeto de mejorar y completar nuestros resultados. Consideramos que este análisis será de utilidad para moderar el actual optimismo sobre el proceso de adopción de Internet en Argentina y aportar a la discusión sobre el adecuado diseño de políticas publicas tendientes a promover el uso de Internet en nuestro país.

Referencias Bibliográficas

Chong, Alberto y Micco, A., (2001) On Information Technology and Competitiveness in Latin America. Documento presentado en el Annual Meeting of the Board of Governors, Banco Interamericano de Desarrollo.

Goolsbee, A. y Klenow, P. (1999), "Evidence on learning and Network Externalities in the diffusion of home computers", working paper N° 7329, NBER, (Sept, 1999).

Greenstein, S. (1994). "Did computer technology diffuse quickly?: Best and average practice in mainframe computers, 1968-1983", NBER Working Paper No. 4647.

Griliches, Zvi (1957), "Hybrid Corn: An Exploration in the Economics of Technological Change", *Econometrica*, Vol. 25, No.4 (Oct., 1957), 501-522.

Hall, B. H and B. Khan (2003), "Adoption of new technology", WP 9730, NBER, Mayo 2003.

Jorgenson, D. y Stiroh, K. (2000). "Raising the speed limit: U.S. economic growth in the Information Age", Federal Reserve Bank of New York.

OECD (1997). Information Technology Outlook 1997, OECD.

Oliner, S. y Sichel, D. (2000). "The resurgence of growth in the late 1990s: Is information technology the story?", Federal Reserve Board of Washington.

Rosenberg, N (1972), "Factors Affecting the Diffusion of Technology", *Explorations in Economic History*, Vol. 10(1), pp. 3-33.

Schreyer, P. (2000). "The contribution of information and communication technology to output growth: A study of the G7 countries", OECD.

Stiroh, K. (2001). "Information technology and the U.S. productivity revival: What do the industry data say?", Federal Reserve Bank of New York.

United Nations Conference on Trade and Development (2005), "The Digital Divide: ICT Development Indices 2004, UN, New York and Geneva.

Anexo

Difusión y Creación de Tecnología
Países e Indicadores Seleccionados

País	Computadoras Personales	Servidores de Internet	Líneas Telefónicas	Usuarios de Celulares	Usuarios de Internet	Patentes concedidas a residentes	Ingresos por royalties y licencias
			cada '000 hab.			por millón de hab.	USD per cápita
	2003	2003	2002	2002	2002	2002	2002
Uruguay	11	257	280	193	119	2	0.00
Botswana	4	11	87	241	30	0	..
Federación Rusa	9	42	242	120	41	99	1.00
Costa Rica	22	26	251	111	193	0	0.40
México	8	131	147	255	99	1	0.50
Malasia	17	43	190	377	320	..	0.50
Letonia	19	178	301	394	133	40	1.50
Trinidad y Tobago	8	61	250	278	106	0	..
Chile	12	138	230	428	238	2	0.40
Sudáfrica	7	62	107	304	68	0	1.00
Croacia	17	68	417	535	180	26	19.10
Lituania	11	193	270	475	144	24	0.10
Polonia	14	204	295	363	230	24	0.90
Mauricio	15	33	270	288	99	..	0.00
Argentina	8	201	219	178	112	4	0.50
Antigua y Barbuda	s/d	212	488	490	128	0	0.00
Estonia	44	474	351	650	328	1	3.70
Saint Kitts y Nevis	19	11	500	106	213	..	..
Arabia Saudita	14	7	151	228	65	(.)	0.00
Eslovenia	24	212	268	544	160	15	..
Omán	4	3	92	183	71	..	..
Hungría	11	358	361	676	158	18	35.30

Fuente: Elaboración propia en base a International Telecommunications Union (ITU) y HDI 2004.