UNIVERSIDAD CENTROAMERICANA
"JOSÉ SIMEÓN CAÑAS"

LA BRECHA DIGITAL EN EL SALVADOR: CAUSAS Y MANIFESTACIONES

TRABAJO DE GRADUACIÓN PREPARADO PARA LA
FACULTAD DE CIENCIAS ECONÓMICAS Y EMPRESARIALES

TESIS PARA OPTAR AL GRADO DE
LICENCIADO(A) EN ECONOMÍA

PRESENTADO POR:
ANA MARCELA LEMUS
CÉSAR VICTORINO VILLATORO CANALES

ANTIGUO CUSCATLÁN, MAYO DE 2009.

RECTOR
JOSÉ MARÍA TOJEIRA PELAYO, S.J.

SECRETARIO GENERAL
RENÉ ALBERTO ZELAYA

DECANO DE LA FACULTAD DE CIENCIAS ECONÓMICAS Y EMPRESARIALES
JOSÉ ANTONIO MEJÍA HERRERA

COORDINADORA DE LA CARRERA DE LICENCIATURA EN ECONOMÍA
CRISTINA RIVERA

DIRECTOR DEL TRABAJO
PEDRO ANTONIO ARGUMEDO MATAMOROS

LECTOR
MELISSA SALGADO

ÍNDICE

Introducción **1**

1. El papel de las TIC en el crecimiento económico **3**

1.1 Las fuentes del crecimiento económico. 3

1.2 La acumulación de factores y los incrementos de productividad en El Salvador 5

1.2.1 La experiencia de crecimiento económico de otros países. 6

1.3 El papel de las TIC en el crecimiento económico. 8

1.3.1 Las TIC como parte de la acumulación de capital físico. 10

1.3.2 Las TIC y la productividad total de los factores. 16

1.3.3 El rol de las empresas dentro del aporte de las TIC al crecimiento económico. 20

1.4 La brecha digital como obstáculo al crecimiento económico. 22

2. La brecha digital en El Salvador **25**

2.1 La brecha digital entre El Salvador y otros países. 25

2.2 La brecha digital entre las empresas en El Salvador 28

2.2.3 Uso de computadoras e Internet en las empresas. 33

2.3 La brecha digital entre la poblacion salvadoreña. 38

2.3.1 Brecha digital entre la población por diferencias de ubicación geográfica. 41

2.3.2 Brecha digital entre las personas por diferencias de ingreso. 45

2.3.3 Brecha digital entre las personas por diferencias de educación. 49

2.3.4 Brecha digital entre las personas por diferencias de género. 51

2.3.5 Brecha digital entre las personas por diferencias de raza. 52

2.3.6 Brecha digital entre las personas por diferencias de edad. 53

3. Aplicación de un modelo logit para encontrar los determinantes del acceso a Internet de las personas en El Salvador **56**

3.1 Especificación del modelo. 57

3.1.1 Variables a incluir por el modelo. 61

3.1.2 Descripción de datos del modelo. 65

3.2 Validación del modelo 66

3.2.1 Validación individual de las variables del modelo. 66

3.2.2 Validación conjunta del modelo. 67

3.3 Resultados del modelo. 68
Conclusiones **74**
Recomendaciones **76**
Bibliografía **77**
Anexos… **82**
Anexo A.. ..... **82**
Anexo B… **92**
Anexo C.. ..... **96**

ÍNDICE DE CUADROS

1.1 Descomposición del crecimiento económico en El Salvador (Incluyendo ganacias de eficiencia) 1950-2001 5
1.2 Descomposición de las fuentes del crecimiento del PIB..... 12
2.1 Posición de El Salvador en el ranking del Reporte Global de Tecnologías de Información en cuanto a preparación y uso de TIC..... 27
2.2 Factores que afectan la adopción de computadoras e Internet en las empresas..... 37
2.3 Municipios con mayor porcentaje de hogares con computadora..... 43
2.4 Municipios con mayor porcentaje de hogares con Internet..... 44
2.5 Usuarios de Internet por decil de ingreso como porcentaje del total de usuarios en cada fuente de conexión..... 46
2.6 Popularidad de las fuentes de conexión a Internet entre los usuarios de Internet clasificados por decil de Ingreso..... 46
2.7 Inversión mensual en computadora e Internet como porcentaje del ingreso promedio mensual por decil..... 48
2.8 Uso de Internet por rango de edad y penetración del uso de Internet en cada rango de edad 54
3.1 Descripción de las variables a incluir por el modelo..... 64
3.2 Resumen de estadísticos de las variables continuas..... 65
3.3 Resumen de estadísticos de las variables binarias..... 65
3.4 Significancia estadística de las variables incluidas en el modelo 67
3.5 Resultado de pruebas estadísticas sobre la bondad de ajuste del modelo..... 68
3.6 Resultados principales del modelo..... 69
3.7 Escenario uno: predicción del acceso a Internet..... 72
3.8 Escenario dos: predicción del acceso a Internet 73

ÍNDICE DE GRÁFICOS

1.1 PIB per cápita de El Salvador versus países seleccionados 1953-2003 7
1.2 Índice de avance de TIC y PIB per cápita en US$ PPA de 138 países 9
1.3 Número de computadoras personales, usuarios de Internet, suscriptores de telefonía móvil y líneas de telefonía fija en el mundo 10
1.4 Puntos porcentuales de crecimiento económico originados por la inversión en TIC en distintos grupos de países..... 14
1.5 Tasas de crecimiento de distintas regiones del mundo 14
1.6 Puntos porcentuales de crecimiento económico originados por la inversión en TIC en países latinoamericanos..... 15
1.7 Tasas de crecimiento económico en Latinoamérica..... 15
2.1 Penetración de teléfonos, computadoras e Internet por cada mil habitantes..... 26
2.2 Porcentaje de empresas que utilizan computadora e Internet y poseen página web para actividades del negocio 27
2.3 Conectividad de las MIPYMES salvadoreñas clasificadas por número de empleados..... 28
2.4 Serie trimestral del porcentaje de empresas en El Salvador que invierten en computadoras, software y maquinaria y equipo de producción..... 30
2.5 Serie trimestral del porcentaje de empresas en El Salvador que invierten en computadoras clasificadas por tamaño..... 31
2.6 Serie trimestral del porcentaje de empresas en El Salvador que invierten en software clasificadas por tamaño..... 31
2.7 Serie trimestral del porcentaje de empresas en El Salvador que invierten en computadoras clasificadas por rama de actividad económica..... 32
2.8 Serie trimestral del porcentaje de empresas en El Salvador que invierten en software clasificadas por rama de actividad económica..... 32
2.9 Uso de computadoras en las empresas en El Salvador 33
2.10 Uso de Internet en las empresas en El Salvador..... 34
2.11 Razones por las cuales las micro y pequeñas empresas no utilizan computadora..... 35
2.12 Razones por las cuales las micro y pequeñas empresas no utilizan internet 36
2.13 Penetración de las TIC en los hogares salvadoreños 38
2.14 Lugares donde los usuarios de Internet se conectan de forma más frecuente..... 40

2.15 Motivos más frecuentes por los cuales las personas utilizan Internet..... 40
2.16 Usuarios de Internet por zona geográfica..... 44
2.17 Usuarios de Internet por area geográfica..... 45
2.18 Ranking de popularidad de los lugares de conexión a Internet para cada decil de ingreso..... 47
2.19 Penetración de Internet en la PET clasificada de acuerdo al último grado aprobado de las personas..... 49
2.20 Penetración del uso de Internet en la PET que estudia y que no estudia actualmente..... 50
2.21 Penetración de correo electrónico en la PET que no habla ningún idioma además del español y en la PET que además de español habla inglés..... 51
2.22 Uso de Internet en El Salvador por sexo..... 51
2.23 Lugares más frecuentes de acceso a Internet por sexo..... 52
2.24 Personas que tienen correo electrónico por raza..... 53
2.25 Personas que tienen correo electrónico como porcentaje de la población total de cada raza..... 53
2.26 Usuarios de Internet por parentesco con el/la jefe/a del hogar..... 54
2.27 Uso de Internet por rango de edad y penetración del uso de Internet en cada rango de edad..... 55
3.1 Representación gráfica de la función de regresión logística..... 60

ÍNDICE DE ESQUEMAS

1.1 La influencia de las TIC en la PTF..... 16
1.2 El aporte de las TIC al crecimiento económico..... 21

ÍNDICE DE MAPAS

2.1 La influencia de las TIC en la PTF..... 42
2.2 El aporte de las TIC al crecimiento económico..... 43

SIGLAS UTILIZADAS

AMSS	Área Metropolitana de San Salvador
BID	Banco Interamericano de Desarrollo
CEPAL	Comisión Económica para América Latina y el Caribe
DEES	Departamento de Estudios Económicos y Sociales de Fusades
DIGESTYC	Dirección General de Estadística y Censos
EEUU	Estados Unidos
EHPM	Encuesta de Hogares de Propósitos Múltiples
FMI	Fondo Monetario Internacional
FUSADES	Fundación Salvadoreña para el Desarrollo Económico y Social
G7	Se refiere al conjunto de países formado por EEUU, Canadá, Gran Bretaña, Francia, Alemania, Italia y Japón
ISI	Industrialización vía Sustitución de Importaciones
I+D	Investigación y Desarrollo
KAM	Knowledge Assessment Methodology
MIPYMES	Micro, Pequeñas y Medianas Empresas
OECD	Organization for Economic Cooperation and Development
OR	O*dds Ratio*
PET	Población en Edad de Trabajar
PIB	Producto Interior Bruto
PPA	Paridad del Poder Adquisitivo
PTF	Productividad Total de los Factores
SIGET	Superintendencia General de Electricidad y Telecomunicaciones
TIC	Tecnologías de la Información y la Comunicación
UIT	Unión Internacional de Telecomunicaciones
WITSA	World Information Technology and Services Alliance

INTRODUCCIÓN

A medida que concluía el siglo XX la consolidación de la telefonía fija, la masificación de la telefonía móvil, la aparición de la fibra óptica, la televisión por satélite o por cable, y sobre todo el surgimiento de las computadoras y de la Internet, provocaron que la humanidad pudiera transmitir y disponer de más información de manera cada vez más rápida "empequeñeciendo" el mundo aún más de lo que cien años antes lo había hecho la máquina de vapor y sus aplicaciones a los medios de transporte, esta nueva revolución recibió el nombre de era de la información, informacionalismo o simplemente revolución de las tecnologías de la información y comunicación (TIC). Al igual que la revolución industrial, la revolución de las tecnologías de la información no sólo redujo las distancias, sino que también produjo un cambio en el paradigma tecnológico, dando lugar a una serie de inventos y de nuevas aplicaciones a diferentes procesos productivos.

El cambio de paradigma tecnológico a partir de la revolución de las TIC, encabezado por el auge de las computadoras e Internet; ha provocado cambios profundos en las sociedades de todo el mundo, entre ellos cambios en la estructura ocupacional que obligan a los individuos y empresas a adoptar las nuevas tecnologías para no verse excluidos de las oportunidades y beneficios que genera esta nueva revolución tecnológica. En el plano internacional se observa como la revolución de las TIC ha venido acompañada del surgimiento de diferencias en el acceso de empresas y personas a las TIC, a este fenómeno se le ha llamado brecha digital.

En este contexto, El Salvador no ha escapado a la era de la información, sin embargo el impacto más marcado que ha tenido el país ha sido la persistencia –a pesar de ciertos avances- de la brecha digital al interior del país. Esta brecha se refleja en que la mayoría de la sociedad salvadoreña no tiene acceso a esta tecnología, ya que tan sólo el 6.5% de la población en edad de trabajar accede a Internet y apenas el 9% de los hogares tienen computadora, por otro lado el porcentaje de empresas grandes que invierten en computadoras y/o en software es de 43% y 23% respectivamente; mientras que el porcentaje de empresas pequeñas que invierten en estas tecnologías es de 6% y 1% respectivamente

Explicar cuál es el origen de la baja penetración de las computadoras e Internet es el objeto de estudio de la presente investigación. Debido a la poca atención que este fenómeno ha

recibido de parte de los economistas en El Salvador, en el primer capítulo se muestra el impacto que pueden tener las TIC en el crecimiento económico para reconocer la gravedad de las diferencias de acceso a estas tecnologías en la sociedad salvadoreña.

Una vez demostrada la importancia de este fenómeno, en el capítulo dos se expone la forma en la que se manifiesta la brecha digital al interior de El Salvador utilizando las fuentes de información más recientes, como la EHPM 2007, el último Censo de Población y Vivienda, entre otras. En el capítulo dos se muestra que resolver el problema de la brecha digital en las empresas pasa por elevar el acceso a Internet de las personas, sin embargo, esta exposición no permite reconocer cual es el factor que explica la existencia de la brecha digital entre las personas. En el capítulo tres se muestran los resultados de un modelo de regresión logística elaborado para determinar el acceso de las personas a Internet evaluando características de ingreso, género, migración y remesas, empleo, infraestructura, ubicación geográfica, educación y edad. Por último, se presentan las conclusiones sobre los principales hallazgos encontrados a lo largo de la tesis y las recomendaciones.

CAPÍTULO 1. EL PAPEL DE LAS TIC EN EL CRECIMIENTO ECONÓMICO.

El presente capítulo pretende brindar un marco teórico que proporcione elementos para reconocer el papel que tienen las TIC en el crecimiento económico e identificar la gravedad de las diferencias de acceso a estas tecnologías. Para ello, el análisis se construye a partir del enfoque neoclásico de la contabilidad del crecimiento, mostrándose mediante evidencia empírica el aporte de las TIC a la acumulación de capital físico y humano y mediante un enfoque teórico su aporte a la productividad total de los factores. Una vez expuesto el papel de las TIC en el crecimiento económico se presenta, con base en planteamientos teóricos de reconocidos autores sobre el tema como Manuel Castells y Carlota Pérez, en qué consiste el fenómeno de la brecha digital, cuya definición e implicaciones se presentan en el mismo apartado.

1.1 Las fuentes del crecimiento económico

Desde la obra clásica de Adam Smith, “Ensayo sobre la naturaleza y causa de la riqueza de las naciones”, la teoría del crecimiento económico ha sido parte importante de la ciencia económica y ha evolucionado debido a los aportes que muchos economistas han realizado desde entonces; entre ellos, el precursor de la economía de la innovación, Joseph Schumpeter, y otros economistas como Frank Ramsey, Robert Solow y Trevor Swan, a quienes debe su nombre el modelo que sentó las bases del análisis neoclásico del crecimiento económico.

Cabe destacar que el modelo de Solow-Swan explica la importancia de la acumulación de factores para el crecimiento económico, y concluye que el progreso tecnológico es lo único que le permite a una economía mantener tasas de crecimiento económico altas y sostenibles en el largo plazo. Es importante aclarar que debido a los supuestos en los que se basa, el modelo de Solow-Swan no es capaz de explicar de dónde surge el progreso tecnológico, razón por la cual se le considera un modelo de crecimiento exógeno. Más adelante, durante los años ochenta, nació la “teoría del crecimiento endógeno” gracias a los aportes de economistas como Paul Romer y Robert Lucas y sus modelos de crecimiento que incorporan el cambio tecnológico al incluir procesos de investigación y desarrollo, innovación, aprendizaje por la práctica, etc.

De acuerdo con el enfoque neoclásico de la contabilidad del crecimiento, desarrollado por autores como Tobin, Solow, Swan, Kendick, Denison, entre otros, existen dos fuentes principales que dan origen al crecimiento económico y que pueden identificarse dentro de las teorías de crecimiento antes descritas:

- La acumulación de factores.
- La productividad total de los factores o PTF.

La acumulación de factores consiste en el *stock* de capital físico (maquinaria y equipo) y humano (educación y conocimiento) disponible por trabajador. El capital físico comprende todas aquellas herramientas o infraestructura que aumentan la capacidad productiva del ser humano ayudándole a desempeñar su trabajo. Como ejemplos de capital físico podemos mencionar desde un martillo hasta carreteras, edificios y otras obras de infraestructura, pasando por computadoras, hornos, y toda clase de objetos físicos que le ayuden al ser humano a producir. Por otro lado, el capital humano hace referencia principalmente a la disponibilidad del recurso humano y su nivel de educación, ya que una persona más educada puede valerse de sus conocimientos como herramientas para desempeñar mejor su trabajo y elevar el nivel de producción. La acumulación de factores aumenta cuando se destinan más recursos a elevar el *stock* de capital físico y/o humano; no obstante, el rendimiento marginal de los incrementos en la acumulación de factores es decreciente si no se dan incrementos en la productividad. Por lo tanto, este enfoque exige acompañar a la acumulación de factores con incrementos en la productividad, para que se den tasas de crecimiento sostenidas en el largo plazo.

La productividad total de los factores -como señala Detschew con base en Barro (1997)- surge principalmente desde “los avances tecnológicos y la innovación, la acumulación de conocimiento y capital humano, esfuerzos de investigación y desarrollo, procesos de aprendizaje por la práctica y los efectos derrame de los avances tecnológicos” (Detschew, 2007:7) considerando que “el impacto de estos elementos depende, a su vez, de condiciones esenciales para desencadenar crecimiento a largo plazo, como ciertos niveles de capital físico y humano, estabilidad política y regulaciones gubernamentales, estructuras de mercado orientadas a la competitividad e infraestructura apropiada” (Detschew, 2007:8). Se dice que hay incrementos en la PTF cuando con el mismo stock de capital físico y humano el nivel de producción de la economía aumenta.

Es importante destacar la interrelación que existe entre las fuentes de crecimiento económico; por ejemplo, no podrá desarrollarse la productividad total de los factores si se cuenta con un stock de capital per cápita demasiado bajo, ni tampoco pueden generarse y sostenerse elevadas tasas de crecimiento económico en el largo plazo si únicamente se invierte en capital físico o humano sin elevar la PTF, debido a los rendimientos decrecientes de la acumulación de factores. Por lo tanto, se requiere de una combinación óptima de factores capital y trabajo, y de nuevas tecnologías.

1.2 La acumulación de factores y de los incrementos de productividad en El Salvador

Durante la segunda mitad del siglo XX, el PIB real de El Salvador creció en promedio a un ritmo de 3.3% anual, lo cual fue insuficiente para lograr el porcentaje de personas que viven en pobreza, que a 2007 alcanzó un 35% (EHPM; 2007). De acuerdo con Fusades (2003) para 2002 el nivel de vida de la población se encontraba en el mismo nivel que a principios de la década de los setenta, debido a que la tasa de crecimiento anual del PIB per cápita para el período de 1950 a 2002 fue apenas de 0.9%.

Cuadro 1.1 Descomposición del crecimiento económico en El Salvador (Incluyendo ganancias de eficiencia) 1950-2001.

	PIB (% de var)	Puntos porcentuales del crecimiento del PIB explicados por:					
		Acumulación de factores			Productividad total de los factores		
		Total	Capital físico	Capital Humano	Total	Eficiencia	Otros
1950-2001	3.3	3.5	*2.1*	*1.4*	-0.2	*0.1*	-0.3
1950-1960	4.6	3.6	*2.6*	*1.0*	1.0	*-0.4*	1.4
1961-1970	5.9	4.7	*3.0*	*1.7*	1.2	*0.8*	0.4
1971-1980	2.1	4.6	*3.5*	*1.1*	-2.5	*-1.5*	-1.0
1981-1990	0.8	1.1	*-0.2*	*1.3*	-0.3	*1.6*	-2.0
1991-2001	4.4	3.8	*2.0*	*1.8*	0.6	*0.8*	-0.1
1991-1996	5.8	4.1	*2.3*	*1.8*	1.7	*1.6*	0.1
1997-2001	2.2	2.8	*1.4*	*1.4*	-0.7	*-0.2*	-0.5

Fuente: Larraín, Felipe. 2003. “El Salvador: ¿Cómo volver a crecer?”. Serie Estudios Económicos y Sectoriales. Banco Interamericano de Desarrollo (BID). Washington DC.

Las bajas tasas de crecimiento de la economía salvadoreña, durante la segunda mitad del siglo pasado, pueden explicarse observando el aporte de la acumulación de factores y de la PTF, ya que en ambos elementos se reflejan eventos históricos como dictaduras militares, guerra civil, etc. En este sentido, se muestra en el cuadro 1.1, una descomposición de las tasas de crecimiento económico de El Salvador para cada una de las décadas del período

1950-2001 y para los dos lustros de la década de los noventa, realizada por Larraín (2003). Esa descomposición muestra que el crecimiento económico de El Salvador durante el período completo de 1950-2001 se sustentó únicamente mediante acumulación de capital físico y humano, y que el aporte de la PTF al crecimiento del país fue negativo[1]. Una explicación sobre la contribución de la acumulación de factores en el crecimiento económico del país, proviene de que durante las décadas de los cincuenta, sesenta y, en menor medida, de los setenta fue necesario realizar inversiones en capital físico y humano para impulsar el surgimiento de la industria vía sustitución de importaciones (ISI); sin embargo el hecho de que este modelo no lograra independizarse de las importaciones de bienes de capital, limitó su desarrollo dando como resultado que -al igual que el modelo primario agroexportador que le precedió- no se generaran incentivos para incrementar la PTF.

Teniendo en cuenta lo anterior, resulta evidente que incrementar la productividad es una necesidad urgente en El Salvador ya que de lo contrario el crecimiento económico seguiría siendo limitado y sin resultados notables en el largo plazo, lo cual representa un costo social alto (empleo de calidad); por lo qué diseñar propuestas que permitan aumentar la PTF podrán contribuir a aumentar el desarrollo.

1.2.1 La experiencia de crecimiento económico de otros países

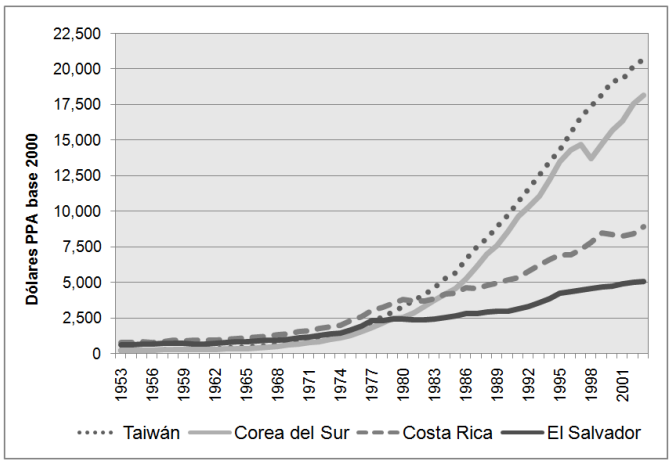
Es importante reconocer que otros países han tenido experiencias de crecimiento económico muy distintas a la de El Salvador, ya que han experimentado tasas de crecimiento económico que les han permitido mejorar las condiciones de vida de su población. En el gráfico 1.1 se observa que hasta finales de la década de los setenta, Taiwán y Corea del Sur tenían niveles de PIB per cápita similares o incluso inferiores a los de Costa Rica y El Salvador, pero a partir de la década de los ochenta superaron a los países centroamericanos y mantuvieron un ritmo de crecimiento de su PIB per cápita que los ha colocado en niveles de ingreso por encima de los de El Salvador y Costa Rica.

El acelerado crecimiento económico de Corea del Sur y Taiwán, ha sido objeto de numerosos estudios que se han propuesto responder a preguntas como ¿qué hicieron Corea del Sur y Taiwán para experimentar semejante crecimiento en su PIB per cápita? las

[1] Este resultado es compartido por otros estudios que han realizado descomposiciones del crecimiento económico del país como por ejemplo Fusades (2003) y Loayza, Fajnzylber y Calderón (2005).

respuestas de estos estudios sirven para responder otras preguntas como ¿qué no han hecho países subdesarrollados –como El Salvador– para tener un mayor crecimiento económico?, y más aún ¿qué deben hacer hoy en día estos países para experimentar un proceso de crecimiento económico sostenido que les permita mejorar las condiciones de vida de su población? Este tipo de inquietudes relacionadas con el crecimiento económico, han dado origen a muchas explicaciones y a intensos debates entre economistas.

Gráfico 1.1 PIB per cápita El Salvador versus países seleccionados 1953-2003



Fuente: Elaboración propia en base a Heston, Summers y Aten, Penn World Table Versión 6.2, Centro para Comparaciones Internacionales de Producción, Ingreso y Precios, Universidad de Pennsylvania.

En este sentido, cabe reseñar en forma breve algunos argumentos de estudios que afirman que la respuesta al origen del crecimiento económico en los países del sudeste asiático -entre los cuales están Corea del Sur y Taiwán- durante la segunda mitad del siglo XX, proviene de los incrementos de la PTF; por ejemplo, algunos de estos estudios afirman que de los países del sudeste asiático con elevadas tasas de crecimiento solo Singapur se benefició principalmente de una rápida acumulación de factores (Klenow y Rodríguez-Clare; 1997), otros exponen que si bien es cierto las tasas de crecimiento de la PTF en las economías del sudeste asiático no fueron significativas en términos absolutos para el período que va de 1966-1990, sí lo fueron en términos relativos si se comparan con el resto de países del mundo y si se tiene en cuenta que de 1966 a 1990 hubo en el mundo un bajo crecimiento de la PTF y un particular incremento en la acumulación de factores mundial (Cavalcanti, De Abreu y Veloso; 2005). Estudios del Banco Mundial (2007) afirman que cerca de dos tercios de la diferencia entre el PIB per cápita de Corea del Sur y el de Ghana[2]

[2] Cabe destacar que Ghana, al igual que El Salvador y Costa Rica, tenía a mediados del siglo XX un nivel de PIB per cápita similar al de Corea del Sur.

durante la segunda mitad del siglo XX, puede explicarse mediante la mayor acumulación de conocimiento o al impulso de otros factores relacionados con la PTF en el país asiático.

La evidencia anterior demuestra que el incremento de la PTF ha desempeñado un papel muy importante en el extraordinario crecimiento económico experimentado en Corea del Sur y Taiwán, pero se debe tener en cuenta que la PTF también es importante en el crecimiento económico mundial, ya que otros estudios (Weil; 2006) manifiestan que el 58% de las diferencias en las tasas de crecimiento del PIB entre países se deben a incrementos de productividad.

Estos argumentos refuerzan la idea de que la economía salvadoreña debe incrementar su productividad, no únicamente porque ha sido baja, sino también porque es el fundamento de las economías que crecen más rápido.

1.3 El papel de las TIC en el crecimiento económico

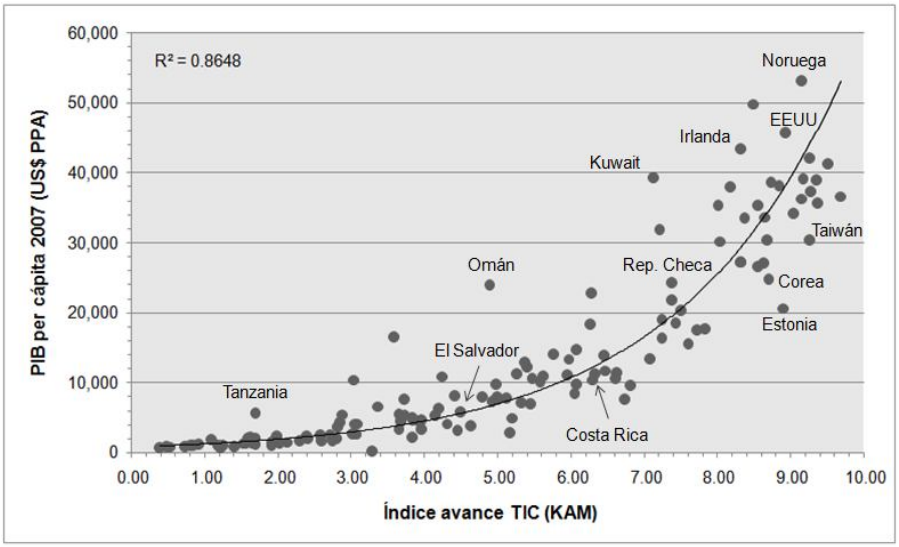
Estudios recientes han encontrado evidencia empírica, en donde se demuestra que los países que más crecieron en los últimos años, se debieron a que basaron más su crecimiento en el conocimiento, sobresaliendo las Tecnologías de la Información y Comunicación como uno de sus factores. El Banco Mundial define la economía del conocimiento, donde el conocimiento es adquirido, creado, diseminado y aplicado para aumentar el crecimiento económico. En la medida que la economía del conocimiento de un país se encuentre en un nivel más avanzado, el crecimiento económico de ese país será mayor, ya que las aplicaciones productivas del conocimiento influyen directamente en la PTF impulsando el crecimiento económico.

El Banco Mundial (Banco Mundial; 1999) realizó un ejercicio econométrico sobre la base de 130 naciones, en el cual encontró que los determinantes de la economía del conocimiento han sido cuatro: la educación, la innovación, las tecnologías de la información y comunicación (TIC) y el régimen institucional. Estos cuatro factores son los pilares sobre los cuales se sostiene la economía del conocimiento. Para realizar esta medición el Banco Mundial ha desarrollado la metodología de medición del conocimiento -o KAM, por sus siglas en inglés- que consiste en cuatro índices de cero a diez, correspondientes a cada uno de los cuatro pilares de la economía del conocimiento.

El abanico de tecnologías que comprenden las TIC, son: "El *hardware*, *software*, redes y los medios de comunicación para coleccionar, almacenar, procesar, transmitir y presentar la información en forma de voz, datos, texto e imágenes; así como servicios relacionados"[3]. En este sentido, los teléfonos móviles, teléfonos fijos, Internet y las computadoras son considerados como terminales TIC, mientras que a las redes de fibra óptica, las antenas y toda la infraestructura necesaria para conectar los terminales TIC se le conoce como infraestructura TIC. El impacto en la productividad de la difusión de conocimiento impulsada por las TIC, es la principal razón por la cual estas tecnologías componen uno de los pilares de la economía del conocimiento.

En el gráfico 1.2 se observa la correlación positiva que existe entre la penetración de la telefonía, las computadoras y la Internet, medidas mediante el índice TIC del KAM y el PIB per cápita de la mayoría de países del mundo. Si se toma en cuenta el PIB per cápita como medida del bienestar de la población, se puede apreciar que existe una relación positiva entre una mayor penetración de las TIC y un mayor bienestar. Este gráfico hace necesario explicar con mayor detalle, la manera en la cual estas tecnologías impactan en la productividad de la economía, y descubrir el por qué de la correlación.

Gráfico 1.2 Índice de avance de TIC y PIB per cápita en US$ PPA de 138 países



Fuente: Elaboración propia con base en World Economic Outlook Database del FMI [Disponible en: http://www.imf.org/external/ns/cs.aspx?id=28] y a la Metodología de Medición del Conocimiento (KAM) del Banco Mundial [Disponible en: http://go.worldbank.org/JGAO5XE940]

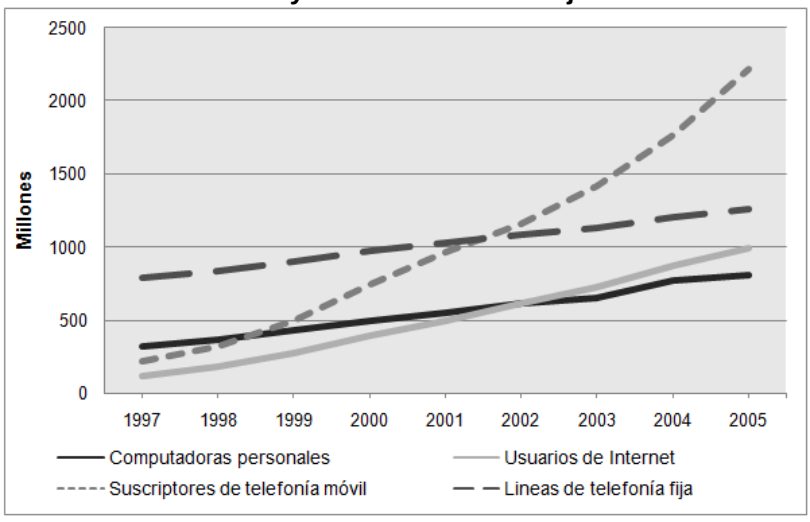
[3] Concepto de TIC tomado de Fusades (2007) con base en Banco Mundial (2006).

Es importante destacar que antes de abordar el aporte de las TIC a la PTF, se debe tener en cuenta que las inversiones realizadas para adquirir estas tecnologías constituyen un paso previo y que dichas inversiones se contabilizan como parte de la acumulación de capital físico. Por lo tanto, las TIC también pueden impulsar el crecimiento económico desde la acumulación de factores, y no únicamente desde los incrementos de productividad. Por lo tanto, explorar el rol de las TIC en la acumulación de factores y en los incrementos de productividad, permitirá explicar mejor el impacto que tienen estas tecnologías en el crecimiento económico.

1.3.1 Las TIC como parte de la acumulación de capital físico

A pesar de que la difusión de las TIC demanda inversiones altas en capital físico como infraestructura de comunicación e importantes cantidades de equipo, recientemente estas tecnologías se han incrementado –aunque en forma desigual- alrededor del mundo. En el gráfico 1.3 se observa que la cantidad de computadoras y de teléfonos fijos y móviles aumenta cada vez más, así como también el número de usuarios de Internet, lo cual evidencia que la penetración de las TIC en el mundo va en aumento, debido a que se invierte progresivamente una mayor cantidad de recursos para adquirir estas tecnologías. Esto permite considerar que las TIC deben tener mayor importancia dentro de la acumulación de capital físico y, por consiguiente, dentro del crecimiento económico mundial.

Gráfico 1.3 Número de computadoras personales, usuarios de Internet, suscriptores de telefonía móvil y líneas de telefonía fija en el mundo



Fuente: Unión Internacional de Telecomunicaciones (UIT). 2007. Disponible en Internet: [http://www.itu.int/ITU-D/ict/statistics/at_glance/KeyTelecom99.html] Consultado octubre 2008.

De acuerdo con Jorgenson y Stiroh (2000) la inversión en TIC se ve impulsada por la caída de precios relativos de computadoras, *software* y equipo de comunicaciones. A su vez, esta caída de precios se debe a los avances tecnológicos del sector productor de TIC que ha permitido que las computadoras sean cada vez más rápidas y baratas; en este sentido, cabe mencionar el cumplimiento de la "Ley de Moore" en la industria de los microprocesadores; esta ley fue enunciada en 1965 por Gordon Moore cofundador de Intel, quien afirmaba que a partir de ese momento se duplicaría cada 24 meses la capacidad de los microprocesadores, teniendo como consecuencia la caída de precios de las computadoras.

Es importante destacar que existen diferencias entre países en los montos destinados para invertir en TIC, de acuerdo con Detschew (2007) con base en WITSA (2006), la inversión en TIC en Latinoamérica, Europa del Este, el Medio Oriente y África, no ha sobrepasado en ninguna de estas regiones los US$200,000 millones, durante el período 2001 a 2009. Por otro lado, y según la misma fuente, tanto en la región Asia-Pacífico como en Europa Occidental para 2001 la inversión en TIC representó un monto alrededor de US$500.000 millones y se estima que para 2009 cada una de estas regiones destine alrededor de US$1.1 billones en el mismo rubro, superando la inversión en TIC que realizó Norteamérica (Estados Unidos y Canadá) en 2003, y donde se espera que en 2009 la inversión en TIC alcance más de US$1.4 billones.

Para saber cómo esta inversión incrementa la capacidad productiva de los trabajadores dentro de las economías, Detschew (2007) presenta con base en WITSA (2006) la inversión en TIC por trabajador para cada una de estas regiones, como porcentaje de la inversión en TIC por trabajador de Norteamérica durante 2005, para el período 2001 a 2005. Este autor muestra cómo la inversión en TIC por trabajador ha ido incrementándose año con año en diferentes proporciones para cada región en el mundo. Por ejemplo, en las economías de Europa Occidental para 2001 el porcentaje de la inversión en TIC por trabajador con respecto a Estados Unidos en 2001, fue de 40 por ciento, logrando alcanzar un 60 por ciento para 2005. A diferencia de esto, las economías de Latinoamérica y África apenas lograron un 10 por ciento en la inversión en TIC por trabajador durante 2005. Lo anterior indica que las economías en desarrollo tienen un *stock* de capital TIC por trabajador mucho menor que los países desarrollados, hecho que se traduce en una pérdida de competitividad con respecto a estos países, debido a la falta de herramientas que incrementen la capacidad productiva de la mano de obra.

Para medir el impacto de la inversión en TIC dentro de la acumulación de capital, Jorgenson y Vu (2007) descompusieron el crecimiento económico de 110 países separando la acumulación de capital físico en capital físico TIC y capital físico no TIC. Como muestra el cuadro 1.2 la creciente inversión en TIC representa cada vez más una mayor cantidad de puntos porcentuales de crecimiento del PIB en todas las regiones o grupos de países estudiados, independientemente de que entre regiones existan diferencias en la asignación de recursos para adquirir activos o bienes TIC. En ese mismo cuadro se muestra cómo para el período 1989-1995 el PIB de las 110 economías estudiadas por Jorgenson y Vu creció en promedio 2.5%, de los cuales 0.27 puntos porcentuales se debieron a la inversión en TIC realizada por esos países; en otras palabras, durante ese período el 11% del crecimiento económico de esos países se debió a la inversión en TIC. Por otro lado, durante el período 1995-2003 el crecimiento promedio del PIB de esas economías fue de 3.45%, del cual 0.53 puntos porcentuales fueron generados por la inversión en TIC, es decir que el 15% del crecimiento económico durante ese período se debe a tal inversión.

Cuadro 1.2 Descomposición de las fuentes del crecimiento del PIB

	Economías	PIB (% de var.)	Puntos porcentuales del crecimiento del PIB explicados por:				
			Acumulación de factores				PTF
			Capital físico		Capital humano		
			TIC	No-TIC	Horas	Calidad	
Período 1989-1995	110 economías	2.50	0.27	0.91	0.39	0.40	0.53
	Economías del G7	2.18	0.38	0.90	0.07	0.42	0.42
	Economías desarrolladas de Asia	7.35	0.15	1.73	1.19	0.42	3.86
	Economías fuera del G7	2.03	0.32	0.68	0.21	0.21	0.61
	Latinoamérica	3.06	0.16	0.58	1.20	0.37	0.75
	Europa Oriental	-7.05	0.10	-0.15	-0.86	0.36	-6.50
	África Subsahariana	1.21	0.13	0.24	1.66	0.56	-1.39
	África del Norte y Medio Oriente	4.36	0.15	0.72	1.43	0.56	1.50
Período 1995-2003	110 economías	3.45	0.53	1.03	0.62	0.27	0.99
	Economías del G7	2.56	0.69	0.74	0.28	0.18	0.67
	Economías desarrolladas de Asia	5.62	0.43	2.27	0.81	0.38	1.72
	Economías fuera del G7	3.01	0.49	0.77	1.06	0.20	0.49
	Latinoamérica	2.11	0.39	0.61	1.10	0.34	-0.32
	Europa Oriental	2.87	0.23	-0.81	0.01	0.39	3.06
	África Subsahariana	2.88	0.29	0.68	1.18	0.42	0.32
	África del Norte y Medio Oriente	4.08	0.40	0.88	2.02	0.49	0.30

Fuente: Jorgenson, Dale y Vu, Khuong. 2007. “Information Technology and the World Economy”. Departamento de Economía, Universidad de Harvard. Cambridge, Massachusetts.

Resulta interesante observar la importancia de la inversión en TIC no sólo en el crecimiento económico en su totalidad, sino también dentro de la acumulación de capital físico. Utilizando los datos del cuadro 1.2 se observa que para las 110 economías estudiadas, la inversión en

TIC como porcentaje de acumulación de capital físico pasó del 23% en el período 1989-1995 al 34% en el período 1995-2003. Esto refleja que las TIC se han vuelto más importantes para las empresas y para los hogares de la economía mundial, en detrimento de otras tecnologías no relacionadas con las TIC, lo cual constituye un claro ejemplo de lo que Schumpeter llamaría "creación destructiva" donde las nuevas tecnologías (en este caso las TIC) desplazan a otras tecnologías más obsoletas. Cabe destacar que de 1995 a 2003 las inversiones en TIC en los países del G7 representaron casi la mitad del total de inversiones en capital físico, siendo esta la región en la cual las inversiones en TIC le ganaron más terreno a las inversiones no TIC, si se compara el segundo período con el primero. La segunda región donde las inversiones TIC ganaron más puntos porcentuales dentro de la acumulación de capital físico fue Latinoamérica, donde para el período 1995-2003 representaron, en promedio, el 39% del total de inversiones en capital físico.

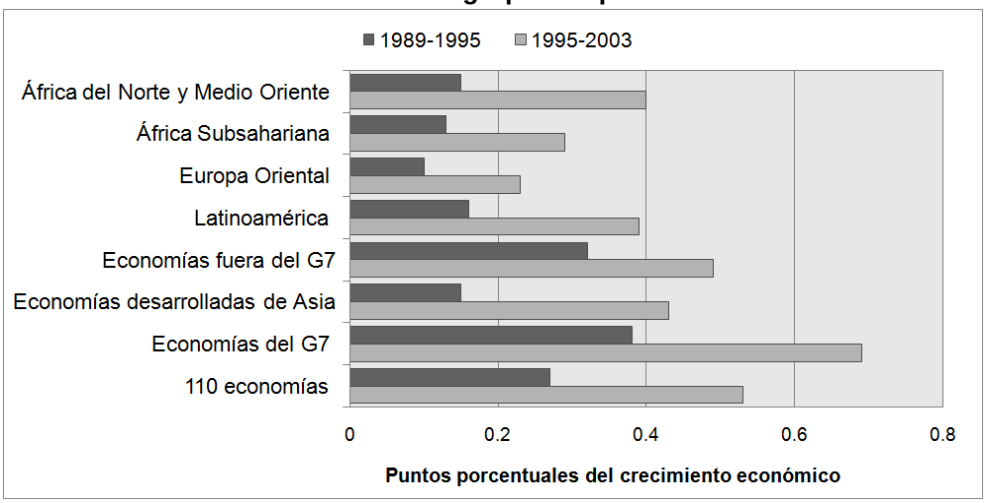
La inversión en equipo TIC va tomando mayor importancia dentro de la acumulación de capital físico, lo cual refleja su creciente papel dentro del crecimiento económico. Los datos presentados por Jorgenson y Vu, muestran que la acumulación de capital físico ha sido durante los períodos estudiados la principal fuente del crecimiento económico mundial[4], lo cual se debe, en buena medida, a las inversiones en TIC realizadas a lo largo del mundo, sobre todo en los países del G7 responsables de aproximadamente el 50% del producto mundial. Esto muestra cómo la revolución tecnológica de las TIC ha impulsado la adquisición de estas tecnologías, estimulando así el crecimiento económico mundial.

A pesar de la mayor participación de las TIC como inversión en capital físico dentro del crecimiento económico, si se observan con más detenimiento los datos presentados por Jorgenson y Vu (2007), se puede apreciar que esta mayor participación de las TIC no corresponde necesariamente con tasas de crecimiento notablemente mayores –ver gráficos 1.4 y 1.5-, sobre todo en América Latina y en las economías desarrolladas de Asia, donde el crecimiento económico fue menor en el período 1995-2003 que en el período 1989-1995. Esto puede explicarse debido a que en América Latina el aporte del factor trabajo se redujo en el período más reciente; esto es muy relevante, ya que independientemente del nivel de capacitación del factor trabajo, éste ha sido la principal fuente de crecimiento económico en

[4] Existe un debate entre los economistas sobre cuál es la principal fuente del crecimiento económico, aunque en años recientes el debate parece haberlo ganado la PTF, el estudio citado sostiene que el crecimiento económico mundial a partir de los años noventa se ha sustentado en la acumulación de factores.

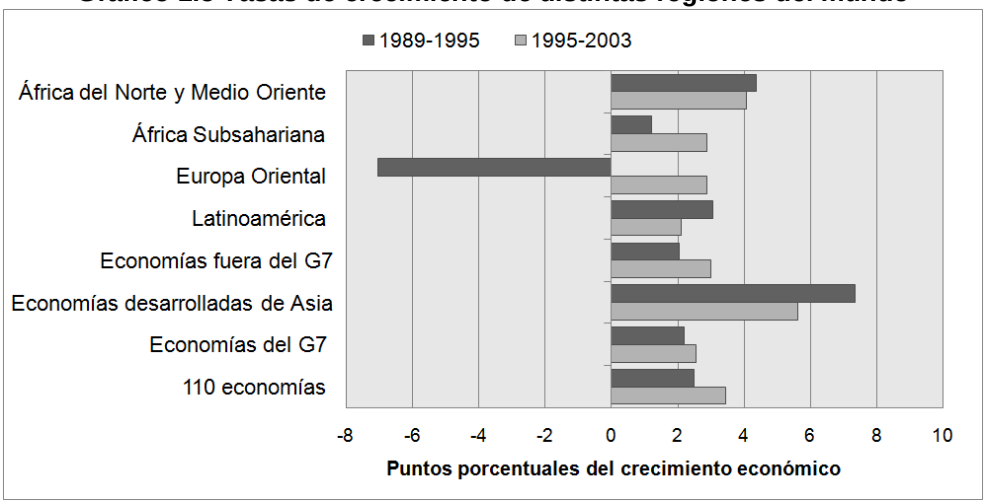
la región. Similar es el caso de Asia, donde el aporte de la productividad -su principal fuente de crecimiento económico- fue menor en el segundo período que en el primero.

Gráfico 1.4 Puntos porcentuales de crecimiento económico originados por la inversión en TIC en distintos grupos de países



Fuente: Elaboración con base en Jorgenson, Dale y Vu, Khuong. 2007. "Information Technology and the World Economy". Departamento de Economía, Universidad de Harvard. Cambridge, Massachusetts.

Gráfico 1.5 Tasas de crecimiento de distintas regiones del mundo



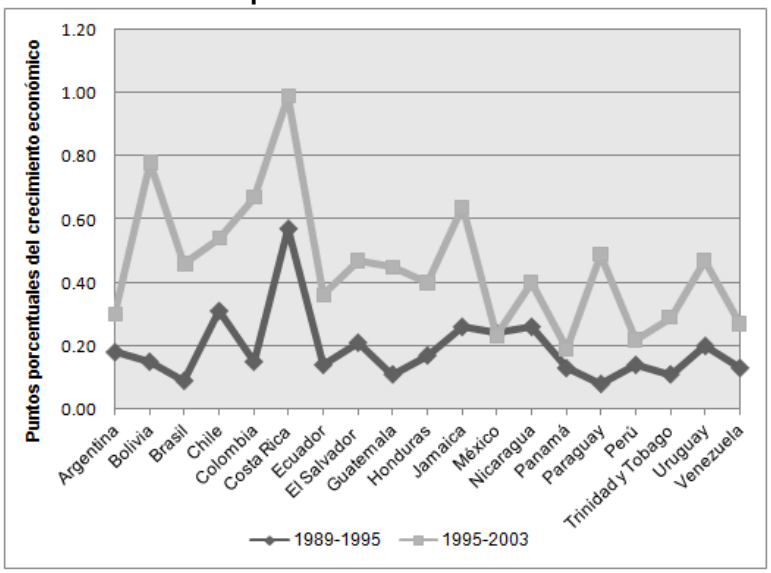
Fuente: Elaboración con base en Jorgenson, Dale y Vu, Khuong. 2007. "Information Technology and the World Economy". Departamento de Economía, Universidad de Harvard. Cambridge, Massachusetts.

En el gráfico 1.6 se observa que prácticamente en todos los países de Latinoamérica la inversión en TIC ha originado más puntos porcentuales de crecimiento económico en el período 1995 a 2003 que en el período 1989 a 1995; pero el gráfico 1.7 muestra que esto no necesariamente se tradujo en mayor crecimiento económico.

Para el caso de El Salvador se observa que el país sigue la misma dinámica de la región, ya que la inversión en TIC ha originado más puntos porcentuales de crecimiento económico en

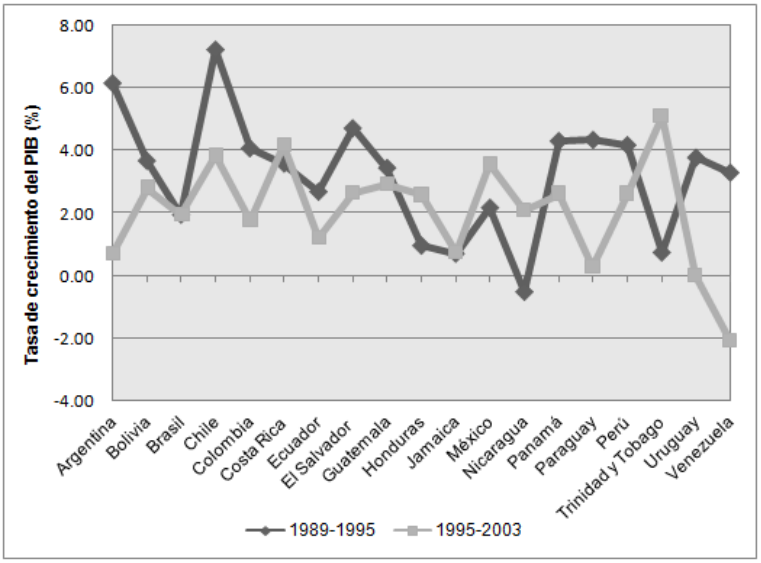
el período 1995-2003 que en el período 1989-1995, pero el crecimiento económico total fue menor durante el período más reciente. Esto puede explicarse por la caída de la productividad de la economía y el menor aporte del capital humano en el segundo período.

Gráfico 1.6 Puntos porcentuales de crecimiento económico originados por la inversión en TIC en países latinoamericanos



Fuente: Elaboración con base en Jorgenson, Dale y Vu, Khuong. 2007. "Information Technology and the World Economy". Departamento de Economía, Universidad de Harvard. Cambridge, Massachusetts.

Gráfico 1.7 Tasas de crecimiento económico en Latinoamérica



Fuente: Elaboración con base en Jorgenson, Dale y Vu, Khuong. 2007. "Information Technology and the World Economy". Departamento de Economía, Universidad de Harvard. Cambridge, Massachusetts.

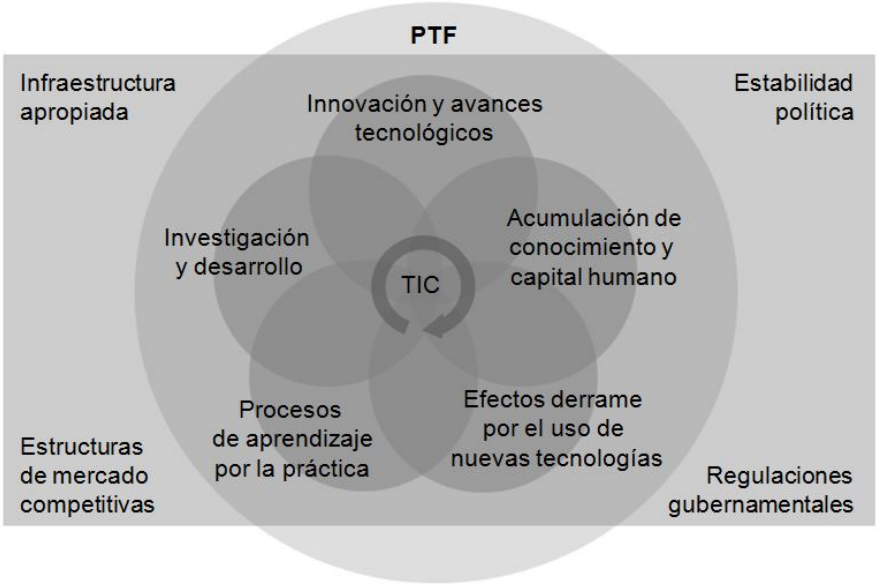
Teniendo en cuenta esta evidencia, se debe considerar que el aumento de inversión en TIC como fuente de acumulación de capital físico, es importante, pero no es suficiente para

estimular el crecimiento económico. En este sentido, Rovira (2008) señala que el efecto que tienen las TIC sobre el crecimiento económico no se reduce únicamente a la inversión en TIC, sino que el impacto de esta inversión se ve determinado por cómo estas tecnologías impactan en el capital humano e incrementen la productividad de la economía una vez adquiridas.

1.3.2 Las TIC y la productividad total de los factores

En este apartado se explicará de qué manera el uso adecuado de las TIC como computadoras, *software*, Internet y telefonía, pueden impulsar la productividad de la economía. En principio, cabe resaltar que de acuerdo con la definición de la productividad total de los factores o PTF, expuesta en el primer apartado, se puede reconocer que los elementos o variables centrales de ésta (innovación, I+D, acumulación de conocimiento y capital humano, procesos de aprendizaje por la práctica y los efectos derrame por el uso de nuevas tecnologías) están ligados con el cambio tecnológico, sin olvidar que son influenciados por ciertas condiciones básicas necesarias para su buen desempeño en el largo plazo (infraestructura apropiada, estabilidad política, estructuras de mercado competitivas y regulaciones gubernamentales). Ver esquema 1.1.

Esquema 1.1 La influencia de las TIC en la PTF



Fuente: Elaboración propia con base en concepto de PTF de Barro (1997) tomado de Detschew (2007).

Es muy importante destacar que es difícil establecer causalidades unidireccionales entre las variables que componen el núcleo de la PTF, ya que éstas no están aisladas entre sí y componen un conjunto de interacciones complejas en el cual cada variable ejerce influencia y es influenciada por las demás variables del núcleo, tal como lo muestra el esquema 1.1, donde cada variable está representada por uno de los cinco círculos del centro, los cuales se superponen entre sí. En dicho esquema también se observa que las TIC aparecen en el centro de la interacción entre las variables del núcleo, debido a que al acelerar la difusión, circulación y recepción de información, facilitan esta interacción. Para completar esta idea y analizar cómo es que estas tecnologías desempeñan ese rol, se presenta a continuación, en forma breve, la manera en la cual las TIC pueden influir en cada una de las variables principales de la productividad:

- **Acumulación de conocimiento y capital humano:** Las TIC pueden servir para facilitar a los miembros de una sociedad que compartan e incrementen sus conocimientos, elevando así el nivel de acumulación de capital humano. Una aplicación concreta de las TIC, fue la elaboración del genoma humano, ya que a través de Internet y de veloces computadoras, científicos de centros de conocimiento alrededor del mundo se pudieron comunicar entre ellos, permitiéndoles compartir información y obtener resultados en un plazo menor. Una sociedad que cuente con personas más educadas y con más conocimientos tiende a generar más procesos innovadores, hacer mejor uso de nuevas tecnologías y a generar externalidades positivas en el resto de la economía[5].

- **Innovación y avances tecnológicos:** La innovación consiste en crear o mejorar cualquier tipo de productos o procesos productivos y llevarlos al mercado, elevando así el nivel tecnológico[6]. Todo aquel que desee innovar, ya sea un individuo o una empresa, puede encontrar en las TIC valiosas herramientas para adquirir, de distintas maneras, conocimientos necesarios para llevar adelante cualquier proceso innovador. Un ejemplo de constante innovación y avance tecnológico es el propio sector fabricante de TIC en el mundo, ya que constantemente mejora sus productos (procesadores más veloces y software más eficaz) y al ponerlos a disposición del mercado eleva el nivel tecnológico, facilita la acumulación de capital y genera

[5] Para mayor información sobre el capital humano ver Weil (2006) “Capítulo 6: El Capital Humano” págs. 161-180.
[6] Fusades (2005) pág. 59.

procesos de aprendizaje por la práctica, lo cual retroalimenta a la innovación, iniciando un nuevo ciclo de avances tecnológicos.

- **Investigación y desarrollo (I+D):** Las TIC constituyen una poderosa herramienta para investigar, pero también para diseñar y desarrollar nuevos productos o procesos productivos antes de su fabricación, por lo que la intensidad en el uso de las TIC que pueda existir en una economía estimula su I+D, así como también las mismas TIC surgen y se mejoran continuamente gracias a esfuerzos de I+D.

- **Procesos de aprendizaje por la práctica:** Al conocimiento adquirido mediante la experiencia se le conoce como aprendizaje por la práctica y de acuerdo con Arrow (1962) "cada máquina nueva que es producida y puesta en funcionamiento es capaz de modificar el entorno en el que tiene lugar la producción, por lo que el aprendizaje recibe continuamente nuevos estímulos" [7]. Por lo tanto, el continuo desarrollo de nuevas y mejores TIC permite que existan máquinas nuevas – ya sean éstas TIC o no TIC- estimulando el aprendizaje de las personas que trabajan en lugares donde se usan intensivamente estas tecnologías.

- **Efectos derrame o *spillover effects*:** Este elemento supone que una vez "inventado" el conocimiento o nivel tecnológico se disemina por toda la economía, elevando su nivel tecnológico. Es decir, que si una empresa inventa una tecnología más eficiente, sus competidores podrán copiársela sin que pueda evitarlo[8]. El papel de las TIC no solo consiste en transmitir información sobre tecnologías más eficientes, sino también que cada mejora de productos TIC (como un mejor *software* estadístico, procesadores más rápidos, agendas electrónicas más avanzadas, etc.) la competencia dentro del sector fabricante de TIC, se eleva y el resto de la economía se beneficia al disponer de mejores equipos a precios más baratos, lo cual eleva el nivel tecnológico y estimula la competitividad.

No se debe olvidar que las TIC no solo tienen relación con los elementos centrales de la PTF, sino que también están relacionadas con la competitividad de la economía, demandan

[7] El concepto de aprendizaje por la práctica y la cita de Arrow están tomados de Sala-i-Martin (2000) pág. 148.
[8] Ver Sala-i-Martin (2000) pág. 148

cierto tipo de infraestructura e incluso pueden repercutir en la estabilidad política y en las regulaciones gubernamentales, de la siguiente manera:

- **Infraestructura apropiada:** La infraestructura con la que cuenta un país es un determinante de su competitividad, ya que reduce los costos de transporte y comunicación y aumenta la competencia. En la medida que aparecen nuevos avances en las TIC, surgen nuevas infraestructuras indispensables para que éstas funcionen; reciben el nombre de infraestructuras TIC y comprenden inversiones en sistemas y redes para antenas de comunicación de celulares, cableado de fibra óptica (terrestre y marítimo), postes para red fija, antenas para transmisión por satélite y antenas para Internet inalámbrico[9].

- **Estructuras de mercado competitivas:** El cambio tecnológico estimulado por las TIC, permite que las empresas reduzcan costos e incrementen la calidad de los productos o servicios ofrecidos, lo cual provoca que aquellas empresas que no actualizan sus procesos de producción pierdan mercado o sean eliminadas[10], esto las motiva a innovar y a adquirir nuevas tecnologías, lo cual eleva progresivamente el nivel tecnológico. Las TIC contribuyen a incrementar la información en los mercados para su funcionamiento más eficiente, los consumidores pueden comparar precios con otros países, malas prácticas empresariales que dañan a los consumidores pueden ser conocidas y reguladas (juguetes con plomo o productos de uso personal elaborados en China).

- **Estabilidad política y regulaciones gubernamentales:** Las TIC facilitan la creación de gobiernos en línea, sistema a través del cual los usuarios pueden recibir servicios, pueden conocer del rendimiento de las instituciones por lo que hacen, y permite crear blogs o redes para que los miembros de una sociedad hagan valer sus derechos políticos y democráticos[11], cómo expresar su opinión libremente y tener acceso a información que les permita formarse su propia opinión; además, mediante las TIC algunos sectores de la sociedad poco escuchados o atendidos, pueden organizarse y hacer escuchar su voz y preocupaciones a los tomadores de decisiones, lo cual puede llevar a cambios en regulaciones gubernamentales, fomentando la justicia

[9] Fusades (2007) pág. 132.
[10] Fusades (2005) pág. 61.
[11] Tomado de Detschew (2007) pág. 30.

social y contribuyendo a la estabilidad política[12]. Por otro lado, se requiere de un buen marco regulatorio en torno a las TIC para que éstas puedan integrarse satisfactoriamente en la economía y también se requiere estabilidad política para que las políticas públicas en torno a este tema tengan la continuidad debida.

En resumen, la PTF podría describirse como un engranaje que necesita que sus piezas estén bien ajustadas, la acumulación de factores brindaría la escala a la que se mueve ese engranaje y las TIC serían el aceite que facilita que el engranaje no se detenga y se mueva más rápido.

1.3.3 El rol de las empresas dentro del aporte de las TIC al crecimiento económico

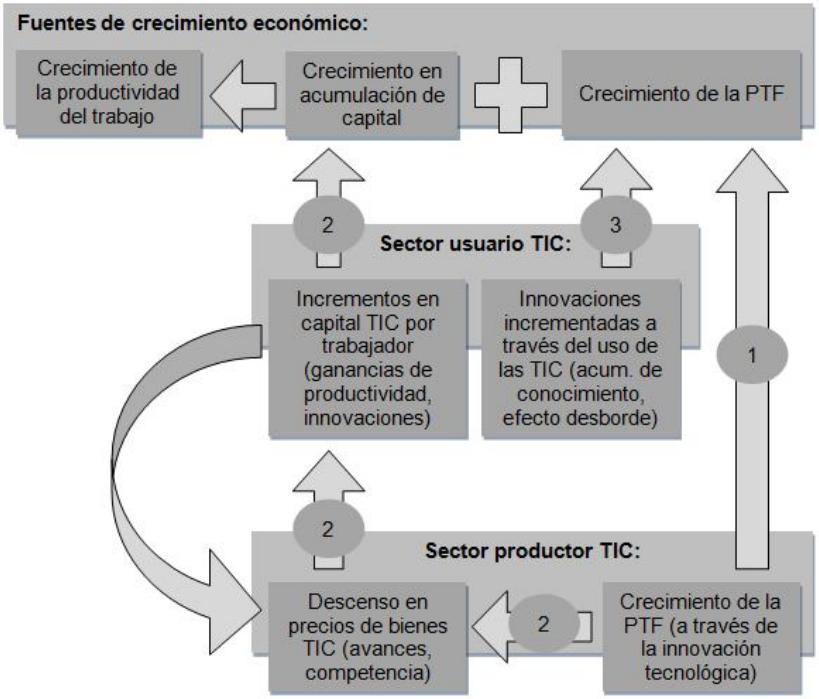
En la exposición realizada en el apartado anterior, se destacó en algunos puntos la presencia de un sector de empresas productoras de TIC y de otro grupo de empresas usuarias de estas tecnologías, enmarcadas en entornos competitivos que las estimulan a producir –en el caso del sector fabricante de TIC- y a adoptar –en el caso de las empresas usuarias de TIC- las más modernas tecnologías para no quedarse a la zaga de sus competidores. Este proceso competitivo deriva en una especie de mecanismo que provoca incrementos en la inversión en TIC y esta penetración de las TIC en la economía genera incrementos de productividad, estimulando por ambas vías el crecimiento económico.

Para mostrar cómo operan en este mecanismo la acumulación de capital y los incrementos de productividad, se presenta en el esquema 1.2 una economía que dispone de dos sectores productivos, el primero es un sector productor de TIC y el segundo es un sector usuario de TIC. En ese esquema se observa cómo, en primer lugar, el incremento en la productividad del sector fabricante de TIC significa automáticamente un incremento en la productividad de la economía. En segundo lugar, se observa cómo esos incrementos de productividad hacen que los precios de las TIC desciendan, lo que estimula a los sectores de la economía, usuarios de las TIC, a invertir más en estas tecnologías provocando que la acumulación de capital crezca (esto explica por qué la inversión en TIC ha incrementado su participación dentro del crecimiento económico, tal como se expuso en el apartado 1.3.1) Finalmente, al

[12] Mediante el impulso a la difusión de conocimiento las TIC pueden jugar un rol político muy importante, citando a James Madison, cuarto presidente de los Estados Unidos: “El conocimiento siempre gobernará sobre la ignorancia; y la gente que quiera ser su propio gobernante debe armarse a sí misma con el poder que da el conocimiento”.

incrementarse la penetración de las TIC en la economía, éstas afectan la manera en que los individuos interactúan transformando a la sociedad en general, y en el ámbito económico creando nuevos mercados y productos, reduciendo los costos de las transacciones, mejorando las prácticas y modelos de negocios y facilitando el surgimiento de la innovación.

Esquema 1.2 El aporte de las TIC al crecimiento económico.



Fuente: Detschew, Stefan 2007. "Impact of ICT in the Developing Counties on the Economic Growth: Implications Derived from Theory and Empiricism".

Ante la ausencia en los países en vías de desarrollo de un significativo sector fabricante de TIC como parte del PIB[13], Detschew (2007) señala que estos países deben enfocarse, en primer lugar, en promover el uso de las TIC dentro de las ramas existentes de la actividad económica, aunque también pueden incentivar la exportación de servicios intensivos en el uso de las TIC para aprovechar los efectos desborde y de aprendizaje por la práctica, y como un primer paso en el desarrollo de un sector TIC, como ha ocurrido en Asia.

Se debe destacar que para promover el uso productivo de las TIC en las empresas locales y en la sociedad en general, es necesario en primer lugar familiarizar a las personas con estas

[13] En contraste, de acuerdo a Detschew (2007) con base en OECD (2006) para el año 2003 el top 3 de países con sectores fabricantes de TIC más significativos dentro de su actividad económica, es el siguiente: en primer lugar Finlandia (sede de empresas como Nokia), en segundo lugar Corea del Sur (sede de Samsung Electronics, entre otras), y en tercer lugar Irlanda.

tecnologías[14], para lo cual se debe tener en cuenta que se necesitan empresas proveedoras de servicios como telefonía e Internet. Por lo tanto, se debe promover que las empresas proveedoras se encuentren en un entorno competitivo que ponga a disposición del mercado la tecnología más eficiente a los precios más bajos posibles. En el caso de El Salvador, esto se evidencia mediante el impacto de la reforma de telecomunicaciones de 1998 que ha tenido como consecuencia que de 1997 a 2007 el número de líneas fijas y móviles haya crecido a promedios anuales de 12% y 116%, respectivamente[15].

1.4 La brecha digital como obstáculo al crecimiento económico.

En concordancia con la exposición hecha hasta el momento, Manuel Castells[16] afirma que la revolución de las tecnologías de la información le permitió al capital encontrar nuevas formas de obtener beneficios, incrementar la productividad de los factores y globalizar la producción, la circulación y los mercados, lo cual rejuveneció el capitalismo de la misma manera que la industrialización provocó su nacimiento. Sin embargo, este autor añade que la revolución de las TIC no ha tenido el mismo impacto en todas las sociedades, debido a que la capacidad de cada sociedad de dominar y utilizar de manera productiva esas tecnologías está determinada por la facultad de sus instituciones -incluido el Estado[17]- de facilitar e impulsar su adopción. A pesar de que las TIC pueden ser utilizadas como herramientas para impulsar el crecimiento económico, se observa en el ámbito internacional que el acceso y uso desigual de estas tecnologías acentúa las desigualdades en los niveles de vida entre países[18].

Por otro lado, las diferencias en la capacidad de dominar y utilizar las TIC de manera productiva no se dan únicamente entre sociedades, sino también al interior de las mismas. De acuerdo a Carlota Pérez[19], los cambios en el proceso de producción originados por

[14] CEPAL (2005) Página 30.
[15] Fuente: Boletín Estadístico de Telecomunicaciones de la SIGET, varios años.
[16] Castells, Manuel. Prólogo titulado “La red y el yo” correspondiente al Tomo I Economía, Sociedad y Cultura. Disponible en: [www.nodo50.org/dado/textosteoria/castells4.rtf] Consultado septiembre 2008.
[17] Originalmente se planteó la posibilidad de hacer en esta investigación una evaluación del papel del Estado salvadoreño en la difusión de las TIC como explicación de la brecha digital, sin embargo por motivos de espacio y tiempo esta iniciativa se dejó para futuras investigaciones.
[18] CEPAL (2005).
[19] Pérez, Carlota. 1996. “Cambio Estructural y Asimilación de Nuevas Tecnologías en el Sistema Económico y Social”. Disponible en: [http://www.carlotaperez.org/Articulos/ Futures_1983_cast.pdf] Consultado febrero 2009.

cambios en el paradigma tecnológico[20] de una sociedad, transforman la estructura ocupacional al introducir nuevos requerimientos de calificaciones de la mano de obra:

> "…el crecimiento de una nueva capa de trabajadores y la reducción del número requerido de trabajadores manuales para un volumen de producción dado, introducen un nuevo perfil de evolución en la estructura ocupacional. Al principio, las viejas tendencias no desaparecen…pero cada ciclo económico contribuye a eliminar parte del viejo patrón tecnológico y a fortalecer y acelerar la aplicación del nuevo, aumentando también la visibilidad de sus consecuencias en la estructura ocupacional del empleo." (Pérez 1996:12)

Es decir, que la transformación en la estructura ocupacional es -como le llamaría Schumpeter- un proceso de creación destructiva, ya que el surgimiento de nuevos puestos de trabajo relacionados con el dominio de las nuevas tecnologías va aparejado con la desaparición de aquellos puestos de trabajo que el nuevo paradigma tecnológico vuelve obsoletos o innecesarios. Como añade Pérez, estas transformaciones en la estructura ocupacional van acompañadas de cambios en la distribución del ingreso, mediante el surgimiento de una "compleja jerarquía de salarios" en función de la posición de cada quién en la nueva estructura ocupacional.

Esto permite reconocer que las diferencias en las condiciones de vida de la población serán mayores si las diferencias al interior de la sociedad en cuanto a la difusión y adopción de las nuevas tecnologías también lo son. Las diferencias en la difusión y adopción de las TIC al interior de una sociedad –y entre distintas sociedades- reciben el nombre de brecha digital. La brecha digital es un fenómeno que ocurre no sólo entre personas sino también entre empresas, de acuerdo a la OECD:

> "La diferencia entre individuos, hogares, negocios y áreas geográficas, en diferentes niveles socioeconómicos, con respecto a sus oportunidades de acceder a las tecnologías de la información y comunicación (TIC) y de utilizar la Internet para una amplia variedad de actividades, recibe el nombre de brecha digital" (OECD 2001:5)

Estudios de la CEPAL (Guerra et al; 2008) manifiestan que la brecha digital tiene tres dimensiones: la primera es el *acceso* a redes y equipos, la segunda es la *calidad del acceso*

[20] Entendiendo paradigma tecnológico como el patrón tecnológico más eficiente en una sociedad.

y la tercera se refiere al *uso* de aplicaciones y contenidos electrónicos. Por motivos de espacio y tiempo, esta investigación abordará el problema de la brecha digital únicamente en cuánto a la primera de estas tres dimensiones. A su vez dicha dimensión estará centrada en las diferencias de acceso a computadoras y sobre todo a Internet, las cuales son respectivamente la segunda y la primera TIC, de mayor impacto en el surgimiento y desarrollo del nuevo paradigma tecnológico[21] y son las TIC menos difundidas en el país. Por lo tanto, a partir de este punto y a menos que se indique lo contrario, en el presente documento el concepto de brecha digital estará delimitado a las diferencias atribuidas a diversos factores en cuanto al acceso a computadoras e Internet.

Teniendo en cuenta el papel protagónico que ocupan las computadoras e Internet en el aporte de las TIC al cambio tecnológico y al crecimiento económico, es importante resaltar que en El Salvador aún es muy bajo el acceso a estas tecnologías[22], en la medida que la mayoría de la población salvadoreña tenga bajos niveles de educación y esté poco familiarizada con el uso de computadoras e Internet, las empresas no podrán adoptar estas tecnologías, la mayoría de empleos seguirán siendo poco intensivos en el uso de estas, no surgirán procesos de aprendizaje por la práctica en escala relevante y los procesos innovadores y la I+D seguirán siendo escasos. En otras palabras la brecha digital entre empresas e individuos contribuirá al estancamiento de la productividad y del crecimiento económico en el largo plazo, lo cual perpetuará y ampliará la brecha existente entre el nivel de vida de los habitantes del país y de los de países más desarrollados, de ahí que la brecha digital sea un problema grave que se debe afrontar.

Esto presenta el desafío de implementar políticas públicas encaminadas a incrementar el acceso de la sociedad salvadoreña a las computadoras y al Internet. Pero antes, se debe conocer cuál o cuáles son los factores que explican que la difusión de estas tecnologías sea tan baja, en otras palabras se busca encontrar cuales son los determinantes de la brecha digital, una vez identificados estos factores se buscará conocer cuál de todos ellos es el más importante.

[21] Si bien es cierto la intuición indica que las computadoras y la Internet son las TIC que pueden tener un mayor uso productivo -y por lo tanto un mayor aporte al cambio tecnológico y al crecimiento económico-, el papel preponderante que se les concede a estas tecnologías en la mayoría de estudios sobre TIC, y en la construcción de indicadores relacionados a estas TIC, como el de Economía del Conocimiento del Banco Mundial o el Reporte Global de Tecnología de Información del Foro Económico Mundial, reafirman esta noción.
[22] Ver Encuestas de Hogares de Propósitos Múltiples (EHPM) de varios años.

CAPÍTULO 2. LA BRECHA DIGITAL EN EL SALVADOR

Una vez aclarada la importancia de las tecnologías de la información y comunicación en el crecimiento económico y delimitado el concepto de la brecha digital al acceso a computadoras e Internet, en este capítulo se expondrá la manera en la que se manifiesta la brecha digital en El Salvador. En primer lugar se comparará brevemente el acceso de las personas y las empresas salvadoreñas a computadoras e Internet con el acceso existente en otros países, como preámbulo al principal objeto de estudio del capítulo: la brecha digital entre empresas y personas al interior del país. Para realizar esta exposición se utilizarán principalmente datos de la Encuesta a MIPYMES de Centroamérica 2005, de las Encuestas de Dinámica Empresarial de Fusades, de la Encuesta de Hogares de Propósitos Múltiples (EHPM) y del Censo de Población y Vivienda 2007; en menor medida también se utilizan datos de fuentes como el Banco Mundial y el Foro Económico Mundial. El análisis a lo largo del capítulo será puramente descriptivo aunque al final se incorpora un apartado que muestra puntos importantes que sobresalen de la descripción realizada.

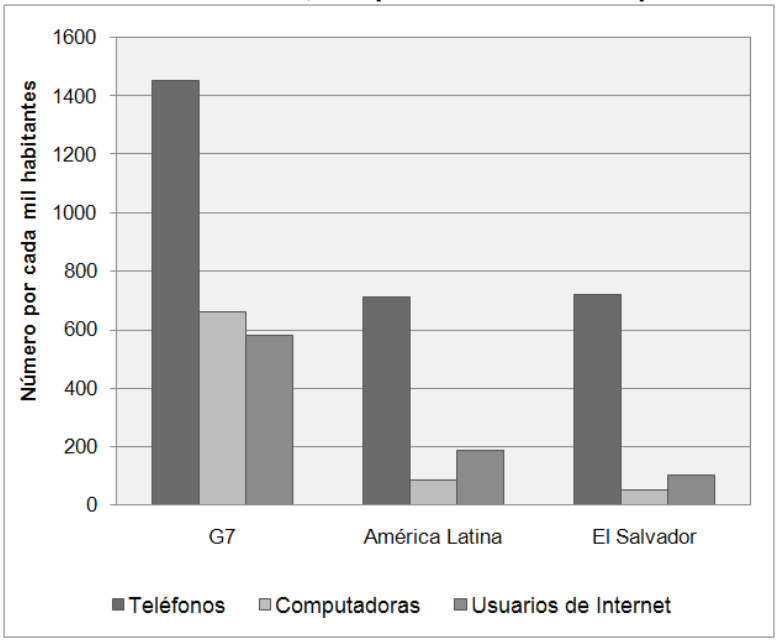
2.1 La brecha digital entre El Salvador y otros países

Datos del Banco Mundial sugieren que la brecha digital en cuanto al acceso a computadoras y al uso de Internet aún es bastante amplia entre los países desarrollados y los países en vías de desarrollo, esto lo evidencian las cifras del número promedio de teléfonos, computadoras y usuarios de Internet en América Latina y El Salvador comparadas con las del grupo de países conocidos como G7 (Alemania, Canadá, Estados Unidos, Francia, Italia, Japón y el Reino Unido). De acuerdo a estos datos, la penetración de teléfonos por cada mil habitantes en los países del G7 (1,452.86 teléfonos por cada mil habitantes) duplica la penetración de teléfonos por cada mil habitantes en América Latina y El Salvador, por otro lado la penetración de computadoras en el G7 por cada mil habitantes es casi ocho veces mayor que en América Latina y 13 veces mayor que en El Salvador, asimismo el número de usuarios de Internet por cada mil habitantes en América Latina y El Salvador representan una tercera y quinta parte respectivamente, del número de usuarios de Internet por cada mil habitantes en el G7.

El gráfico 2.1 muestra que la penetración de telefonía en El Salvador y América Latina aún es muy baja con respecto a los países del G7, aunque el número de teléfonos por cada mil

habitantes en El Salvador es ligeramente superior al promedio latinoamericano. Por otro lado, existe una brecha entre El Salvador y el resto de América Latina en el número de computadoras y usuarios de Internet, brecha que se profundiza si se comparan las cifras del país y de la región con respecto al G7.

Gráfico 2.1 Penetración de teléfonos, computadoras e Internet por cada mil habitantes



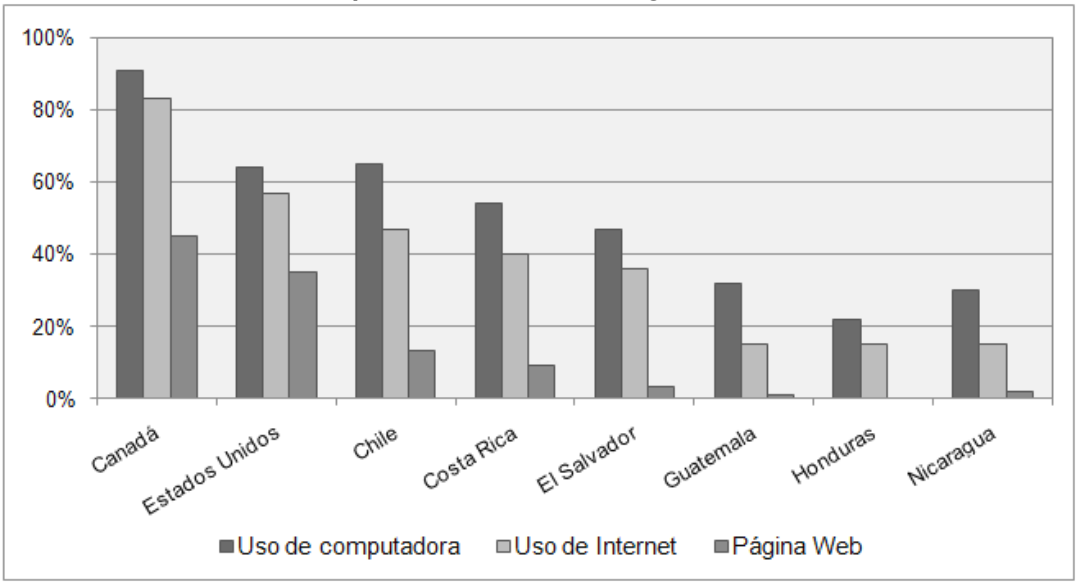
Fuente: Elaboración propia con base en Knowledge Assessment Methodology (KAM) 2008 del Banco Mundial
Disponible en: http://go.worldbank.org/JGAO5XE940

Al comparar la cobertura de computadoras, Internet y página web en las empresas de los países centroamericanos con la cobertura en las empresas de países como Estados Unidos, Canadá y Chile, se puede apreciar la existencia de una brecha digital desfavorable para las empresas de Centroamérica. Esto indica una desventaja de competitividad entre las empresas de la región y las empresas de países con los cuales Centroamérica ha firmado tratados de libre comercio, ya sea como región o individualmente.

En el gráfico 2.2 se observa la existencia de una brecha tecnológica significativa entre las empresas centroamericanas y las de Estados Unidos, Canadá y Chile. En promedio las empresas de la región tuvieron en 2004 una cobertura en uso de computadoras de alrededor del 37% mientras que en Canadá, Estados Unidos y Chile dicha cobertura durante el año 2002 fue de 91%, 64 % y 63% respectivamente. De igual manera, el gráfico muestra que el uso de Internet y de página web en las empresas de Centroamérica es más bajo en relación a las de Canadá, Estados Unidos y Chile. En el istmo centroamericano, El Salvador sólo es

superado por Costa Rica en cuanto al uso de computadoras, Internet y página web de parte de las empresas.

Gráfico 2.2 Porcentaje de empresas que utilizan computadora e Internet y poseen página web para actividades del negocio.



Fuente: Monge, Alfaro y Chamberlain (2005)

Debido al bajo acceso computadoras e Internet de empresas e individuos, no es de extrañar que de acuerdo con el Foro Económico Mundial El Salvador haya retrocedido con respecto a otros países en cuanto al grado de preparación y uso de TIC de individuos y empresas.

Cuadro 2.1 Posición de El Salvador en el ranking del Reporte Global de Tecnologías de Información en cuanto a preparación y uso de TIC

	2002	2003	2004	2005	2006	2007
Preparación	69	59	74	67	70	68
Individual	67	69	75	59	73	70
Empresas	66	55	70	65	74	78
Uso	53	67	60	56	51	58
Individual	54	61	64	77	70	77
Empresas	46	60	46	43	46	64

Fuente: Foro Económico Mundial. “Global Information Technology Report 2007-2008”. Disponible en: [http://www.insead.edu/v1/gitr/wef/main/analysis/historicaltrends.cfm]

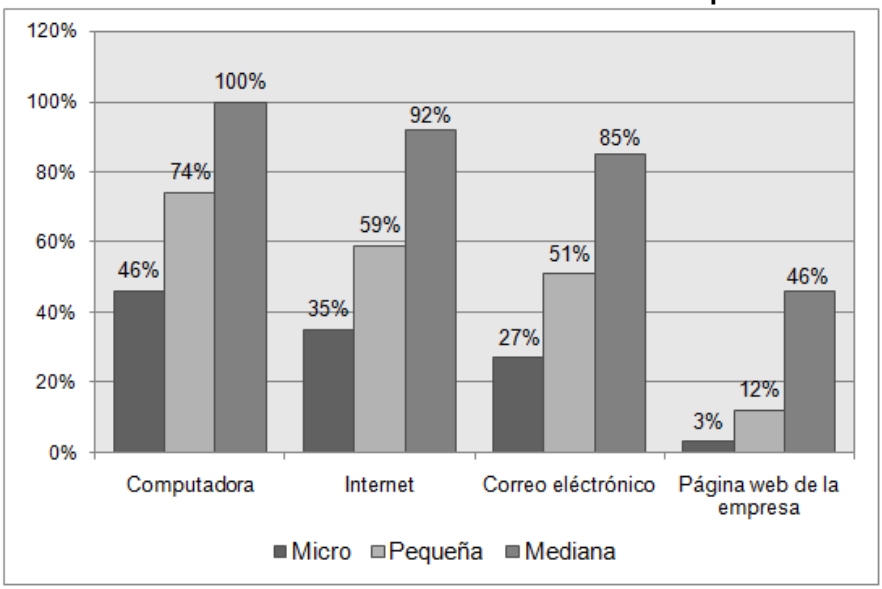
Este retroceso muestra que la brecha digital que existe entre las empresas e individuos de El Salvador y los de otros países seguirá ampliándose en la medida en que no se incremente el acceso a las TIC, en especial a computadoras e Internet, ya que estas son las TIC que tienen mayor potencial de impulsar el crecimiento económico y a la vez son las menos

difundidas. Por esta razón las diferencias entre empresas e individuos al interior del país en cuanto al acceso a estas tecnologías será el objeto de estudio de este capítulo.

2.2 La brecha digital entre las empresas en El Salvador

De acuerdo a los resultados de la Encuesta a MIPYMES[1] en Centroamérica 2004, presentados por Monge, Alfaro y Chamberlain (2005) el 47% de las empresas salvadoreñas tienen computadora, el 36% tienen acceso a Internet, el 28% correo electrónico, y tan solo un 3% tiene página web.

Gráfico 2.3 Conectividad de las MIPYMES salvadoreñas clasificadas por número de empleados



Fuente: Monge, Alfaro y Chamberlain (2005) con base en Encuesta a PYMES en Centroamérica 2004.

De acuerdo a la misma fuente y tal como lo muestra el gráfico 2.3 la difusión de las computadoras e Internet en las empresas salvadoreñas aumenta a medida se incrementa el tamaño de la empresa[2]. Se observa que la mayoría de empresas consideradas como medianas disponen de computadora, Internet[3] y correo electrónico para su actividad y la mitad tiene su propia página web. En el caso de las medianas empresas tres cuartas partes

[1] Las micro, pequeñas y medianas empresas representan más del 90% de las empresas en El Salvador, por lo que los resultados de esa encuesta se pueden utilizar para hablar de las empresas en general, a menos que se necesite especificar el tamaño de empresa.
[2] La fuente utilizada considera que en nuestro país microempresas son aquellas que cuentan con menos de 10 empleados, pequeñas empresas a las que tienen de 11 a 50 empleados y medianas a las empresas con un número de empleados de 51 a 100.
[3] La disponibilidad de Internet incluye el uso para actividades de la empresa independientemente de que las empresas accedan a Internet dentro o fuera de las instalaciones de la empresa.

poseen computadora, alrededor de la mitad usan Internet y correo electrónico y tan sólo una décima parte posee página web. Finalmente, de las empresas que tienen menos de 10 empleados poco menos de la mitad poseen computadora, alrededor de una tercera parte de las mismas utilizan Internet y correo electrónico y prácticamente ninguna tiene página web. Estos datos reflejan las diferencias en cuanto a la difusión de las nuevas tecnologías entre las empresas salvadoreñas clasificadas únicamente por número de empleados. Es de esperar que si estas empresas se clasificaran incluyendo otros criterios como volumen de ventas o de activos la brecha digital entre las empresas clasificadas por tamaño sería incluso mayor, esto indica que las autoridades correspondientes deben esforzarse por impulsar el uso productivo de computadoras e Internet en las empresas más pequeñas.

Cabe añadir que al momento de la encuesta las empresas salvadoreñas expresaron el deseo de incrementar su conectividad, ya que dentro de "dos o tres años" un 83% esperaba tener computadora, un 80% tener acceso a Internet, un 74% tener cuentas de correo electrónico y un 63% tener su propia página web. Este interés de mejorar el acceso a TIC en el corto plazo, muestra que en el país muchas empresas han reconocido la importancia de estas tecnologías.

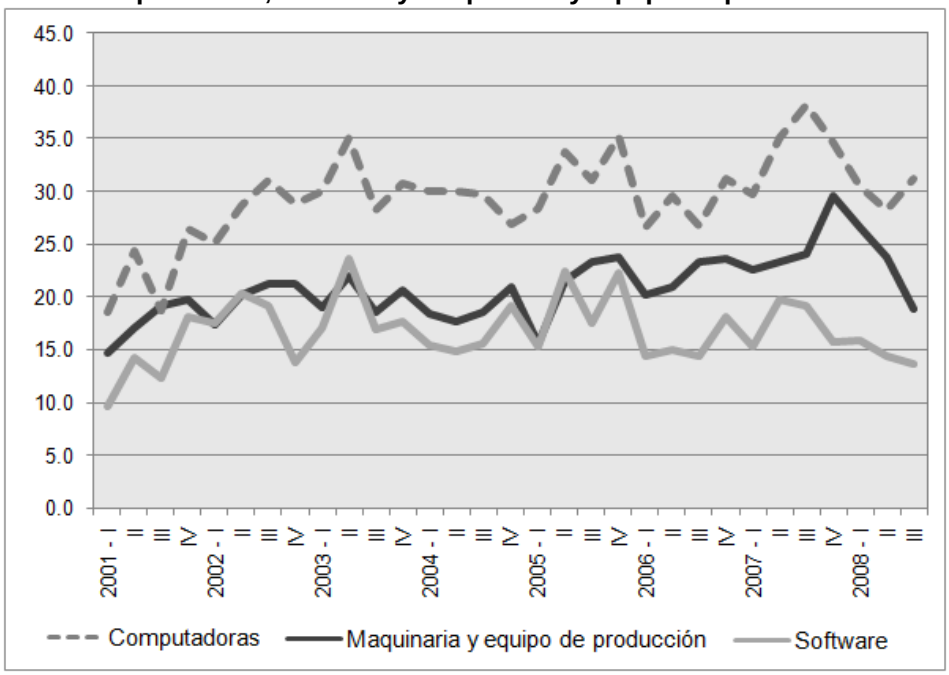
La Encuesta Dinámica Empresarial realizada por Fusades[4] muestra que las empresas destinan cada vez más recursos para adquirir computadoras. El gráfico 2.4 muestra que el porcentaje de empresas que invierten en computadoras es creciente, ya que aún con varias fluctuaciones ha pasado de un 19% en el primer trimestre de 2001, a un 31% para el último trimestre de 2008, alcanzando su punto máximo de 38.3 % en el tercer trimestre del año 2007. Además, el porcentaje de empresas que invierten en computadoras supera al porcentaje de empresas que invierten en maquinaria y equipo, lo cual indica que las computadoras son cada vez más un activo de mayor importancia para las empresas.

Por otro lado, a pesar de algunos picos en la serie del porcentaje de empresas que invierten en software –que ha llegado a igualar o superar al porcentaje de empresas que invierten en maquinaria y equipo- no se observa una tendencia tan clara de las empresas por invertir en este rubro como en el de las computadoras, esto no se debe interpretar como que las

[4] La Encuesta Dinámica Empresarial es realizada trimestralmente por el Departamento de Estudios Económicos y Sociales (DEES) de Fusades a través del Centro de Investigación e Información. Esta encuesta aborda micro, pequeñas, medianas y grandes empresas, formales e informales de los sectores industria, construcción, comercio y servicios, en el ámbito nacional.

empresas salvadoreñas no utilizan software o que este no es importante para la actividad de las mismas, sino que la inversión en este rubro podría estar subestimada ya que en el país más del 80% del software no es legal[5].

Gráfico 2.4 Serie trimestral del porcentaje de empresas en El Salvador que invierten en computadoras, software y maquinaria y equipo de producción



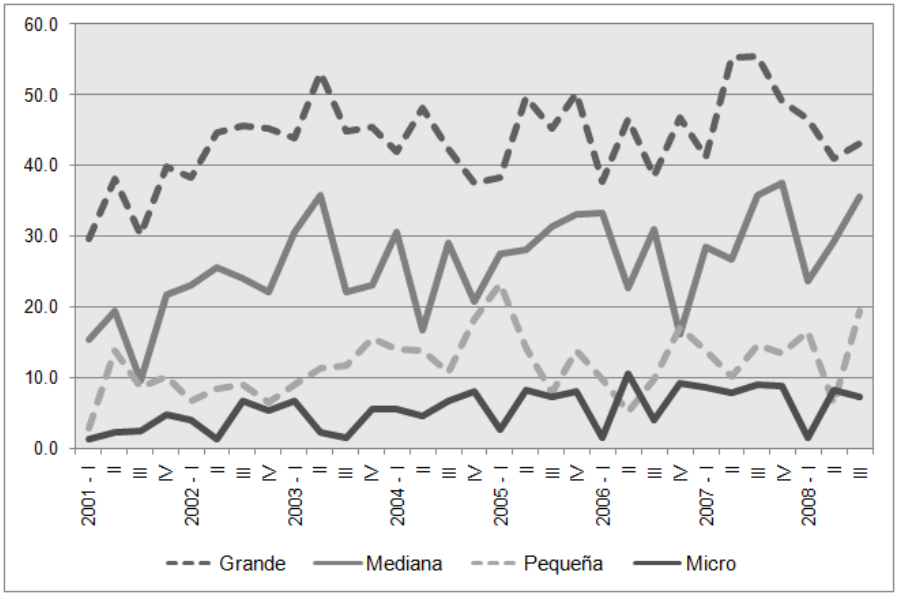
Fuente: Elaboración propia con base en Encuesta Dinámica Empresarial de Fusades.

En los datos de la Encuesta Dinámica Empresarial también se refleja la existencia de la brecha digital en las empresas en El Salvador, ya que al desglosar la inversión en computadoras y software por tamaño de empresa[6] se observa claramente que la proporción de empresas que manifiestan haber invertido en estas tecnologías es mayor a medida se incrementa el tamaño de la empresa, los gráficos 2.5 y 2.6 muestran claramente que las empresas grandes son quienes más invierten en computadoras y software.

[5] Fuente: Business Software Alliance (2007).

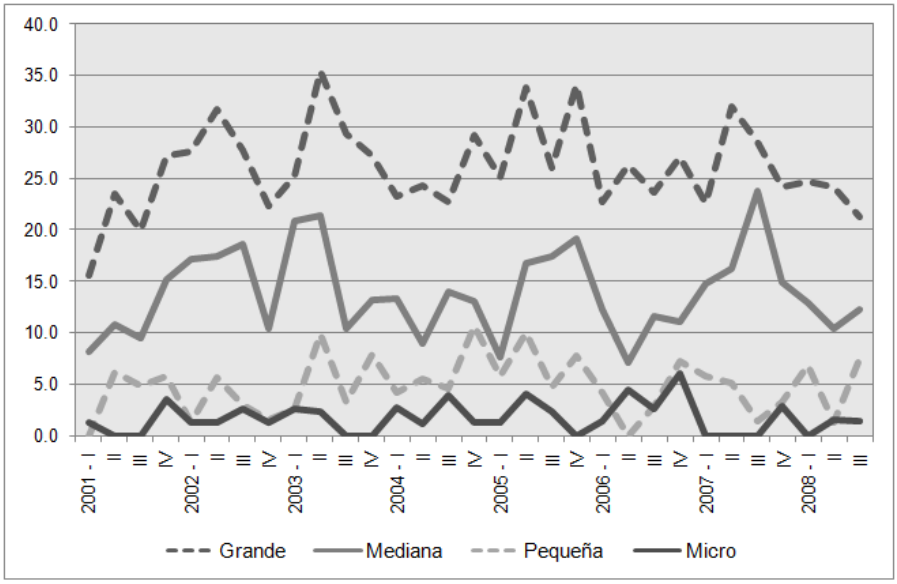
[6] Fusades clasifica las empresas por tamaño de la siguiente manera: microempresas son aquellos negocios de 1 a 10 empleados cuyo activo no excede de US$11,500; pequeñas empresas de 11 a 19 empleados cuyo activo total no excede de US$85,700; medianas empresas de 20 a 99 empleados, cuyo activo total no excede de US$228,600; grandes empresas de 100 o más empleados, cuyo activo total es mayor de US$228,600.

Gráfico 2.5 Serie trimestral del porcentaje de empresas en El Salvador que invierten en computadoras clasificadas por tamaño



Fuente: Elaboración propia con base en Encuestas Trimestrales de Dinámica Empresarial de Fusades.

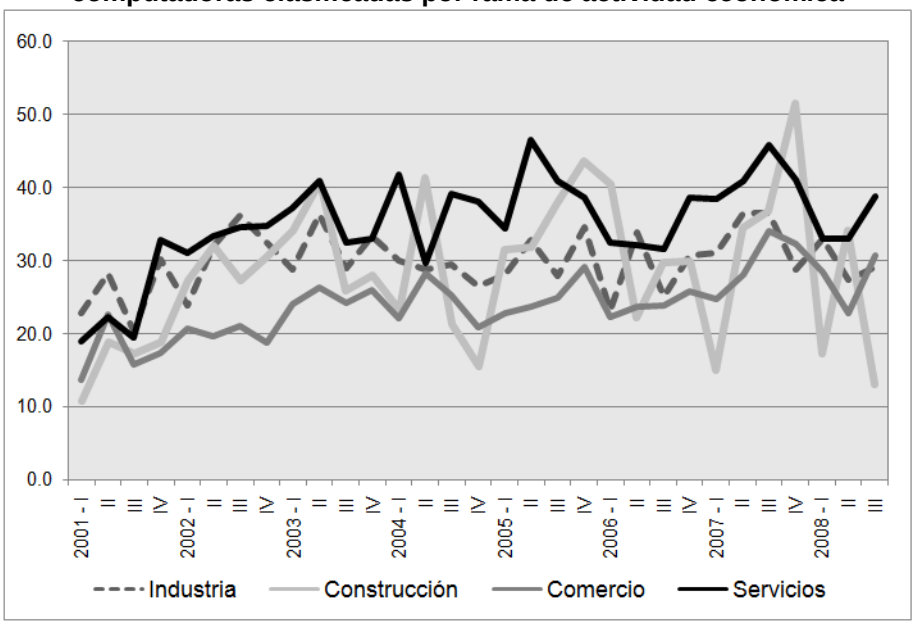
Gráfico 2.6 Serie trimestral del porcentaje de empresas en El Salvador que invierten en software clasificadas por tamaño



Fuente: Elaboración propia con base en Encuestas Trimestrales de Dinámica Empresarial de Fusades.

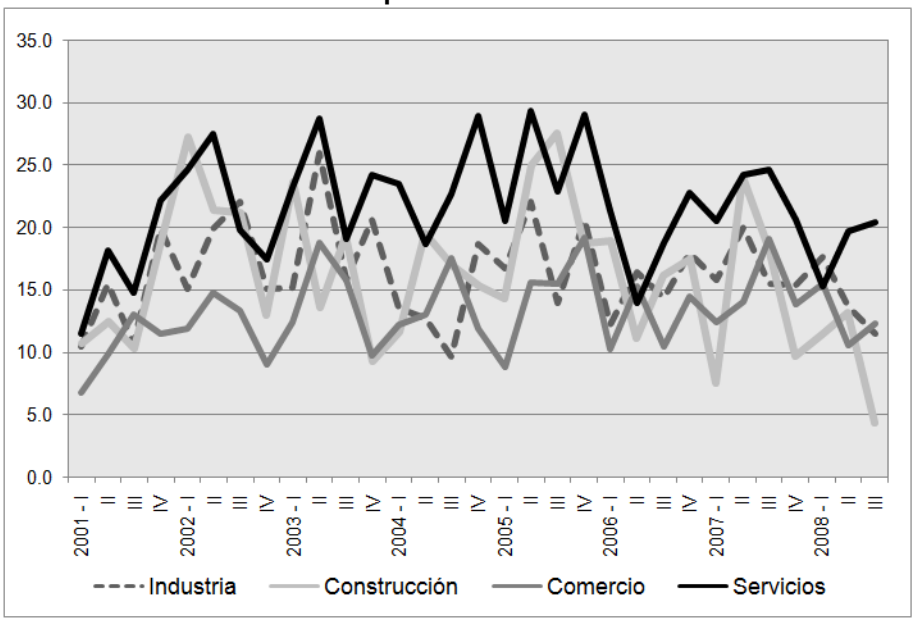
Los datos de Fusades muestran que al ser clasificadas las empresas por actividad económica, no existen diferencias tan notables en el porcentaje de inversión en computadoras y software como cuando se clasifican por tamaño, sin embargo se observa que el sector servicios presenta a lo largo de la serie porcentajes más altos de empresas que invierten en estas tecnologías (ver gráficos 2.7 y 2.8).

Gráfico 2.7 Serie trimestral del porcentaje de empresas en El Salvador que invierten en computadoras clasificadas por rama de actividad económica



Fuente: Elaboración propia con base en Encuestas Trimestrales de Dinámica Empresarial de Fusades.

Gráfico 2.8 Serie trimestral del porcentaje de empresas en El Salvador que invierten en software clasificadas por rama de actividad económica

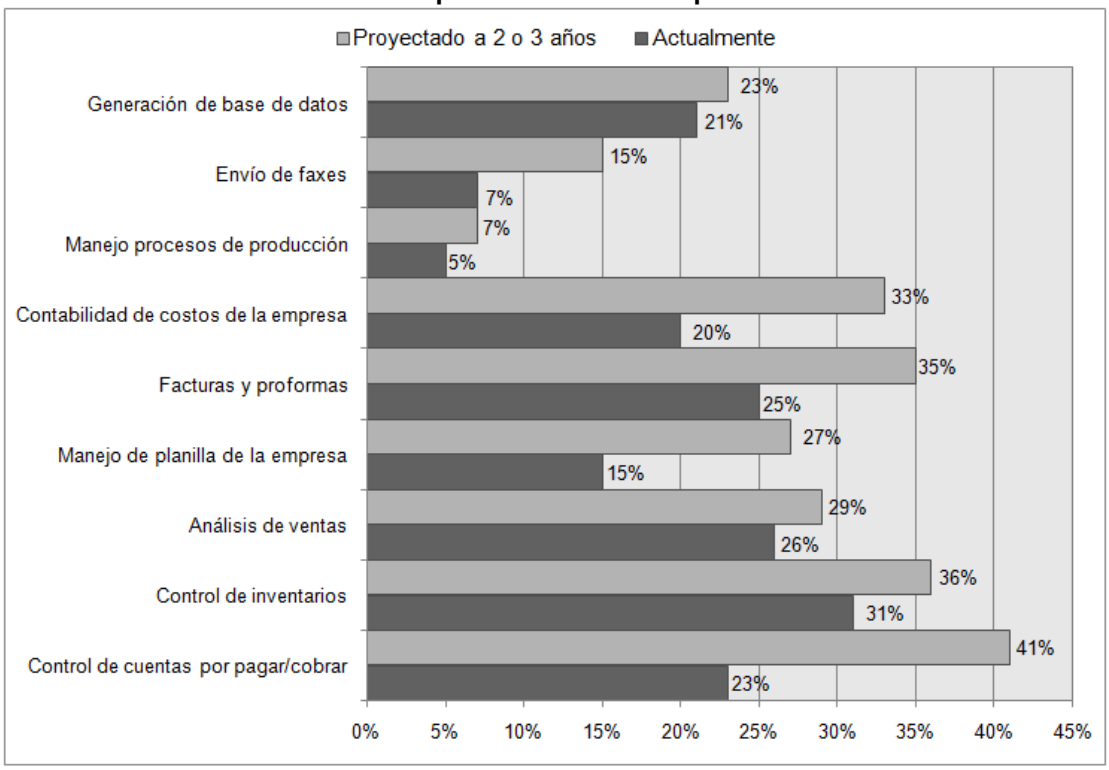


Fuente: Elaboración propia con base en Encuestas Trimestrales de Dinámica Empresarial de Fusades.

2.2.3 Uso de computadoras e Internet en las empresas

Una vez conocida la existencia de la brecha digital entre empresas en El Salvador, cabe preguntase ¿Cuál es el uso que le dan a las computadoras e Internet las empresas que tienen acceso a estas tecnologías? y ¿Qué factores impiden que las computadoras e Internet se conviertan en herramientas para incrementar la productividad y competitividad de las empresas?

Gráfico 2.9 Uso de computadoras en las empresas en El Salvador



Fuente: Monge, Alfaro y Chamberlain (2005) con base en Encuesta a MIPYMES en Centroamérica 2004.

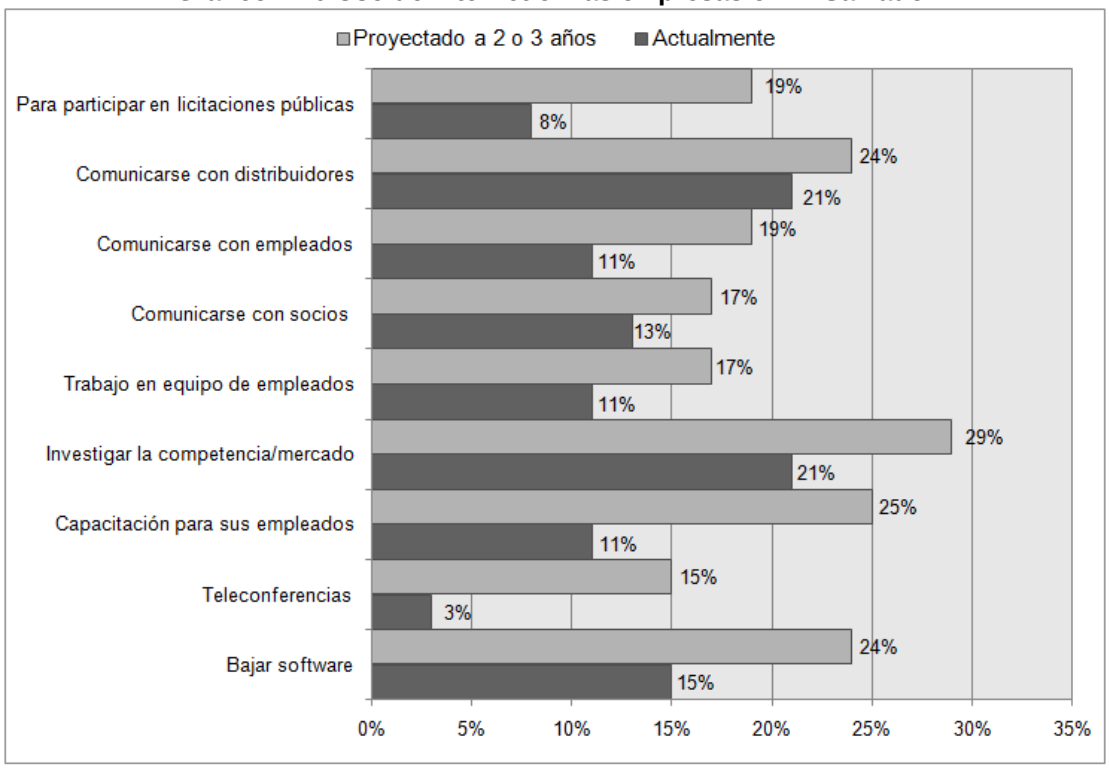
En este sentido la Encuesta a MIPYMES en Centroamérica, citada por Monge, Alfaro y Chamberlain (2005) brinda una idea de cuáles son los usos que las empresas le dan a las computadoras e Internet en El Salvador, en el gráfico 2.9 se muestran los usos que le dan las MIPYMES[7] a las computadoras y se observa que la mayoría de usos están relacionados a la contabilidad de la empresa, siendo el principal uso el control de inventarios (31%), seguido de análisis de ventas (26%), facturas y proformas (25%), control de cuentas por pagar y/o cobrar (23%), generar bases de datos (21%), llevar la contabilidad de costos de la

[7] De las cuales el 42% son micro, el 41% pequeñas y el 17% son medianas. Esta clasificación obedece a la clasificación por tamaño de la encuesta a MIPYMES de Centroamérica.

empresa (20%), manejo de planilla de la empresa (15%), envío de faxes (7%) y finalmente manejo de procesos de producción (5%). El gráfico 2.9 muestra además que los usos más frecuentes que las empresas piensan darle a las computadoras en el corto plazo están relacionados con la contabilidad de la empresa: control de cuentas por pagar o cobrar, control de inventarios, facturas y contabilidad de costos.

Por otro lado en el gráfico 2.10 se tienen los usos que las empresas le dan a la Internet, destacándose aquellos relacionados a la comunicación, concretamente el principal uso que le dan las empresas a la Internet es para comunicarse con distribuidores y para investigar la competencia o el mercado (21% para cada uno), luego vienen otros usos como bajar software (15%), comunicarse con socios (13%), capacitar a sus empleados (11%), comunicarse con los empleados (11%), para realizar trabajo en equipo (11%), participar en licitaciones públicas en línea (8%) y para teleconferencias (3%).

Gráfico 2.10 Uso de Internet en las empresas en El Salvador



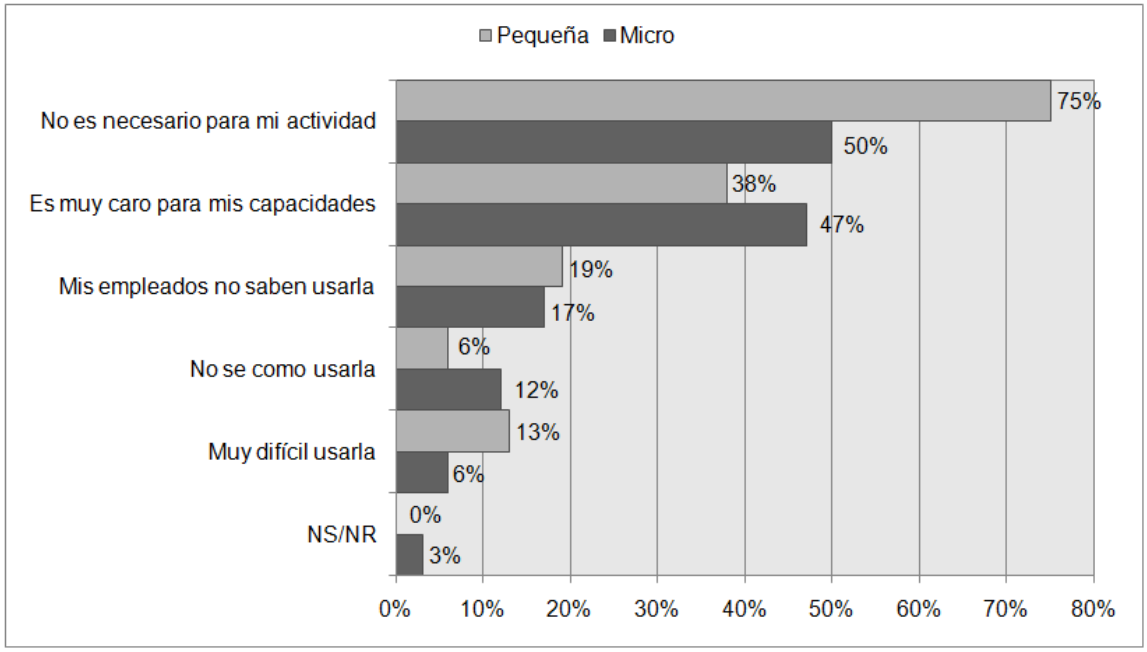
Fuente: Monge, Alfaro y Chamberlain (2005) con base en Encuesta a MIPYMES en Centroamérica 2004.

Un aspecto importante a destacar es que el comercio electrónico aún es muy incipiente en el país, de tal manera que el uso de Internet por parte de las empresas salvadoreñas y sus proveedores y clientes es muy bajo; de acuerdo con Monge, Alfaro y Chamberlain (2005)

únicamente un 4.8% de las empresas efectúan pagos y realizan pedidos a sus proveedores por medio de Internet, y un 34.1% afirma que ninguno o menos de la mitad de sus proveedores tienen acceso y usan Internet. En el caso de los servicios de comercio que las empresas salvadoreñas ofrecen a sus clientes por medio de Internet, un 1.8% de estas afirma que realiza cobros a sus clientes vía Internet, mientras que un 11.0% de sus clientes realizan pedidos por medio del Internet, y un 41.6% de empresas afirman que ninguno o menos de la mitad de sus clientes utilizan Internet.

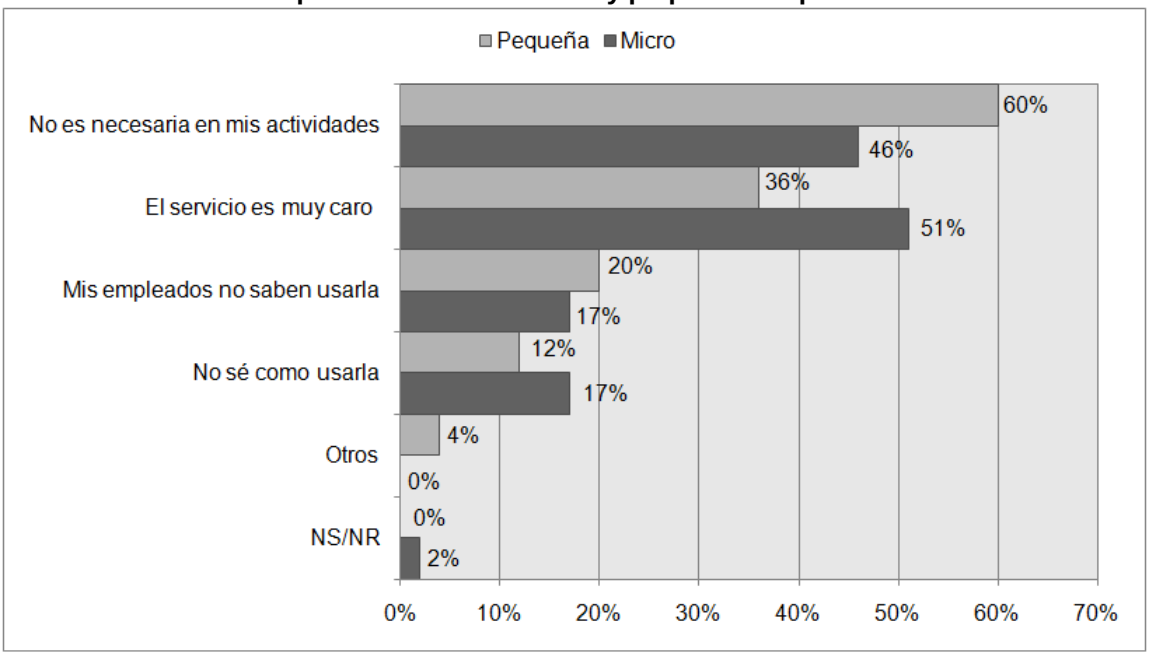
En este sentido, conviene conocer las razones por las cuales la mayoría de las empresas no utilizan computadora ni Internet para sus actividades. En el caso de las microempresas la mitad afirman (QUIEN AFIRMA, MONGE?, ALFARO?) que no utilizan computadoras porque no consideran que sean necesarias para sus actividades, y que no utilizan Internet porque es muy caro pagar el servicio. Por otro lado, las mayoría de pequeñas empresas consideran que las computadoras y la Internet no son necesarias para su actividad. Es importante destacar que excepto en el caso del uso de Internet en las microempresas, el factor monetario no es la principal razón para no usar computadoras ni Internet, aunque si es una razón importante.

Gráfico 2.11 Razones por las cuales las micro y pequeñas empresas no utilizan computadora



Nota: Los porcentajes no suman 100% debido a que la pregunta se realizó bajo la modalidad de respuesta múltiple.
Fuente: Elaboración propia con base en los resultados de la Encuesta a PYMES en Centroamérica, 2004 presentados por: Monge, Alfaro y Chamberlain (2005)

Gráfico 2.12 Razones por las cuales las micro y pequeñas empresas no utilizan Internet



Nota: Los porcentajes no suman 100% debido a que la pregunta se realizó bajo la modalidad de respuesta múltiple.
Fuente: Elaboración propia con base en los resultados de la Encuesta a PYMES en Centroamérica, 2004 presentados por: Monge, Alfaro y Chamberlain (2005)

Se debe destacar que para que las computadoras e Internet sirvan para incrementar la productividad y competitividad de las empresas, estas deben ir más allá de un uso ocasional de computadoras e Internet y deben adoptar plenamente estas tecnologías. En la medida en que las computadoras e Internet sean empleadas por las empresas para realizar transacciones comerciales en línea (*e-commerce*) y para insertarse en cadenas productivas locales o internacionales (*e-business*) podrá determinarse el grado de adopción de estas tecnologías en el ámbito empresarial.

De acuerdo a Monge, Alfaro y Chamberlain (2005) más de la mitad de las empresas salvadoreñas se encuentran sin grado de adopción de TIC, lo cual implica que aún tienen mucho por hacer para poder incursionar exitosamente en el *e-commerce* y en el *e-bussines*. Estos autores lograron identificar los principales factores que influyen en la adopción de computadoras e Internet en las empresas salvadoreñas, dichos factores se han clasificado en el cuadro 2.2 en factores internos y externos a la empresa, y en factores relacionados con las políticas públicas implementadas por el gobierno en la promoción de las TIC.

Cuadro 2.2 Factores que afectan la adopción de computadoras e Internet en las empresas

Factores relacionados directamente con la empresa	
Factores internos	Factores externos
• El bajo uso de computadoras e Internet por parte de los empleados. • La existencia de una partida de gasto para adquisición y mantenimiento de computadoras e Internet. • El tamaño de la empresa. • La orientación científica. • El esfuerzo innovador. • El deseo de incursionar en el comercio electrónico. • La conciencia de la empresa sobre la importancia de las TIC en el mundo moderno	• La experiencia exportadora. • La proyección internacional de la firma. • El acceso de los clientes a la Internet. • Un número significativo de proveedores. • La disponibilidad del recurso humano que requiere la empresa para su operación. • La disponibilidad de recursos financieros para la adquisición de computadoras e Internet. • La baja penetración de Internet en la ciudadanía y en las empresas (principalmente los proveedores). • La poca disponibilidad de computadoras personales.
Factores relacionados a las políticas gubernamentales	
• La falta de leyes relacionadas con las TIC. • La falta de prioridad del gobierno en materia de TIC. • La falta de servicios públicos en línea (gobierno electrónico).	

Fuente: Monge, Alfaro y Chamberlain (2005) con base en Encuesta a PYMES en Centroamérica 2004.

Los factores expuestos en el cuadro 2.2 indican que el gobierno puede y debe crear incentivos para impulsar la adopción de computadoras e Internet en las empresas salvadoreñas[8], como por ejemplo brindar más servicios en línea que sean útiles para las empresas, definir un marco legal apropiado, etc. Además el bajo uso de computadoras e Internet en la población afecta negativamente la adopción de estas tecnologías en las empresas, ya que cierta parte de esa población son clientes, empleados de la empresa o empleados de otras empresas.

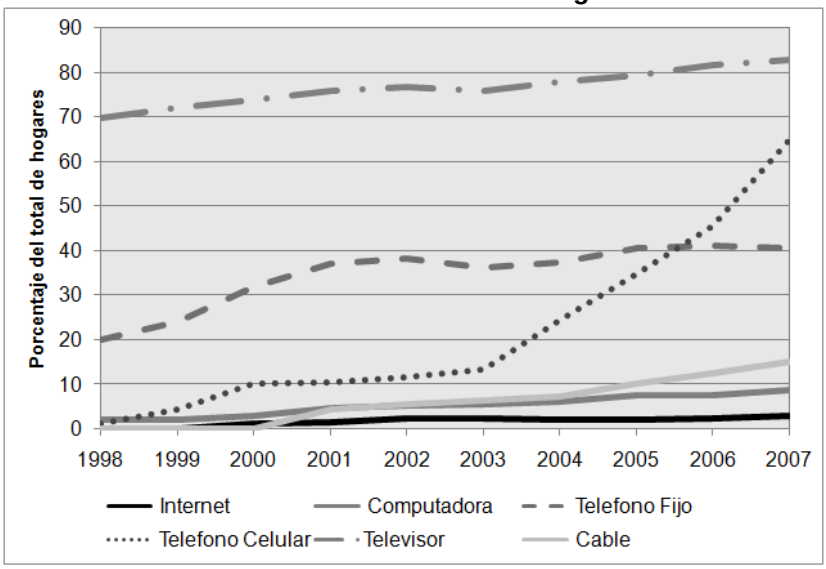
[8] El papel del gobierno en incrementar el acceso y el uso a las TIC se abordará en el último apartado del capítulo.

2.3 La brecha digital entre la población salvadoreña

Para abordar el problema de la brecha digital entre la población salvadoreña se dispone de datos con respecto a hogares y con respecto a personas. Las bases de datos utilizadas son la de la Encuesta de Hogares de Propósitos Múltiples 2007 (EHPM 2007) y en menor medida la del Censo de Población y Vivienda 2007.

A continuación se describirá brevemente el panorama del acceso a TIC de los hogares salvadoreños y el acceso a Internet de las personas, para luego exponer como se manifiesta el fenómeno de la brecha digital entre la población salvadoreña tomando como base criterios de ubicación geográfica, ingreso, educación, género, raza y edad.

Gráfico 2.13 Penetración de las TIC en los hogares salvadoreños



Fuente: Elaboración propia con base en Encuestas de Hogares de Propósitos Múltiples (EHPM) de varios años

Al observar los datos de la penetración de las TIC en los hogares salvadoreños para el año 2007 y compararlos con los resultados obtenidos de las encuestas de hogares de años anteriores, lo primero que salta a la vista es el impresionante avance de la penetración de telefonía fija y móvil en los hogares, ya que la primera pasó de una penetración de 20% en 1998 a 40% en 2007 y la penetración de celulares pasó de 1% en 1998 a 65% en 2007, el resto de TIC si bien presentaron avances estos no fueron tan impresionantes como los avances de la telefonía fija y celular, así para el año 2007 más del 80% de los hogares salvadoreños poseían por lo menos un aparato de televisión, en el 65% había al menos un teléfono móvil, el 40% tenía al menos un teléfono fijo, el 15% televisión por cable, el 9% tenía

computadora y el 3% tenía Internet. Esto evidencia que en lo que respecta a los hogares el acceso a computadoras e Internet es mucho menor que el acceso a las demás TIC, por lo tanto se vuelve necesario incrementar el acceso a estas tecnologías.

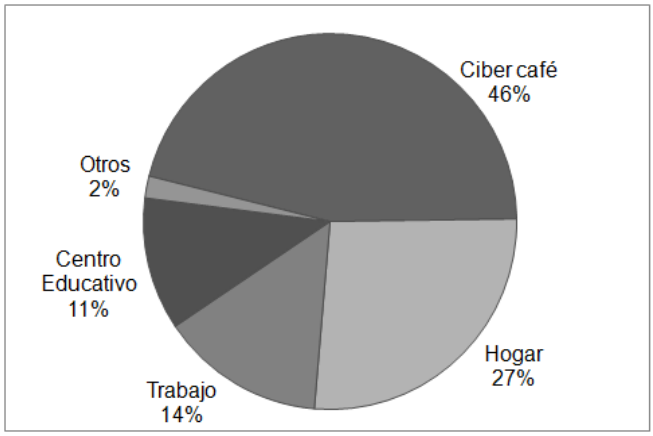
El análisis del acceso a Internet de parte de las personas es necesario debido a que no todos los miembros de los hogares que poseen computadora y/o conexión a Internet utilizan estas tecnologías y no todas las personas que las usan disponen de ellas en sus casas. Para conocer el acceso a Internet de parte de personas, se determinó como personas con acceso a Internet a todas aquellas que aparecen como usuarios de esta tecnología en la base de datos de la EHPM sin importar para qué la usan o que tanto la usan ya que esto implicaría abordar la brecha digital de uso entre personas.

Cabe aclarar que la EHPM no cuenta con información sobre el uso de computadoras[9], por lo que no puede determinarse cuántas personas efectivamente acceden a estos aparatos, sin embargo es lógico pensar que las personas que acceden a Internet lo hacen principalmente a través de una computadora, aunque dispongan de celulares o agendas electrónicas con capacidad de conectarse a Internet[10]. Además si alguien se conecta a Internet en un cibercafé, en la escuela o en su trabajo, es prácticamente seguro que lo haga a través de una computadora, por lo que al exponer la brecha de acceso a Internet entre las personas se expone en cierta manera la brecha de acceso entre estas a las computadoras.

De acuerdo a la EHPM el porcentaje de la población en edad de trabajar (PET) de El Salvador[11] que utiliza Internet es apenas de 6.5%, lo cual muestra que la brecha digital es enorme ya que más del 90% de la PET no utiliza Internet[12]. Cabe destacar que de ese 6.5% el 27% de usuarios se conecta a Internet desde sus hogares, mientras que el 73% lo hace desde fuera, en sitios como cibercafés (46%), en sus empleos (14%), en centros educativos (11%) y en otros lugares[13] (2%).

[9] Incluir en el futro esta información en el módulo TIC de esta encuesta podría ser de mucha utilidad.
[10] Ante el surgimiento de nuevas tecnologías para conectarse a Internet, es recomendable que el módulo TIC de la EHPM también pregunte cual es el terminal TIC que se utiliza principalmente para acceder a este servicio.
[11] En El Salvador se entiende por población en edad de trabajar a la población de 10 años en adelante, debido al papel de las TIC en la productividad el análisis tomará en cuenta únicamente a la PET. De todas formas ninguna de las dos bases disponibles posee información sobre uso de Internet para menores de 10 años.
[12] La penetración de Internet en ocasiones es medida como usuarios de Internet por cada mil habitantes, en otras ocasiones es por cada cien habitantes, también se pueden encontrar como proporción de la población de 10 a 60 años. A pesar de los esfuerzos de organismos como la CEPAL, la OECD, el Banco Mundial, Eurostat o la UIT, no se ha podido estandarizar completamente los indicadores para medir la difusión de las TIC, aunque programas de la CEPAL como eLac
[13] Por otros lugares se tienen: Infocentros, casa de un amigo o vecino, casa de un pariente, etc.

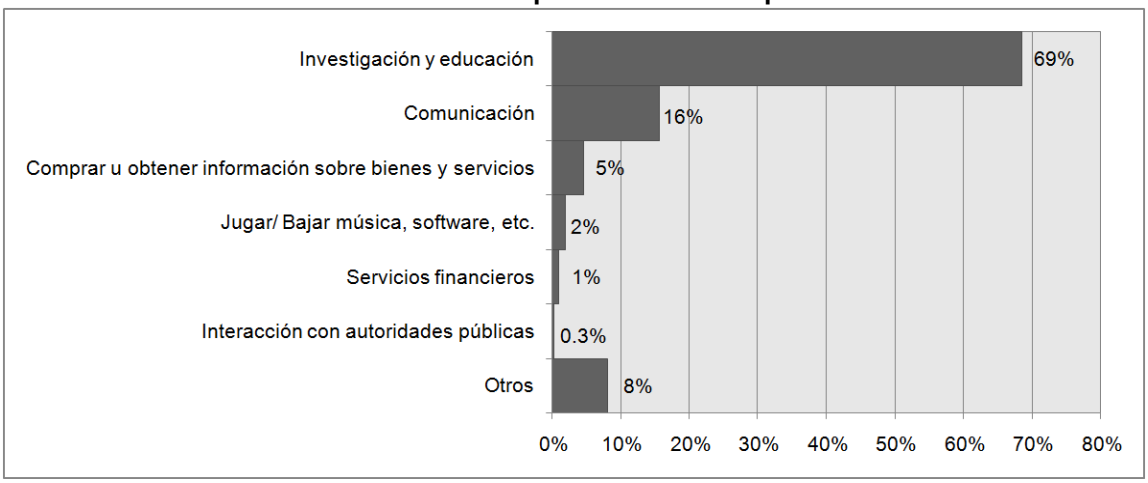
Gráfico 2.14 Lugares donde los usuarios de Internet se conectan de forma más frecuente



Fuente: Elaboración propia con base en EHPM 2007.

El gráfico 2.15 muestra que el uso más frecuente que le dan al Internet las personas en el país es para investigación y educación (69%), seguida de muy lejos de actividades de comunicación como correo electrónico o chat (16%), comprar u obtener información sobre bienes y servicios (5%) Jugar y/o bajar música, software, etc. (2%), e-banca y/o servicios financieros (1%) e interacción con autoridades públicas (0.3%). La categoría otros (8%) incluye una serie de actividades que por separado no sobrepasan el 1% como son: enterarse de noticias, actividades relacionadas con turismo, actividades relacionadas con salud, etc.

Gráfico 2.15 Motivos más frecuentes por los cuales las personas utilizan Internet



Fuente: Elaboración propia con base en EHPM 2007.

Por otro lado, llama la atención el hecho de que el 66% de usuarios de Internet usan este servicio tan sólo una o dos horas a la semana. Esto también indica que el uso de Internet en

El Salvador es bajo, no únicamente porque los usuarios de Internet son pocos, sino porque buena parte de quienes usan Internet no la utilizan de manera intensiva. Sin embargo, la prioridad de esta parte de la investigación radica en exponer la brecha de acceso que existe entre los usuarios de Internet y el resto de la población y no en las diferencias de intensidad de uso dentro del pequeño grupo de personas que utilizan Internet.

En opinión de la CEPAL (2005) la brecha digital entre la población es el resultado de desigualdades económicas, territoriales, sociales y culturales, que a su vez son agudizadas por la brecha digital. Esta institución añade que el uso de las TIC está determinado por tres requisitos:

- El acceso físico.
- El acceso económico.
- El acceso socio-cultural.

El acceso físico se refiere a las diferencias de acceso entre los centros urbanos y las áreas rurales. El acceso económico se refiere a la disponibilidad de recursos financieros en distintos niveles de ingreso para pagar el precio de conectarse a Internet. El acceso sociocultural se refiere a que para una localización geográfica y un nivel de ingreso determinado, ciertas características como el nivel educativo, el género y la edad influyen en que las personas accedan a Internet.

En este sentido a continuación se expondrá como se manifiesta la brecha digital por criterios de ubicación geográfica, ingreso, educación, género, raza y edad. Cuando sea oportuno se presentarán datos con respecto a hogares y a personas, de lo contrario solo se presentarán datos sobre personas.

2.3.1 Brecha digital entre las personas por diferencias de ubicación geográfica

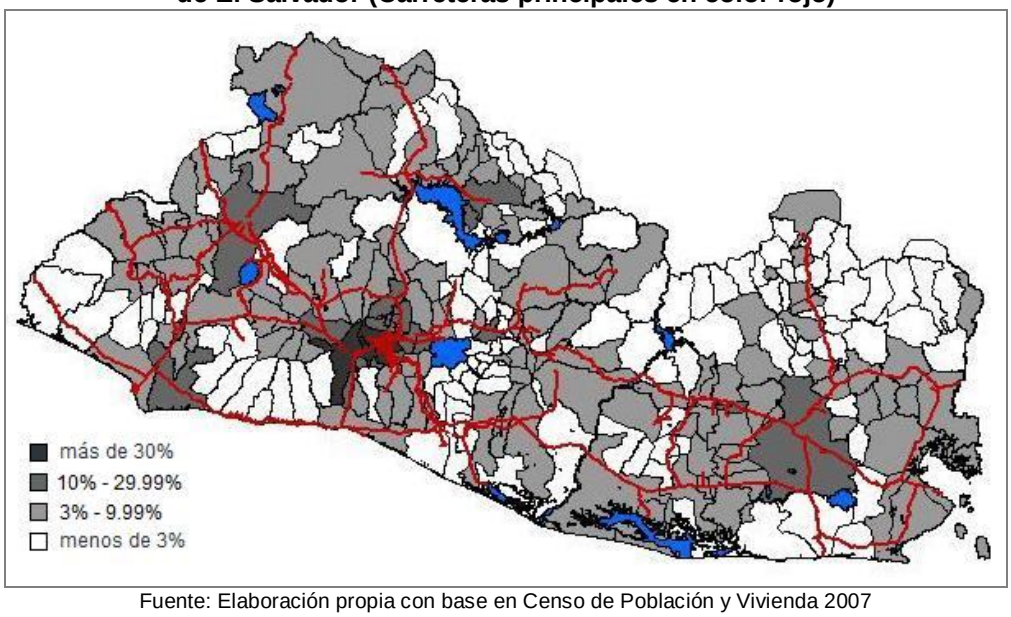
Los datos del Censo de Población y Vivienda 2007[14] muestran que las computadoras e Internet están más difundidas en los hogares de los municipios del AMSS y en donde se

[14] Debido a que la EHPM no permite hacer inferencias para los 262 municipios del país se utilizó la base de datos del Censo de Población y Vivienda 2007 para conocer el porcentaje de hogares que tienen computadora y el porcentaje de hogares que tienen Internet en cada municipio. Se debe tener en cuenta que la EHPM 2007 y el Censo de Población y Vivienda 2007 son bases de datos diferentes, por lo tanto aunque arrojan resultados

ubican las principales ciudades del país como San Miguel, Santa Ana, Chalatenango y Sonsonate.

El mapa 2.1 muestra que en buena parte de los municipios el porcentaje de hogares que tiene computadora no sobrepasa el 3%, además se observa que los municipios con penetración más baja se caracterizan por estar más aislados y/o por no contar con vías de acceso adecuadas, por ejemplo los municipios al norte de Chalatenango, San Miguel, Morazán y La Unión; así como los que están al sur de La Libertad y de Ahuachapán.

Mapa 2.1 Mapa de penetración de computadoras en los hogares de los municipios de El Salvador (Carreteras principales en color rojo)



Fuente: Elaboración propia con base en Censo de Población y Vivienda 2007

Por otro lado, en los municipios del Área Metropolitana de San Salvador (AMSS)[15] y en donde se encuentran las principales cabeceras del interior del país es donde se observa la mayor penetración de computadoras en los hogares, aún así se aprecian diferencias significativas entre los municipios donde hay mayor penetración de computadoras (ver cuadro 2.3).

similares sobre la penetración de computadoras e Internet en los hogares salvadoreños, estas bases no son exactamente iguales.

[15] El AMSS la comprenden los municipios de San Salvador, Mejicanos, San Marcos, Ayutuxtepeque, Cuscatancingo, Delgado, Ilopango, Soyapango, Antiguo Cuscatlán, Nueva San Salvador, San Martín, Nejapa y Apopa.

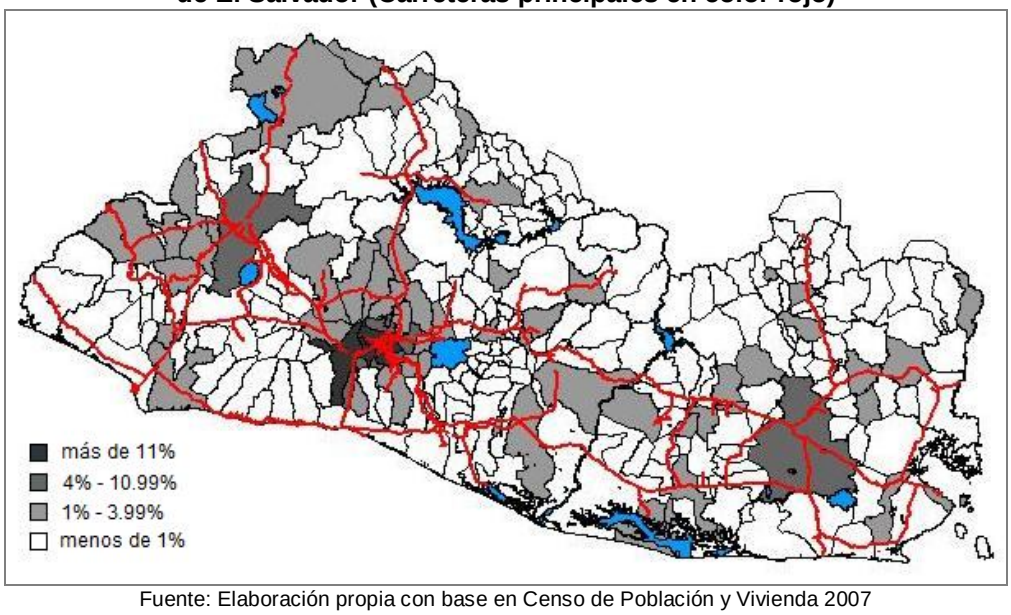
Cuadro 2.3 Municipios con mayor porcentaje de hogares con computadora

	Departamento	Municipio	Porcentaje
1	La Libertad	Antiguo Cuscatlán	60.28%
2	La Libertad	Santa Tecla	44.54%
3	San Salvador	San Salvador	35.37%
4	San Salvador	Mejicanos	30.14%
5	San Salvador	Ayutuxtepeque	24.23%
6	San Salvador	San Marcos	20.15%
7	San Salvador	Soyapango	20.13%
8	San Salvador	Ilopango	16.87%
9	Santa Ana	Santa Ana	13.85%
10	San Miguel	San Miguel	13.01%

Nota: Listado completo para los 262 municipios en el cuadro A.1 del Anexo A
Fuente: Elaboración propia con base en Censo de Población y Vivienda 2007

Por otro lado, en el siguiente mapa se muestra que la penetración de Internet en los hogares es menor que la de las computadoras y que en la gran mayoría de municipios del país la penetración de esta tecnología en los hogares es inferior al 1%. De igual manera que en el caso de las computadoras, se observa mayor penetración de Internet en los hogares de los municipios donde se encuentran las principales cabeceras departamentales y en los municipios del AMSS.

Mapa 2.2 Mapa de penetración de Internet en los hogares de los municipios de El Salvador (Carreteras principales en color rojo)



Fuente: Elaboración propia con base en Censo de Población y Vivienda 2007

En el cuadro 2.4 se aprecia que en el caso de la penetración de Internet en los hogares también existen diferencias entre los municipios de mayor penetración.

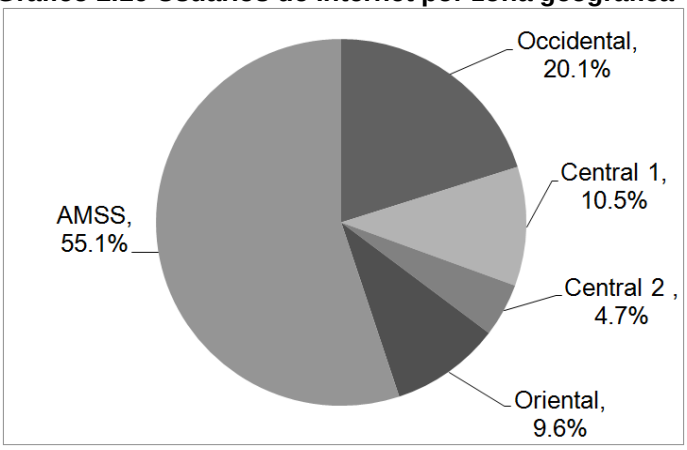
Cuadro 2.4 Municipios con mayor porcentaje de hogares con Internet

	Departamento	Municipio	Porcentaje
1	La Libertad	Antiguo Cuscatlán	44.36%
2	La Libertad	Santa Tecla	25.24%
3	San Salvador	San Salvador	18.92%
4	San Salvador	Mejicanos	10.46%
5	San Salvador	Ayutuxtepeque	6.77%
6	La Libertad	Nuevo Cuscatlán	5.58%
7	San Salvador	San Marcos	5.51%
8	La Libertad	Zaragoza	4.35%
9	San Miguel	San Miguel	4.25%
10	Santa Ana	Santa Ana	4.04%

Nota: Listado completo para los 262 municipios en el cuadro A.2 del Anexo A.
Fuente: Elaboración propia con base en Censo de Población y Vivienda 2007

Dicho esto conviene abordar la brecha digital por ubicación geográfica entre las personas, para lo que se utilizarán los datos de la EHPM sobre los usuarios de Internet, independientemente del lugar de conexión. Estos datos muestran dos resultados interesantes, el primero es que más de la mitad de los usuarios de Internet se ubican en el área metropolitana de San Salvador.

Gráfico 2.16 Usuarios de Internet por zona geográfica[16]

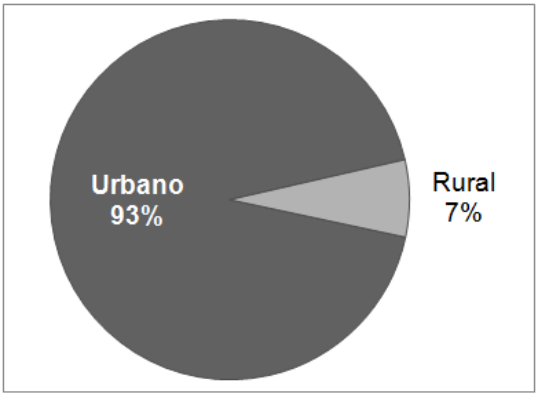


Fuente: Elaboración propia con base en EHPM 2007

[16] Las regiones que aparecen en el gráfico están comprendidas de la siguiente manera:
Occidental: Santa Ana, Ahuachapán y Sonsonate.
Central I: La Libertad y San Salvador, excluyendo los municipios que forman el Área Metropolitana de San Salvador (AMSS); Chalatenango y Cuscatlán.
Central II: San Vicente, La Paz y Cabañas.
Oriental: Usulután, San Miguel, Morazán y La Unión.

El segundo resultado importante es que el 93% de los usuarios de Internet residen en el área urbana (ver Gráfico 2.17) todos estos datos muestran que en El Salvador al igual que en el resto de América Latina existe una enorme brecha digital entre los centros urbanos y las áreas rurales.

Gráfico 2.17 Usuarios de Internet en El Salvador por área geográfica



Fuente: Elaboración propia con base en EHPM 2007

2.3.2 Brecha digital entre las personas por diferencias de ingreso

La mayoría de usuarios de Internet en el país pertenecen a familias que se ubican en los deciles de ingreso más altos[17]. Una vez clasificados los usuarios de Internet por decil de ingreso se los puede separar por lugar de conexión más frecuente, con el fin de conocer en cuáles deciles de ingreso se ubican los usuarios de Internet para cada fuente de conexión.

Al tomar en cuenta los cuatro principales lugares de conexión a Internet de los cibernautas[18] se aprecia que para cada lugar la mayoría de ellos se ubican en los deciles de ingresos más altos (ver cuadro 2.5). Sin embargo el hogar y el trabajo son fuentes de conexión a Internet mucho más vinculadas a ingresos altos que la escuela o el cibercafé, ya que el 58.28% de quienes se conectan principalmente desde su hogar pertenecen a hogares que se ubican en el decil de mayores ingresos, mientras que el 66.76% de aquellos que se conectan principalmente desde su trabajo también se ubican en ese decil. Debido a que el lugar de trabajo es la fuente de acceso a Internet con una mayor proporción de sus usuarios ubicados en el décimo decil se puede decir que esta fuente de conexión es la más vinculada con un

[17] Los deciles de ingreso fueron calculados tomando con base el ingreso per cápita de todos los hogares.
[18] El Diccionario de la Real Academia de la Lengua Española define cibernauta como “persona que navega por ámbitos artificiales creados por medios informáticos.”

mayor nivel de ingresos. Por otro lado, los usuarios que se conectan principalmente desde cibercafés o escuelas no están tan concentrados en el decil de mayores ingresos como en el caso de quienes se conectan desde el hogar o el trabajo.

Cuadro 2.5 Usuarios de Internet por decil de ingreso como porcentaje del total de usuarios en cada fuente de conexión

Decil	Hogar	Trabajo	Escuela	Cibercafé
1	0.45%	0.00%	1.91%	3.14%
2	1.01%	0.60%	4.72%	3.43%
3	0.21%	0.70%	3.89%	6.12%
4	0.41%	0.00%	3.70%	7.73%
5	0.54%	0.65%	3.23%	9.46%
6	3.12%	2.53%	9.78%	12.74%
7	2.72%	3.15%	12.44%	11.72%
8	9.87%	7.82%	11.16%	15.89%
9	23.39%	17.78%	28.80%	16.20%
10	58.28%	66.76%	20.37%	13.56%
	100%	100%	100%	100%

Fuente: Elaboración propia con base en EHPM 2007

Ahora bien, se debe aclarar que los porcentajes en el cuadro 2.5 no reflejan cuales son las principales fuentes de conexión a Internet en cada decil, ya que como se ha mencionado representan proporciones del total de usuarios de cada fuente de conexión.

Otra forma de evaluar el acceso, es determinar cuál es la fuente más frecuente utilizada por cada decil de ingreso. Al respecto, se hace notar que el decil de menor ingreso usa más frecuentemente el cibercafé, en cambio para el decil de mayor ingreso el hogar es la fuente más frecuente, ver el siguiente cuadro:

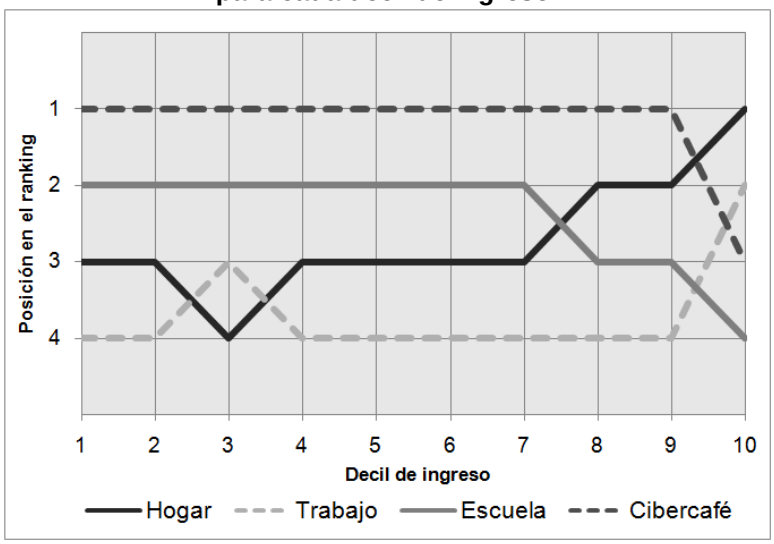
Cuadro 2.6 Popularidad de las fuentes de conexión a Internet entre los usuarios de Internet clasificados por decil de ingreso

Decil	Hogar	Trabajo	Escuela	Cibercafé
1	6.65%	0.00%	12.26%	80.83%
2	10.65%	3.43%	21.52%	62.83%
3	1.60%	2.86%	12.76%	80.65%
4	2.64%	0.00%	10.14%	85.20%
5	2.74%	1.76%	7.05%	82.86%
6	9.77%	4.24%	13.18%	68.88%
7	8.83%	5.48%	17.37%	65.74%
8	20.83%	8.84%	10.12%	57.89%
9	31.74%	12.93%	16.82%	37.97%
10	45.57%	27.97%	6.85%	18.32%

Nota: Los porcentajes no suman 100% en cada decil porque solo se incluyeron los principales lugares de acceso a Internet.
Fuente: Elaboración propia con base en EHPM 2007

En el cuadro 2.6 se tiene que entre los usuarios de Internet de menores ingresos los cibercafés son la principal fuente de conexión, por ejemplo para el 80% de los cibernautas que pertenecen al primer decil este tipo de lugares son la principal fuente de acceso a Internet. Sin embargo, la preponderancia de los cibercafés como principal fuente de acceso se extiende más allá de los deciles de menores ingresos llegando hasta el noveno decil (ver gráfico 2.18). Asimismo en la mayoría de deciles los lugares de trabajo no son una fuente de acceso a Internet muy popular, lo cual indica que los trabajos que tienen la mayoría de usuarios de Internet no requieren del uso de esta tecnología y muy probablemente tampoco requieran del uso de una computadora.

Gráfico 2.18 Ranking de popularidad de los lugares de conexión a Internet para cada decil de ingreso.



Fuente: Elaboración propia con base en EHPM 2007

En el decil de mayores ingresos la situación cambia radicalmente ya que los cibercafés pasan de ser la primera fuente de acceso a ser la tercera (ver gráfico 2.18) siendo superados ampliamente por los lugares de trabajo y los hogares. Aunque el acceso a Internet desde el trabajo esté más concentrado en el decil de mayores ingresos, la principal fuente de acceso a Internet para las personas de mayores ingresos es su hogar. Esto indica que las personas en el decil de mayores ingresos son más propensas a tener trabajos donde deben hacer uso de computadoras e Internet, también refleja que los ingresos de estas personas les permiten cubrir el costo de conectarse a Internet desde sus hogares.

No es de extrañar que la conexión en el hogar sea la principal fuente de acceso a Internet para los usuarios ubicados en el decil de mayores ingresos y que en los primeros ocho deciles no sea por mucho la fuente de acceso principal para la mayoría de usuarios de Internet. El cuadro 2.7 se construyó con el objetivo de determinar que tanto le costaría a hogares con un ingreso familiar igual al promedio de cada decil de ingreso familiar, adquirir una computadora y conectarse a Internet. Para definir el precio de una computadora se supuso que esta cuesta $600 pero que se puede adquirir al crédito pagando $16.67 mensuales por 36 meses con una tasa de interés promedio anual de 9.54%, para definir la tarifa de Internet se supuso que esta es de US$25 + IVA mensuales (velocidad de conexión de 512 kbps).

Cuadro 2.7 Inversión mensual en computadora e Internet como porcentaje del ingreso promedio mensual por decil

	Computadora (A)	Internet (B)	A + B
Decil 1	28.40%	47.70%	76.10%
Decil 2	12.90%	21.60%	34.50%
Decil 3	9.20%	15.50%	24.70%
Decil 4	7.20%	12.00%	19.20%
Decil 5	5.70%	9.60%	15.30%
Decil 6	4.60%	7.80%	12.40%
Decil 7	3.80%	6.30%	10.10%
Decil 8	3.00%	4.90%	7.90%
Decil 9	2.20%	3.60%	5.80%
Decil 10	1.00%	1.60%	2.60%

Fuente: Elaboración propia con base en EHPM y cálculos propios

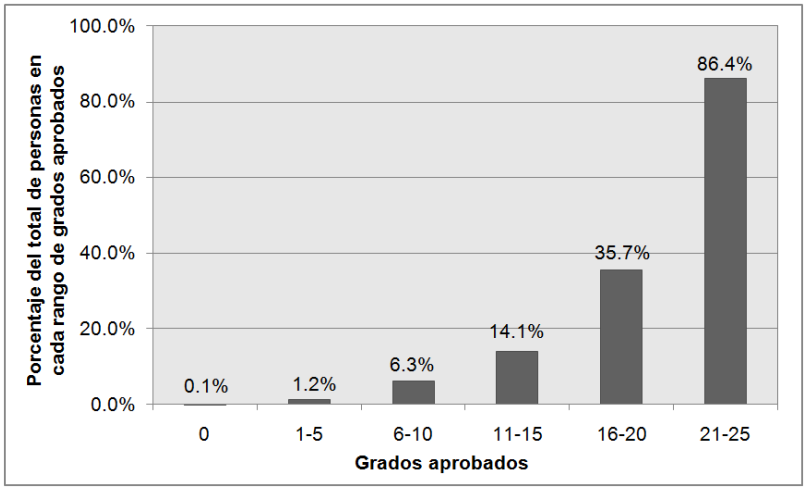
El resultado de este ejercicio es que si un hogar con un ingreso mensual igual al promedio del decil de más bajos ingresos -es decir de $60 mensuales- adquiere una computadora tendrá que reorientar casi el 30% de su ingreso mensual, si además quiere tener Internet deberá destinar un 47.7% adicional; por lo que para tener computadora e Internet en casa este hogar tendría que sacrificar el 76.10% de su ingreso mensual. Si el precio de tener computadora e Internet fuera el mismo para todos los individuos y teniendo en cuenta que los hogares tienen otras necesidades básicas que cubrir, se observa que tener Internet en casa –lo cual presupone tener computadora- es inviable. Esto muestra que tomará varias décadas, con los costos de la tecnología de hoy, que se cierre la brecha digital incrementando el acceso desde los hogares, y parece indicar que las diferencias en la distribución del ingreso son factor muy importante en la existencia de la brecha digital.

2.3.4 Brecha digital entre las personas por diferencias de educación

Diversos estudios han señalado que las diferencias en los niveles de educación son un factor que explica en buena medida el fenómeno de la brecha digital ya que el acceso a Internet es más frecuente entre las personas con mayor educación (OECD; 2001) de hecho algunos investigadores han concluido que en los países en vías de desarrollo la educación es el factor más importante para explicar el acceso y uso a Internet de las personas (Mahmoud; 2002).

En el gráfico 2.19 se observa que mientras el 86.4% de las personas que han aprobado entre 21 y 25 grados navegan en Internet[19], prácticamente ninguna persona con ningún grado aprobado hace uso de este servicio. Cabe destacar que a medida se incrementa el número de grados aprobados las diferencias entre uno y otro rango son cada vez más grandes, incluso la penetración de Internet en el rango de más grados aprobados es mucho mayor que en el rango de 16 a 20 años. En otras palabras lo que el gráfico 2.19 muestra es que para incrementar la penetración de Internet se debe incrementar la educación de las personas, lo cual es un gran desafío si se tiene en cuenta que casi el 50% de la PET tiene 5 o menos grados de estudio aprobados y que menos del 1% de la PET tiene entre 21 y 25 grados aprobados.

Gráfico 2.19 Penetración de Internet en la PET clasificada de acuerdo al último grado aprobado de las personas

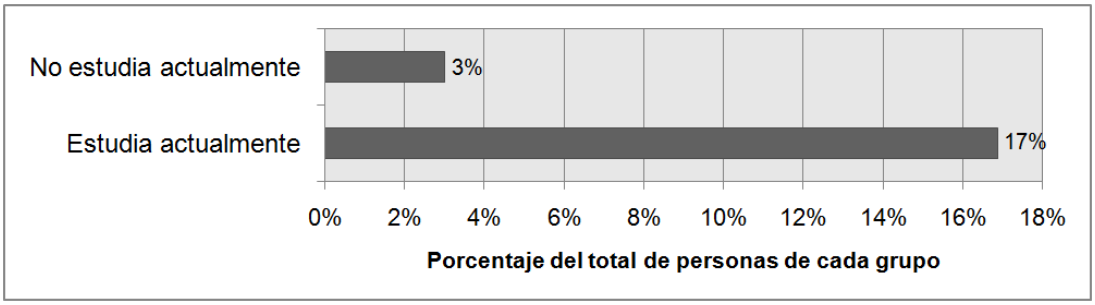


Fuente: Elaboración propia con base en EHPM 2007

[19] Los grados aprobados a los que se hace referencia no incluyen parvularia ni tampoco incluyen los grados repetidos.

Al observar las cifras de la EHPM 2007 sobre el principal motivo para el que usan la Internet las personas en El Salvador se tiene que casi el 70% dice usarla principalmente para actividades de investigación y educación, como pueden ser tareas o investigaciones del centro educativo al cual asiste una persona, por lo que cabe esperar que el uso de Internet esté más difundido entre las personas que están estudiando actualmente que entre las que no lo están, independientemente de su nivel educativo. Tomando de nuevo en cuenta únicamente a la población de 10 años y más se tiene en el gráfico 2.20 que la penetración de Internet entre la PET que estudia actualmente es cinco veces mayor que entre la PET que no estudia actualmente.

Gráfico 2.20 Penetración del uso de Internet en la PET que estudia y que no estudia actualmente

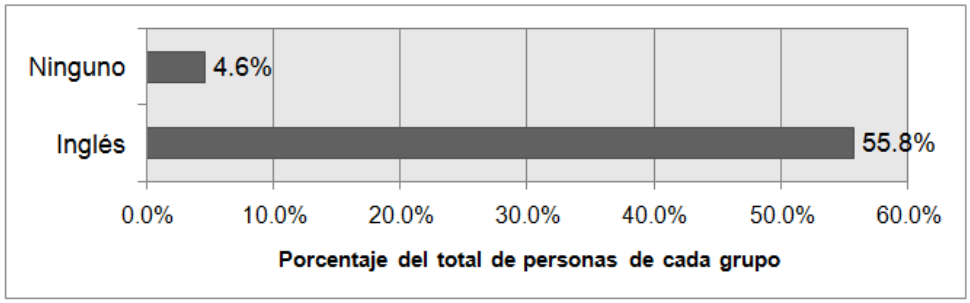


Fuente: Elaboración propia con base en EHPM 2007

Por otro lado, el dominio del idioma inglés se puede incluir como parte de la educación de las personas y no debe ser dejado de lado para explicar el fenómeno de la brecha digital ya que ese es el idioma predominante en Internet, tanto por número de usuarios como por número de páginas web[20], por lo tanto se puede esperar que aquella parte de la población que sabe hablar inglés sea más propensa a usar Internet que la parte de la población que no domina esta lengua. Debido a que la EHPM 2007 no proporciona información sobre si las personas hablan otros idiomas además de español, se recurrió a la base de datos del Censo de Población y Vivienda 2007 donde si está disponible esta información y utilizando el uso de correo electrónico como indicador del uso de Internet los resultados fueron los siguientes:

[20] Ver OECD (2001), Ebbertz (2002) e Internet World Stats (2008).

Gráfico 2.21 Penetración de correo electrónico en la PET que no habla ningún idioma además del español y en la PET que además de español habla inglés



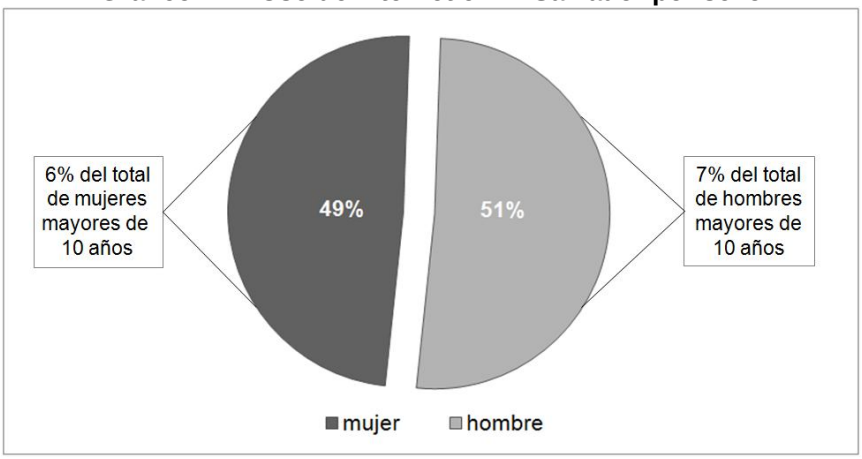
Fuente: Elaboración propia con base en Censo de Población y Vivienda 2007

Claramente se observa en el gráfico anterior que el uso de Internet está mucho más difundido entre la población que además de español habla inglés, lamentablemente menos de 4% de la población en edad de trabajar del país hablan inglés. Por lo tanto los esfuerzos para elevar la escolaridad deben ir acompañados de esfuerzos para difundir el dominio del idioma inglés entre la población.

2.3.4 Brecha digital entre la población por diferencias de género

En El Salvador la cantidad de hombres que utilizan Internet es similar a la cantidad de mujeres que hacen uso de esta tecnología, además en cada género esta tecnología esta difundida de forma similar ya que el porcentaje de mujeres usuarias de Internet como proporción de la PET femenina es similar al porcentaje de hombres de la PET masculina que utilizan Internet (ver gráfico 2.22)

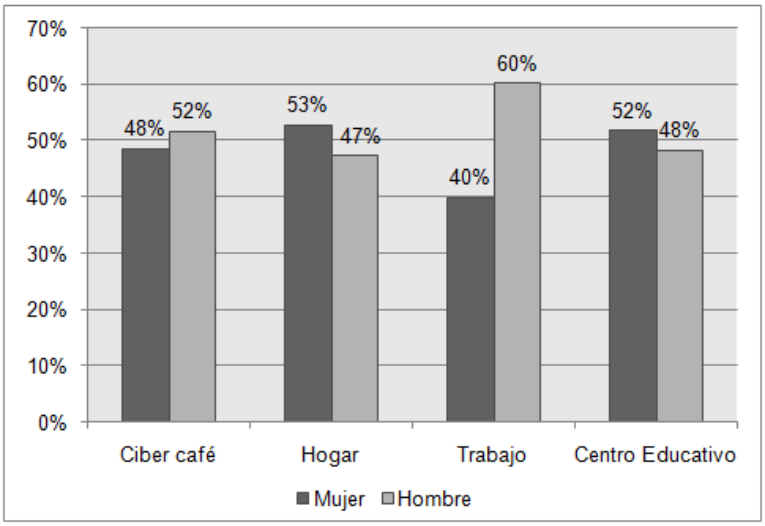
Gráfico 2.22 Uso de Internet en El Salvador por sexo



Fuente: Elaboración propia con base en EHPM 2007

En el gráfico 2.23 se aprecia que las diferencias de género en el uso de Internet, vienen determinas por el lugar de acceso a estas tecnologías, en este sentido las inequidades de género en el mercado laboral –donde los hombres ocupan por lo general puestos más altos y que requieren de mayor calificación- quedan de manifiesto ya que el 60% de quienes tienen a su lugar de trabajo como la principal fuente de acceso a Internet son hombres.

Gráfico 2.23 Lugares más frecuentes de acceso a Internet por sexo



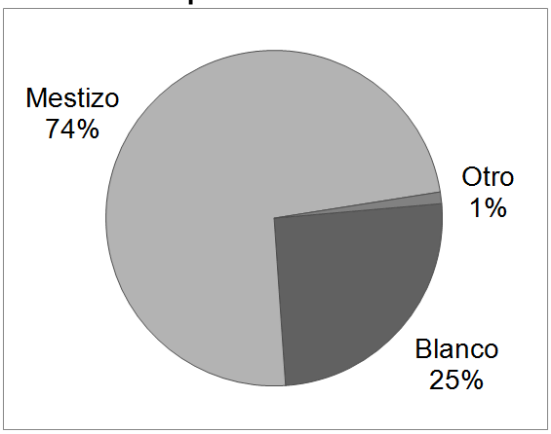
Fuente: Elaboración propia con base en EHPM 2007

2.3.5 Brecha digital entre la población por diferencias de raza

En El Salvador el 86% de la población es mestiza, el 13% blanca y el uno por ciento restante está repartida entre indígenas, negros y otros[21]. Esta poca diversidad hace que a menudo no se tomen en cuenta en ningún tipo de análisis diferencias de raza, sin embargo al observar los datos del Censo de 2007 y considerar nuevamente como indicador de uso de Internet el hecho de que las personas tengan correo electrónico, se observa que aunque el 13% de la población es blanca, el 25% del total de personas con correo electrónico en el país pertenecen a este grupo de la población

[21] Fuente: Censo de Población y Vivienda 2007.

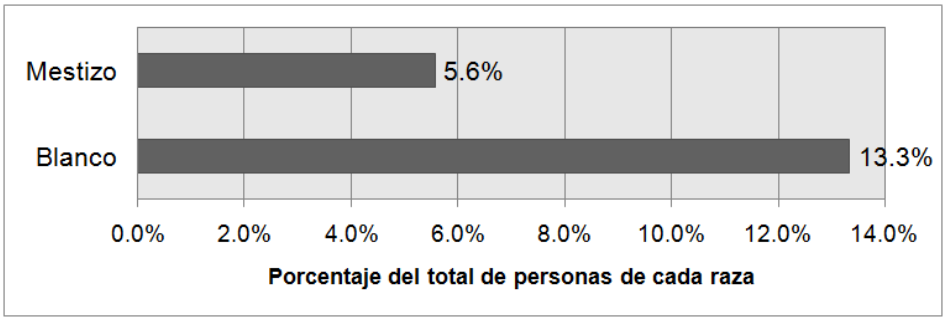
Gráfico 2.24 Personas que tienen correo electrónico por raza



Fuente: Elaboración propia con base en Censo de Población y Vivienda 2007

Esto indica que existe una mayor penetración de correo electrónico entre la población blanca que entre la población mestiza, lo cual se confirma en el gráfico 2.25 donde se observa que del total de la población mestiza únicamente el 5.6% tiene correo electrónico y del total de la población blanca el 13.3% de la población posee correo electrónico.

Gráfico 2.25 Personas que tienen correo electrónico como porcentaje de la población total de cada raza

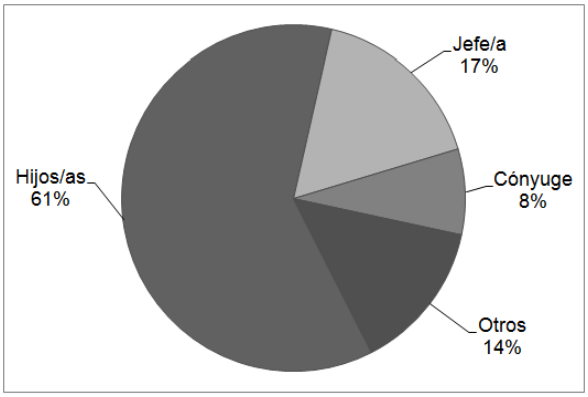


Fuente: Elaboración propia con base en Censo de Población y Vivienda 2007

2.3.6 Brecha digital entre la población por diferencias de edad

Al clasificar al total de usuarios de Internet por parentesco con el/la jefe/a del hogar resulta que son los hijos que más usan Internet (61% del total de usuarios), lo cual hace pensar que la mayoría de usuarios de Internet son jóvenes.

Gráfico 2.26 Usuarios de Internet por parentesco con el/la jefe/a del hogar



Fuente: Elaboración propia con base en EHPM 2007

El cuadro 2.8 muestra que el 76% de usuarios de Internet tienen 29 años o menos. Además se muestra que la mayoría de los usuarios de Internet en el país hacen uso de esta tecnología hasta que tienen entre 15 y 19 años de edad y que la penetración del uso de Internet es más alta en ese grupo de edad que en aquellos que tienen de 10 a 14 años, de hecho en el rango de 20 a 24 años es mayor el porcentaje de usuarios de Internet que en el rango de 10 a 14 años, cuando debería ser todo lo contrario.

Cuadro 2.8 Uso de Internet por rango de edad y penetración del uso de Internet en cada rango de edad.

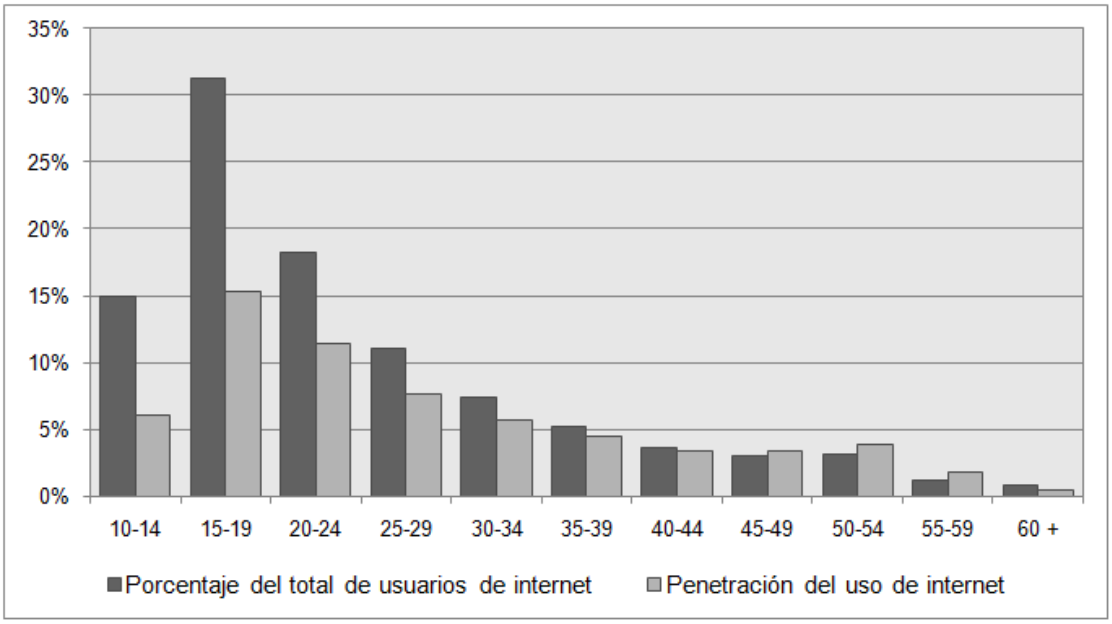
Grupo de edad	Porcentaje del total de usuarios de Internet por rango de edad	Porcentaje acumulado del total de usuarios de Internet por rango de edad	Penetración del uso de Internet en cada rango de edad
10-14	15%	15%	6%
15-19	31%	46%	15%
20-24	18%	64%	11%
25-29	11%	76%	8%
30-34	7%	83%	6%
35-39	5%	88%	4%
40-44	4%	92%	3%
45-49	3%	95%	3%
50-54	3%	98%	4%
55-59	1%	99%	2%
60-79	1%	100%	1%

Fuente: Elaboración propia con base en EHPM 2007

El gráfico 2.27 construido con los datos del cuadro 2.8 muestra claramente que partiendo del rango de edad de más de 60 años, a medida son menores las edades que toman en cuenta los rangos aumenta la penetración de Internet y el porcentaje del total de usuarios que representa cada rango de edad, pero que esta tendencia muestra un retroceso al llegar al

rango de edad de 10 a 14 años, lo cual indica que la mayoría de los salvadoreños que usan Internet se familiarizan con esta tecnología hasta que cumplen entre 15 y 19 años.

Gráfico 2.27 Uso de Internet por rango de edad y penetración del uso de Internet en cada rango de edad.



Fuente: Elaboración propia con base en EHPM 2007

CAPÍTULO 3. DETERMINANTES DEL ACCESO A INTERNET DE LAS PERSONAS EN EL PAÍS

En el capítulo anterior se reveló que el bajo acceso a Internet y computadoras entre la población salvadoreña es uno de los factores que le impiden a las empresas adoptar estas tecnologías, ya que además de que es difícil que encuentren personal capacitado para usarlas, sus clientes y proveedores al no estar familiarizados con las mismas no demandan servicios que requieran del uso de computadoras e Internet. Por lo tanto, el bajo acceso de las personas a computadoras e Internet impide que estas tecnologías sean utilizadas para incrementar la productividad y competitividad de las empresas. También se mencionó que si no se incrementa el acceso de las personas a computadoras e Internet, estas tecnologías no podrán impulsar en la escala suficiente los elementos centrales de la PTF.

La exposición de las diferencias de acceso a Internet entre las personas, mostró que existen diversos factores que parecen influir en el acceso a estas tecnologías, sin embargo no se pudo identificar a ciencia cierta la magnitud de dicha influencia ni tampoco cual de esos factores es el preponderante para explicar el fenómeno del acceso a Internet. Conocer que tanto influyen ciertos factores como edad, ingreso, ubicación geográfica, empleo, género, migración, etc. en el acceso de las personas a Internet, constituye el objetivo principal del presente capítulo. Del objetivo establecido se desprenden dos hipótesis que se buscan comprobar:

- Hipótesis uno: Características de los individuos relacionadas con factores como edad, sexo y educación, y características de los hogares a los que pertenecen esos individuos como el ingreso per cápita, la ubicación geográfica, el acceso a telefonía y computadoras y la migración de los miembros del hogar, son suficientes para explicar el acceso de las personas a Internet.
- Hipótesis dos: De todas las características que pueda tener un individuo o el hogar al que pertenece, la educación es el factor preponderante para explicar el acceso a Internet.

Para cumplir con el objetivo trazado y comprobar las hipótesis anteriores se construyó un modelo econométrico sobre el acceso de las personas a Internet, tomando en cuenta características de edad, sexo, educación, migración, ubicación geográfica y acceso a telefonía y computadoras de los individuos o de los hogares a los que pertenecen, dejando fuera del análisis otros factores que podrían explicar el acceso a Internet de las personas,

entre los que se encuentran las condiciones de mercado y competencia, interoperabilidad de redes de telecomunicaciones, los precios, la intervención de un ente regulador en materia TIC, etc. es decir que se toma como dado un entorno que también ejerce influencia en que las personas usen o no Internet, para centrar la atención en las características que incluye el modelo.

Otra limitación es que la base de datos utilizada para elaborar el modelo (EHPM 2007) no proviene de una encuesta exclusivamente dedicada a estudiar el fenómeno del acceso y uso de computadoras e Internet por lo que no se cuenta con información que podría resultar interesante para estudiar el fenómeno de la brecha digital, como puede ser el ancho de banda de las conexiones a Internet, las habilidades de las personas en cuanto al uso de las computadoras, datos sobre uso y acceso a Internet entre las personas menores de 10 años, etc.

Debido a que la EHPM solo proporciona información para las personas de 10 años y más que acceden a Internet, este instrumento solo permite incluir en el modelo a personas en edad de trabajar. Se decidió establecer un límite superior de 79 años en el rango de edad, debido a que el uso de Internet entre las personas de 80 años y más es prácticamente inexistente. Por tanto el modelo solo tomó en cuenta aquellas personas de la base de datos cuyas edades se ubican entre 10 y 79 años, dando como resultado que el total de observaciones[1] incluidas fuera de 53,491. Se tuvo cuidado de que cada variable tuviera valores para cada una de las observaciones, con el fin de que no se dieran casos perdidos[2].

También se debe tener claro que para fines de este estudio se consideró como personas con acceso a Internet a todas aquellas que usan esta tecnología, sin importar que tanto la usan, para que la usan, donde la usan, etc. Cuando se hable de persona que accede a Internet o que navega en Internet será lo mismo que decir persona usuaria de Internet.

3.1 Especificación del modelo.

Parte de la especificación del modelo consiste en elegir el método econométrico que permita realizar las mejores estimaciones de acuerdo al fenómeno que se está investigando. Además

[1] Observaciones: Registros o casos dentro de una base de datos, que en este caso representan personas.
[2] Los casos perdidos ocurren cuando una observación no puede ser incluida en el modelo porque no posee información para una o varias de las variables incluidas por el modelo

se deben definir cuáles son las variables que tendrá el modelo, una vez elegidas dichas variables es conveniente describir de forma breve los datos empleados para la estimación de los parámetros de esas variables.

En primer lugar para especificar el modelo se debe tener definida la variable dependiente, para esto se debe tener claro cuál es el fenómeno que se busca explicar. Debido a que en este caso el fenómeno que se intenta explicar es el acceso de las personas a Internet, la variable dependiente debe mostrar si una persona es usuaria de Internet o no. En este tipo de casos cuando la variable independiente muestra la ocurrencia (y = 1) o no ocurrencia (y = 1) de un fenómeno, se dice que la variable dependiente es dicotómica o binaria[3]. Los valores que tomará la variable dependiente de este modelo serán los siguientes:

y = 1 : Si el individuo es usuario de Internet.

y = 0 : Si el individuo no es usuario de Internet.

Definir qué tipo de variable dependiente posee el modelo es de mucha utilidad para elegir el método de estimación más apropiado. Debido a que la variable dependiente solo puede tomar los valores de cero o uno, el modelo a utilizar debe ser un modelo de respuesta binaria[4], este tipo de modelos permiten conocer que tan probable es que y = 1 de acuerdo a un conjunto m de variables independientes. En el presente modelo el conjunto de variables independientes está formado por variables que reflejan características demográficas como educación, ubicación geográfica, educación, sexo, etc. La probabilidad de que ocurra el fenómeno que se intenta explicar de acuerdo a un conjunto de características se puede expresar por medio de la siguiente ecuación[5]:

$$P(y = 1| m) = P(y = 1| x_1, x_2,\ldots, x_k) \qquad 3.1$$

[3] Las variables dicotómicas o binarias también reciben el nombre de variables ficticias o *dummys.*
[4] Ver Wooldridge (2001), Pág. 530.
[5] Todas las ecuaciones relevantes en este documento se presentan dentro de un cuadro sombreado y están numeradas de acuerdo a su orden de aparición, dicho número se muestra junto a cada ecuación en un cuadro sombreado más oscuro.

El método de estimación elegido es el modelo de regresión logística conocido también como modelo *logit*[6], el cual durante los últimos años se ha convertido en muchos campos de la ciencia, en el método estándar de análisis cuando se desea aplicar una regresión cuya variable dependiente es binaria[7].

Por ejemplo, los modelos de regresión logística gozan de bastante aceptación entre las investigaciones estadísticas aplicadas al campo de las ciencias de la salud, ya que frecuentemente en estas investigaciones se busca determinar el riesgo (probabilidad) de que un individuo padezca de alguna enfermedad (y = 1) con base en ciertas características de esas personas y para saber cuáles son los factores que aumentan (factores de riesgo) o reducen (factores de protección) ese riesgo.

De forma similar, el modelo logit se adapta perfectamente a las necesidades de esta investigación, ya que este método permitirá determinar que tan probable es que un individuo acceda a Internet (y = 1) tomando en cuenta un conjunto de características de esa persona. Asimismo interesa mucho conocer cuáles son las características o la característica que más influye en que alguien sea usuario de Internet o no.

Este método permite obtener información para realizar análisis tanto explicativos como predictivos. El análisis explicativo surge un vez se identifica la magnitud de los elementos que explican la ocurrencia de un fenómeno (y = 1), mientras que el análisis predictivo consiste en predecir el valor que tomará la variable dependiente (si será cero o será uno) de acuerdo con los parámetros estimados para las covariables o variables independientes.

Wooldridge (2001) muestra que en general los modelos de respuesta binaria están especificados de la siguiente forma:

$$P\ (y = 1|\ x) = G(\beta_0 + \beta_1 x_1 + \ldots + \beta_k x_k) = G(z) \qquad 3.2$$

[6] Para ser más precisos el modelo elegido es un modelo *logit* dicotómico el cual recibe su nombre del tipo de variable dependiente que busca explicar. Los otros tipos de modelos *logit* que existen son el l*ogit* multinomial y el *logit* ordinal que son modelos *logit* con variable dependiente de respuesta múltiple.
[7] Ver Hosmer y Lemeshow (2000) Pág. 22

Donde $z = \beta_0 + \beta_1 x_1 + \ldots + \beta_k x_k$ y G es una función que asume valores únicamente entre cero y uno, para todos los números reales z, asegurando que las probabilidades estimadas siempre se hallen entre cero y uno.

El mismo autor aclara que en el modelo logit la función G es la función logística:

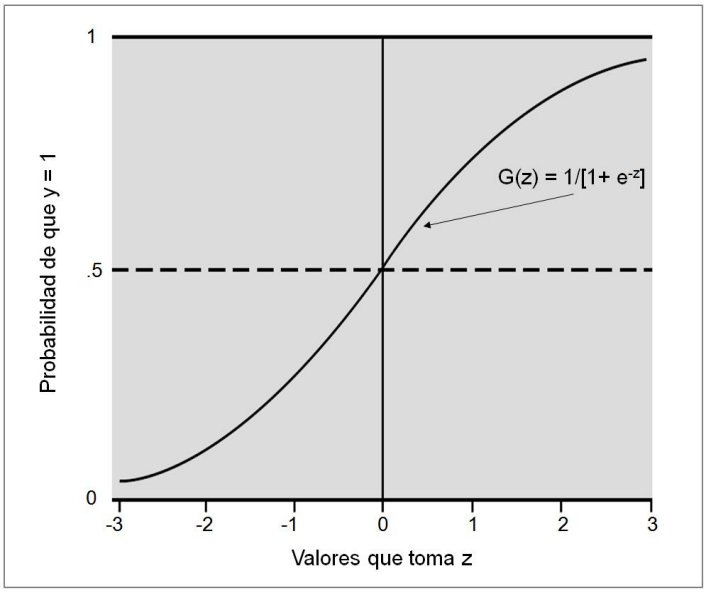
$$G(z) = e^z / [1+ e^z] = 1/[1+ e^{-z}] \qquad 3.3$$

Por lo tanto, en un modelo logit la probabilidad estimada de que alguien sea usuario de Internet se obtiene mediante la ecuación 3.3 que puede plantearse de la siguiente manera:

$$P (y = 1| x) = 1/[1+ e^{-z}] \qquad 3.4$$

Se debe tener en cuenta que la pendiente de la función no lineal G(z) no siempre es la misma.

Gráfico 3.1 Representación gráfica de la función de regresión logística



Fuente: Tomado de Wooldridge (2001)

En el gráfico 3.1 se observa que cuando el valor de z está en una posición cercana a 0 la pendiente de G (z) es mayor esto provoca que se experimenten variaciones más grandes en la probabilidad de que y = 1 ante cambios en el valor de alguna de las variables independientes. Por otro lado, a medida que z tiende al infinito o a menos infinito la

pendiente de G(z) se reduce, provocando que para estos valores de z las variaciones en las variables independientes tengan menor impacto en la función de probabilidad que cuando los valores de z son más cercanos a cero. Esto se debe tener en cuenta en el análisis de los resultados del modelo, ya que los parámetros β estimados no siempre tienen el mismo impacto en la función de probabilidad.

3.1.1 Variables a incluir por el modelo

Una vez elegido el método econométrico a utilizar se puede definir de forma más clara cuales serán las variables independientes a incluir por el modelo. En este sentido conviene recordar que en el capítulo anterior se expuso que existen brechas de acceso a Internet entre las personas por diferencias de ubicación geográfica, ingreso, educación, etc.

De acuerdo con Cerno y Pérez Amaral (2005) la investigación realizada por Madden, Savage y Simpson (1996) fue la primera en demostrar econométricamente que las características demográficas determinan fuertemente la intención de una persona de acceder a Internet; desde entonces otros estudios de corte tanto explicativo como descriptivo han llegado a la misma conclusión[8].

El presente modelo se construyó incorporando mediante algunas variables las características expuestas en el capítulo anterior que explican la brecha digital entre personas. Sin embargo, no se pudo incorporar en el modelo una variable sobre la raza de las personas ya que la base de datos de la EHPM 2007 no posee esa información[9].

Por otro lado, se consideró incorporar características de migración y remesas en el análisis para saber si este fenómeno tiene algún impacto en que las personas accedan a Internet o no. Otra característica incorporada fue el empleo de las personas, para comprobar que tanto influyen en el acceso a Internet de las personas las fuentes de empleo del país[10]. Además, para evaluar el papel en el acceso a Internet de la infraestructura de telecomunicaciones en el lugar donde se encuentra el hogar del individuo se incorporó la categoría “Infraestructura”.

[8] Ver OECD (2001), US Department of Commerce (2002), CEPAL (2005), entre otros.
[9] En el capítulo 2 la información sobre la raza de las personas se obtuvo de la base de datos del Censo de Población y Vivienda 2007
[10] Los datos del capítulo 2 y un leve conocimiento de la realidad nacional hacen suponer que debido al tipo de empleos en el país el hecho de que una persona trabaje o no trabaje no es relevante para explicar el acceso a Internet, sin embargo con la incorporación de esta variable se buscaba comprobar estadísticamente esta pequeña hipótesis.

Por lo tanto las características que se busca representar mediante las variables que finalmente tendrá el modelo son: ingreso, sexo, migración y remesas, empleo, infraestructura, ubicación geográfica, educación y edad.

Ingreso: La variable elegida para representar el ingreso de una persona es el ingreso per cápita del hogar al que pertenece el individuo a dicha variable se conservó con el nombre de *ingpe*. Esta variable se tomó tal cual estaba en la base de datos utilizada.

Sexo: Para incorporar características de sexo dentro de las características de las personas se creó a partir de la variable *r104* de la sección 01 de la base de la EHPM, una variable llamada *hombre* que toma el valor de uno si el individuo es hombre y toma el valor de cero si el individuo es mujer.

Migración y remesas: El hecho de que en un hogar se reciban remesas de forma frecuente, da lugar a pensar que los miembros del hogar mantienen comunicación constante con la persona que envía las remesas, en este sentido se intentó comprobar si la Internet es usada como medio de comunicación entre los migrantes y los miembros de los hogares a los cuales envían remesas. Utilizando la variable *r703a* de la sección 07 de la EHPM se construyó la variable *rem* que toma el valor de uno si el individuo recibe remesas en su hogar y toma el valor de cero si no reciben remesas en su hogar o reciben remesas eventualmente.

Empleo: Para incorporar el efecto del empleo se tomó la variable *r403* de la sección 04 de la base de la EHPM, sobre si las personas han realizado o no algún trabajo recientemente. La variable se renombró como *trabaja* y se recodificó para que si la respuesta es afirmativa la variable *trabaja* tome el valor de uno y en caso contrario *trabaja* tome el valor de cero.

Infraestructura: Se incorporaron tres variables binarias: *compu*, *fijo* y *móvil*, las cuales indican si en el hogar del individuo se cuenta con computadora, teléfono fijo y/o teléfono móvil respectivamente. Estas variables no sólo dan una idea del acceso de los individuos a tecnologías cuyo uso ha demostrado guardar una relación positiva con el acceso a Internet

(Cerno y Pérez, 2005), sino que permiten dar una idea de la infraestructura en el lugar donde se encuentra el hogar de un individuo[11].

Ubicación geográfica: Se crearon dos variables binarias a partir de una variable categórica con tres opciones de respuesta sobre el área de ubicación geográfica del hogar de un individuo (consultar el apartado B.1 del Anexo B). Las variables generadas son *urb_noamss* que indica si el hogar del individuo se encuentra en alguna área urbana fuera del AMSS y *urb_amss* que indica si el hogar de la persona se ubica en el área urbana de algún municipio del AMSS.

Educación: Las variables ficticias para exponer el impacto de las características de educación, también fueron generadas a partir de una variable categórica, en este caso con seis opciones de respuesta, una explicación detallada de cómo se generaron estas variables se encuentra en el apartado B.2 del Anexo B. Las variables generadas son *bach, univ, posgrado, otro_titulo* y *estudia*.

Edad: Para incluir esta característica en el análisis se partió en tramos a la variable continua edad, en el apartado B.3 del Anexo B se encuentra más información al respecto. Las variables generadas para esta característica son *edaduniv, edadpost* y *edadolder*.

Para calcular la probabilidad de que una persona sea usuaria de Internet el valor de z a sustituir en la ecuación 3.4 será obtenido mediante la fórmula siguiente:

$$z = \beta_0 + \beta_1\, ingpe + \beta_2\, hombre + \beta_3\, rem + \beta_4\, trabaja + \beta_5\, compu + \beta_6\, fijo + \beta_7\, movil + \beta_8\, urb_noamms + \beta_9\, urb_amms + \beta_{10}\, bach + \beta_{11}\, univ + \beta_{12}\, posgrado + \beta_{13}\, otro_titulo + \beta_{14}\, estudia + \beta_{15}\, edaduniv + \beta_{16}\, edadpost + \beta_{17}\, edadolder \quad (3.5)$$

Una vez se corra el modelo de regresión se obtendrá el valor de la constante β_0 y de los parámetros β de las variables incluidas en la ecuación, lo cual permitirá encontrar el valor de z para las diferentes características que pueda tener un individuo. Teniendo el valor de z bastará con sustituirlo en la ecuación 3.4 para determinar la probabilidad de cada individuo

[11] En los mapas de penetración de computadoras e Internet expuestos en el capitulo dos se mostró que aquellos municipios con mejor acceso vial tienen mayor penetración de computadoras e Internet en los hogares. Por lo general entre mejores son las carreteras para llegar a determinados lugares mejor es la infraestructura de energía eléctrica o telecomunicaciones en esos lugares.

de acceder a Internet. A continuación se presenta un cuadro resumen con las variables incluidas por el modelo:

Cuadro 3.1 Descripción de las variables a incluir por el modelo

VARIABLE DEPENDIENTE	
internet	= 1 si el individuo utiliza Internet, 0 si no
VARIABLES INDEPENDIENTES	
Ingreso:	
ingpe	ingreso per cápita en el hogar del individuo (en US$)
Género:	
hombre	= 1 si el individuo es hombre, 0 si es mujer
Migración y remesas:	
rem	= 1 si reciben remesas habitualmente en el hogar del individuo, 0 si no
Empleo:	
trabaja	= 1 si el individuo trabaja, 0 si no trabaja
Infraestructura:	
compu	= 1 si hay al menos una computadora en casa del individuo, 0 si no
fijo	= 1 si tienen en uso al menos un teléfono fijo en casa del individuo, 0 si no
movil	= 1 si tienen en uso al menos un teléfono móvil en casa del individuo, 0 si no
Ubicación geográfica:	
urb_noamss	= 1 si el individuo vive en el área urbana fuera del AMSS, 0 si no
urb_amss	= 1 si el individuo vive en el área urbana del AMSS, 0 si no
Educación:	
bach	= 1 si no estudia actualmente y el último título que obtuvo fue el bachillerato, 0 si no
univ	= 1 si no estudia actualmente y el último título que obtuvo fue universitario, 0 si no
posgrado	= 1 si no estudia actualmente y el último título que obtuvo fue un postgrado, 0 si no
otrotitulo	= 1 si no estudia actualmente y el último título que obtuvo fue otro, 0 si no
estudia	= 1 si el individuo si estudia actualmente, 0 si no estudia actualmente
Edad:	
edaduniv	= 1 si el individuo tiene entre 19 y 24 años, 0 si no
edadpost	= 1 si el individuo tiene entre 25 y 35 años, 0 si no
edadolder	= 1 si el individuo tiene entre 36 y 79 años, 0 si no

Fuente: Elaboración propia

3.1.2 Descripción de datos del modelo

Como parte de la descripción de los datos conviene presentar algunas estadísticas básicas para cada una de las variables incluidas por el modelo. En el caso de las variables continuas Wooldridge (2001) sugiere presentar la media, la desviación típica, el valor mínimo y el valor máximo de los datos. En el caso de nuestro modelo la única variable continua es la variable *ingpe*.

Cuadro 3.2 Resumen de estadísticos de las variables continuas

Variable	Media	Desv. típ.	Mínimo	Máximo
Variable independiente				
ingpe	112.562	174.664	0	10,505

Fuente: Elaboración propia

La mayoría de variables del modelo, incluyendo a la variable dependiente son variables binarias, en estos casos Wooldridge (2001) sugiere presentar únicamente el número de veces que cada variable toma el valor de uno como porcentaje del total de observaciones de la muestra[12]. Para las variables del modelo dicha información se presenta en el cuadro 3.3.

Cuadro 3.3 Resumen de estadísticos de las variables binarias

Variables	Frecuencia de $x_i = 1$	Porcentaje de la muestra
Variable dependiente		
internet	2,840	5.3%
Variables independientes		
hombre	24,806	46.4%
rem	14,323	26.8%
trabaja	25,736	48.1%
compu	4,170	7.8%
fijo	20,637	38.6%
movil	36,132	67.5%
urb_noamss	18,520	34.6%
urb_amss	9,103	17.0%
bach	59	11.1%
univ	12	2.2%
posgrado	0	0.1%
otro_titulo	11	2.0%
estudia	139	26.0%
edaduniv	71	13.3%
edadpost	106	19.9%
edadolder	204	38.2%

Fuente: Elaboración propia

[12] Ver Wooldridge (2001) pág. 630.

3.2 Validación del modelo

Para validar el modelo se corroboró la significancia estadística de las variables incluidas, y se condujo algunas pruebas para saber si en conjunto el modelo está bien ajustado. La significancia estadística de cada una de las variables del modelo se presenta a continuación en el apartado 3.2.1, el ajuste del modelo se presenta después en el apartado 3.2.2.

3.2.1 Validación individual de las variables del modelo

Para determinar si una variable es estadísticamente significativa se somete a prueba la hipótesis nula (H_0) de que el parámetro β estimado para una variable es igual a cero, siendo la hipótesis alternativa (H_1) que el parámetro β es distinto de cero. Es decir las hipótesis son:

$H_0 : \beta_i = 0$
$H_1 : \beta_i \neq 0$

Si para una variable no se rechaza H_0 se concluye que esa variable no ejerce influencia alguna en la probabilidad de que la variable dependiente tome el valor de uno, y por lo tanto se afirma que dicha variable no es estadísticamente significativa. Por lo tanto lo que se desea es rechazar la hipótesis nula y concluir que el parámetro de la variable en cuestión es diferente de cero, es decir que se desea que las variables sean estadísticamente significativas.

Para saber si se rechaza o no la hipótesis de que el parámetro de una variable es igual a cero, se calcula el estadístico de Wald correspondiente, dependiendo del valor que este tome así será el riesgo de equivocarse al rechazar H_0 este riesgo es conocido como p-valor, mientras mayor es el estadístico de Wald menor es el p-valor. Por lo general, se utiliza un p-valor de 5% como nivel de significación, es decir que si el p-valor es inferior a 0.05 se rechaza la hipótesis nula y se afirma que la variable es significativa. Siendo menos estrictos se puede considerar hasta un nivel de significancia de 10% es decir que si el p-valor de una variable es mayor a 0.10 no puede rechazarse la hipótesis de que el parámetro β de esa variable es igual a cero.

El cuadro 3.4 muestra que las variables *rem* y *trabaja* no son estadísticamente significativas bajo ningún nivel de significación, mientras que la variable *edadolder* es significativa al 10%. Resulta muy positivo el hecho de que la mayoría de las variables del modelo son significativas al 5%. Por lo tanto, para la mayoría de variables del modelo se rechaza la hipótesis nula y se afirma que los parámetros de esas variables son distintos de cero.

Cuadro 3.4 Significancia estadística de las variables incluidas en el modelo

Variables	Estadístico de Wald	p-valor
ingle *	96.213	0.000
hombre *	11.502	0.001
rem	2.697	0.101
trabaja	0.810	0.368
compu *	511.806	0.000
fijo *	137.531	0.000
movil *	86.074	0.000
urb_noamss *	114.231	0.000
urb_amss *	298.080	0.000
bach *	286.377	0.000
univ *	595.885	0.000
posgrado *	98.973	0.000
otro_titulo *	239.780	0.000
estudia *	920.706	0.000
edaduniv *	313.185	0.000
edadpost *	94.529	0.000
edadolder **	3.433	0.064
Constante *	2657.351	0.000

* Significativa al 5%
** Significativa al 10%

Fuente: Elaboración propia

3.2.2 Validación conjunta del modelo

Para saber si en conjunto el modelo está bien ajustado, el paquete de software utilizado (SPSS 15) proporciona una serie de pruebas entre las cuales se tiene: la prueba ómnibus sobre los coeficientes del modelo, el coeficiente de determinación de Cox y Snell, y el de coeficiente de determinación de Nagelkerke; el test de Hosmer-Lemeshow y la tabla de clasificación del modelo. Los resultados obtenidos para cada una de estas pruebas son los siguientes:

En el cuadro 3.5 se tiene que los resultados de la prueba ómnibus sobre los coeficientes del modelo indican que el conjunto de variables introducidas es significativo. Los coeficientes de determinación o erres cuadrados muestran que el modelo explica de forma aceptable el

acceso de las personas a Internet. Por otro lado, el nivel de significación obtenido para la prueba de Hosmer-Lemeshow muestra que no existen muchas diferencias entre las predicciones del modelo y los resultados obtenidos. Esto se confirma con el alto porcentaje de aciertos de las predicciones realizadas para determinar si una persona tiene (86% de aciertos) o no tiene (82%) acceso a esta tecnología[13].

Cuadro 3.5 Resultado de pruebas estadísticas sobre la bondad de ajuste del modelo

Prueba	Resultado
Sig pueba omnibus:	0.000
R^2 de Cox y Snell:	15%
R^2 de Nagelkerke:	43%
Sig Hosmer-Lemeshow:	0.236
Predicciones correctas (y = 1):	86%
Predicciones correctas (y = 0):	82%
Total predicciones correctas:	86%

Fuente: Elaboración propia

Estos resultados permiten dar por válida la hipótesis de que las características de los individuos y de los hogares a los que pertenecen son suficientes para explicar el acceso de las personas a Internet.

3.3 Resultados del modelo

Antes de analizar los resultados del modelo, se debe recordar que las covariables binarias sobre ubicación geográfica, educación y edad fueron generadas a partir de variables con varias categorías de respuesta. En este sentido se debe aclarar que una vez generadas estas covariables binarias y antes de correr la regresión, se le indicó a SPSS que los datos de las variables creadas se debían comparar con una categoría especifica dentro de la variable a partir de la cual se crearon. De este modo los parámetros de las variables *urb_noamss* y *urb_amss* reflejan respectivamente la comparación de los datos de las observaciones que se ubican en el área urbana del AMSS ó en el área urbana que no pertenece al AMSS, con los datos de las observaciones que se ubican en el área rural, siendo esta la categoría de comparación en este caso. De forma similar para las variables de educación la categoría de referencia con la que se comparan las variables *bach, univ, posgrado, otro_titulo, y estudia* es la que indica que el individuo no obtuvo ningún título y que no se encuentra estudiando actualmente. Por otro lado, los resultados de las variables de

[13] Para mayor información sobre las pruebas aplicadas ver el anexo C.

edad se obtuvieron mediante la comparación de los datos de las observaciones que pertenecen a los rangos que representan esas variables con los datos de las observaciones que se ubican en el rango de edad de 10 a 18 años.

En el cuadro 3.6 se muestra para cada variable independiente el valor de los estimadores o parámetros β, los errores estándares, el p-valor que se había mostrado con anterioridad, el odds ratio y un intervalo de confianza de 95% para el odds ratio.

Cuadro 3.6 Resultados principales del modelo

Variables	Estimadores β	p-valor	Odds Ratio	I.C. 95.0% para odds ratio	
				Inferior	Superior
ingpe	0.001 (0.000)	0.000	1.001	1.001	1.001
hombre	0.156 (0.046)	0.001	1.169	1.068	1.279
rem	0.082 (0.050)	0.101	1.086	0.984	1.198
trabaja	0.056 (0.062)	0.368	1.057	0.936	1.194
compu	1.255 (0.055)	0.000	3.509	3.148	3.912
fijo	0.658 (0.056)	0.000	1.932	1.730	2.156
movil	0.600 (0.065)	0.000	1.822	1.605	2.068
urb_noamss	0.692 (0.065)	0.000	1.998	1.760	2.268
urb_amss	1.197 (0.069)	0.000	3.310	2.889	3.792
bach	2.347 (0.139)	0.000	10.457	7.968	13.724
univ	3.588 (0.147)	0.000	36.161	27.110	48.234
posgrado	4.756 (0.478)	0.000	116.313	45.570	296.880
otro_titulo	2.655 (0.171)	0.000	14.231	10.169	19.916
estudia	4.331 (0.143)	0.000	76.004	57.458	100.537
edaduniv	1.205 (0.068)	0.000	3.335	2.919	3.812
edadpost	0.909 (0.094)	0.000	2.482	2.067	2.982
edadolder	0.202 (0.109)	0.064	1.224	0.988	1.515
Constante	-8.300 (0.161)	0.000			

Nota: Las cantidades entre paréntesis bajo los estimadores son los errores estándares

Los signos de los parámetros β de las variables del modelo muestran que ninguna de las covariables guarda relación inversa con la variable dependiente, por lo tanto la probabilidad de que una persona acceda a Internet no se reduce ante la presencia (x=1) de alguna de las características representadas por las covariables dummy[14] o ante el incremento de un dólar de ingreso en la variable continua *ingpe*.

El cuadro 3.6 también muestra para cada variable su respectivo "*odds ratio*", el cual es el parámetro de mayor interés en las regresiones logísticas. Este parámetro comúnmente se denota como OR y muestra que tan asociada está la característica representada por la variable respectiva con la ocurrencia del fenómeno a explicar[15]. Los OR que se muestran en la columna "odds ratio" son en realidad los OR promedio para cada variable, debido a que el OR de las variables difiere para cada observación, se construyeron intervalos de confianza al 95% para tener mayor certeza de cuáles son los valores de los OR para cada variable.

Al observar los OR promedio y los intervalos de confianza de los OR de las variables del modelo, resulta evidente que las características de educación son por mucho las que están más asociadas con el uso de Internet. Los OR muestran que a medida aumenta el nivel académico del último título alcanzado por las personas que no están estudiando, es más posible que estas usen Internet. Por ejemplo, para la variable *bach* el OR es de 10.5, lo cual indica que entre las personas que no estudian actualmente pero que alcanzaron a obtener un título de bachillerato, la posibilidad de que usen Internet es en promedio diez veces y media mayor que la posibilidad de que las personas que no obtuvieron ningún titulo y no estudian actualmente utilicen esta tecnología. La diferencia aumenta claramente a medida el último título obtenido por la persona es mayor, hasta llegar a un OR de 116 para la variable *posgrado*. Por otro lado, el OR promedio de la variable *estudia* es de 76, lo cual indica que

[14] Esto puede sorprender en el caso de las variables de edad ya que en principio cabría esperar que tuvieran coeficientes con signo negativo. Sin embargo, se debe tener en cuenta que las variables de educación le pueden robar poder explicativo a las variables de los rangos de edad, ya que la mayor penetración de Internet en los rangos de edad menores no se debe a que las personas tengan menor edad sino que es muy común que estas personas se encuentren estudiando, además para obtener un título de bachillerato se requiere que las personas tengan más de 18 años de edad -que es el límite superior del primer rango de edad- por lo que las personas ubicadas en los rangos de edad a partir de 18 años tienen mayor probabilidad de usar Internet que aquellos que se encuentran en la categoría de referencia de edad (de 10 a 18 años). Estos motivos pueden estar detrás de que los parámetros de las variables *edaduniv, edadpost* y *edadolder* no sean negativos.

[15] Si el OR es mayor que uno quiere decir que cuando una covariable x toma el valor de uno, (o aumenta en una unidad si la variable es continua) la posibilidad de que ocurra el fenómeno explicado es mayor. En cambio si el OR es menor que uno quiere decir que cuando la covariable x toma el valor de uno (o aumenta en una unidad si la variable es continua) la posibilidad de que ocurra el fenómeno explicado es menor. Cuando el OR es igual a 1.00 quiere decir que la posibilidad de que ocurra el fenómeno explicado es indiferente aunque x tome el valor de uno o aumente en una unidad.

las personas que están estudiando tienen en promedio una posibilidad 76 veces mayor de usar Internet que las personas que no estudian y que no obtuvieron título alguno.

Estos resultados parecen confirmar que la educación es el factor más importante para explicar el acceso de las personas a Internet[16]. Para estar completamente seguros de esto se utilizará el modelo para realizar algunas predicciones y comprobar en distintos escenarios el impacto de las variables de educación en la probabilidad de que alguien use Internet.

Para realizar las predicciones, una vez estimados los parámetros β se pueden sustituir esos valores en la fórmula 3.5, dando como resultado la ecuación 3.6 donde sólo se deben agregar los valores que toman las variables para encontrar el valor de z, dicho valor a su vez se sustituirá en la ecuación 3.4 para saber cuál es la probabilidad de que alguien sea usuario de Internet.

$$z = -8.3 + .001\ ingpe + .156\ hombre + .082\ rem + .056\ trabaja + 1.255\ compu + .658\ fijo + .60\ movil + .692\ urb_noamms + 1.197\ urb_amms + 2.347\ bach + 3.588\ univ + 4.756\ posgrado + 2.655\ otro_titulo + 4.331\ estudia + 1.205\ edaduniv + .909\ edadpost + .202\ edadolder \quad (3.6)$$

Escenario uno: Para el primer escenario se tomarán las características de una persona imaginaria llamada Laura. Las características de Laura son las siguientes: tiene 22 años, el ingreso mensual per cápita de su hogar es de 400 dólares, en su hogar no se reciben remesas, poseen computadora, teléfono móvil y teléfono fijo, entre otros bienes; reside en la ciudad de Antiguo Cuscatlán y actualmente está iniciando el quinto año de su carrera universitaria. El cuadro 3.7 muestra que el valor de z obtenido es de 1.25 con el cual la probabilidad de que Laura use Internet es de 77.8%.

[16] El OR de la variable *ingpe* es tan pequeño porque muestra diferencias de un dólar en el ingreso de per cápita, aún así al calcular el OR para diferencias de cerca de mil setecientos dólares no se obtienen OR superiores a 6 por lo que no supera a los OR de las variables sobre educación.

Cuadro 3.7 Escenario uno: predicción del acceso a Internet

	β_i	x_i	βx
constante	-8.300	1	-8.300
ingpe	0.001	270	0.308
hombre	0.156	0	0.000
rem	0.082	0	0.000
trabaja	0.056	0	0.000
compu	1.255	1	1.255
fijo	0.658	1	0.658
movil	0.600	1	0.600
urb_noamss	0.692	0	0.000
urb_amss	1.197	1	1.197
bach	2.347	0	0.000
univ	3.588	0	0.000
posgrado	4.756	0	0.000
otro_titulo	2.655	0	0.000
estudia	4.331	1	4.331
edaduniv	1.205	1	1.205
edadpost	0.909	0	0.000
edadolder	0.202	0	0.000
		z =	1.254
		$P(y = 1 \mid x) = 1/[1+e^{-z}]$ =	**77.8%**

Si se hace el supuesto *caeteris paribus* de que Laura no estudia actualmente y de que no terminó su bachillerato, se tiene que la probabilidad de que acceda a Internet se reduce del 77.8% a 4.4%, lo cual refleja que dadas las demás características de Laura, el hecho que esté estudiando ejerce una poderosa influencia en la probabilidad de que sea usuaria de Internet.

Escenario dos: Marcos es un joven de 19 años, el ingreso per cápita de su hogar es de 90 dólares mensuales, incluyendo el aporte de las remesas que recibe de su madre todos los meses. Desde que Marcos obtuvo su título de bachiller el año pasado ya no siguió estudiando ni ha buscado trabajo ya que espera dentro de poco dejar la casa de su abuela en la ciudad de San Miguel para irse a vivir a EEUU con su madre, con quien habla exclusivamente desde su celular ya que no tiene teléfono en casa. El modelo predice que Marcos no accede a Internet ya que la probabilidad obtenida es inferior al punto de corte de 8%.

Cuadro 3.8 Escenario dos: predicción del acceso a Internet

	β	x	βx
constante	-8.300	1	-8.300
ingpe	0.001	90	0.103
hombre	0.156	1	0.156
rem	0.082	1	0.082
trabaja	0.056	0	0.000
compu	1.255	0	0.000
fijo	0.658	1	0.000
movil	0.600	1	0.600
urb_noamss	0.692	1	0.692
urb_amss	1.197	0	0.000
bach	2.347	1	2.347
univ	3.588	0	0.000
posgrado	4.756	0	0.000
otro_titulo	2.655	0	0.000
estudia	4.331	0	0.000
edaduniv	1.205	1	1.205
edadpost	0.909	0	0.000
edadolder	0.202	0	0.000
		z =	-3.115
		$P(y = 1 \mid x) = 1/[1+e^{-z}]$ =	**4.25%**

Si Marcos decide no irse a vivir a EEUU y empieza a estudiar una carrera universitaria, la probabilidad de que use Internet aumentaría 20 puntos porcentuales al pasar de 4.25% a 24.38% por lo que el modelo predeciría que Marcos accede a Internet. Si en lugar de suponer que Marcos decide estudiar en la universidad se supone que el ingreso per cápita del hogar se incrementa 300 dólares gracias a que él consigue empleo y su madre le envía más dinero, el modelo siempre predice que Marcos no accede a Internet ya que la probabilidad obtenida apenas se incrementa 1.9 puntos porcentuales pasando de 4.25% a 6.19%.

Ambos escenarios muestran que mientras una persona esté estudiando o mientras mayor educación tenga, la probabilidad de que esa persona use Internet será muchísimo mayor. El ejemplo de Marcos muestra además que las características de educación ejercen mayor influencia en la probabilidad de que una persona sea usuaria de Internet.

CONCLUSIONES

El cambio de paradigma tecnológico a partir de la revolución de las TIC, encabezado por el auge de las computadoras e Internet; ha provocado cambios profundos en las sociedades de todo el mundo, entre ellos cambios en la estructura ocupacional que obligan a los individuos y empresas a adoptar las nuevas tecnologías para no verse excluidos de las oportunidades y beneficios que genera esta nueva revolución tecnológica. Asimismo, en el ámbito internacional se observa que hay países donde este cambio de paradigma tecnológico ha tenido mayor impacto y ha provocado mayores transformaciones.

A nivel mundial durante el período de 1989 a 1995 la inversión en TIC representó el 23% de la expansión originada por acumulación de capital físico, para el período de 1995 a 2003 dicho porcentaje ya era de 34%. El caso de Latinoamérica muestra que a pesar de los incrementos en la inversión en TIC, el ritmo de crecimiento económico se ha reducido; lo cual refleja que la agenda de desarrollo debe contemplar un avance más integrado en los diferentes elementos centrales de la productividad total de los factores, como lo son la acumulación de conocimiento y capital humano, la innovación, la investigación y desarrollo, procesos de aprendizaje por la práctica y la generación de efectos derrame en la economía por el uso de estas tecnologías.

En el ámbito local, El Salvador se encuentra frente a la necesidad de reducir la brecha digital, entendida como la diferencia en el acceso a computadoras e Internet, que existe en su interior. En el país tan solo el 6.5% de la población en edad de trabajar accede a Internet y tan sólo el 9% de los hogares tienen computadora, por otro lado el porcentaje de empresas grandes que invierten en computadoras y/o en software es de 43% y 23% respectivamente; mientras que el porcentaje de empresas pequeñas que invierten en estas tecnologías es de 6% y 1%. De acuerdo a estudios previos el bajo acceso a computadoras e Internet de las personas es un determinante del bajo acceso a estas tecnologías en las empresas.

Por lo tanto, resolver el problema de la brecha digital en las empresas pasa por elevar el acceso a Internet de las personas. Ahora bien, para formular políticas públicas eficaces destinadas a elevar el acceso de la población a computadoras e Internet, es necesario

identificar cual es la verdadera causa de que el acceso de las personas a estas tecnologías sea tan bajo.

En este sentido, se elaboró un modelo de regresión logística para determinar el acceso de las personas evaluando características de ingreso, género, migración y remesas, empleo, infraestructura, ubicación geográfica, educación y edad. Las pruebas estadísticas del modelo permitieron concluir que en conjunto las características incluidas, son suficientes para explicar por sí mismas el fenómeno del acceso a Internet, aunque de todas ellas las características más importantes para explicar dicho fenómeno son las relacionadas con la educación de las personas.

Se realizaron simulaciones para comprobar el efecto de estas características, una de estas simulaciones partía de un individuo con las siguientes particularidades: sexo masculino, receptor habitual de remesas, no trabaja, no tiene computadora en casa, tiene teléfono fijo, tiene teléfono móvil, reside en el área urbana fuera del Gran San Salvador, no estudia actualmente, el título más alto que adquirió fue el de bachiller, tiene 19 años de edad y el ingreso per cápita de su hogar es de US$90. La probabilidad obtenida fue de 4.25% por lo que el modelo predijo que este individuo no tiene acceso a Internet, luego se supuso que el individuo conseguía trabajo y que el ingreso per cápita del hogar aumentaba a US$390, esto no provocó mayor cambio ya que la probabilidad de que sea usuario de Internet pasó de 4.25% a 6.19%, por otro lado a partir de las condiciones iniciales se supuso que el individuo estudia actualmente la probabilidad pasó de 4.25% a 24.38%, reflejando que esta característica de educación tiene mayor impacto para determinar si alguien es usuario de Internet o no que las características de ingreso o empleo.

RECOMENDACIONES

- **Avanzar en la universalización de las TIC, sobre todo en lo que respecta a computadoras e Internet:** La adopción universal de las TIC es un reto importante para el país, pero no debe verse como la panacea que automáticamente impulsará el crecimiento económico del país, sino más bien debe considerarse como una condición necesaria, pero no suficiente para lograr mayores tasas de crecimiento económico y que toda estrategia de crecimiento económico o plan de gobierno no debe descuidar.

- **Fortalecer y ampliar los programas de acceso y uso de las TIC en las empresas:** Debido al entorno competitivo en que se encuentran las empresas salvadoreñas, el apoyo a las micro y pequeñas empresas en la adopción de las nuevas tecnologías es importante, en este sentido se debe evaluar el trabajo hecho por instituciones de apoyo a la microempresa como CONAMYPE; y fortalecerse para aumentar la cobertura del acceso de Internet y la implementación del uso más integrado y eficiente de las TIC en las diferentes áreas de un negocio (mercados, proveedores, administración) con el fin de aumentar la productividad y la competitividad.

- **Aumentar el apoyo gubernamental y privado para incrementar el acceso a computadoras e Internet de las personas:** Los esfuerzos gubernamentales y las propuestas de diversas ONG en cuanto a elevar el acceso de las personas a Internet, deben ser analizadas bajo la interrogante de que tanto enfrentan la causa principal del problema, es decir que tanto contribuyen a elevar la educación de las personas.

- **Promover de forma más intensiva el acceso a Internet en todas las escuelas:** Fomentar el acceso a Internet desde las escuelas es una propuesta fundamental, ya que estos centros educativos no sólo pueden ser una fuente de acceso, sino también un lugar de enseñanza sobre su uso y manejo, resolviendo la demanda de los estudiantes por este servicio. Esta propuesta además facilitaría reducir la brecha entre personas por ubicación geográfica o por ingreso, que son otras características que determinan el uso de Internet además de la educación.

BIBLIOGRAFÍA

Banco Mundial. 2007. “Building Knowledge Economies: Advanced Strategies for Development”. Washington DC.

Banco Mundial. 1999. “World Development Report 1998/99: Knowledge for Development”. Oxford University Press.

Business Software Alliance. 2007. “Fifth Annual BSA and IDC Global Software Piracy Study”. Disponible en: [http://global.bsa.org/idcglobalstudy2007/] Consultado noviembre 2008.

CEPAL. 2005. “Políticas públicas para el desarrollo de sociedades de información en América Latina y el Caribe”. Santiago de Chile.

Castells, Manuel. “La red y el yo” Prólogo correspondiente al Tomo I Economía, Sociedad y Cultura. Disponible en: [www.nodo50.org/dado/textosteoria/castells4.rtf] Consultado el 9 de septiembre de 2008.

Cavalcanti, Pedro; De Abreu, Samuel y Veloso, Fernando. 2005. “On The Tyranny of Numbers: East Asian Miracles in World Perspective”. Economics Research Group. IBMEC Business School. Río de Janeiro, Brasil. Disponible en: [http://professores.ibmecrj.br/erg/dp/papers/dp200510.pdf] Consultado el 5 de septiembre de 2008.

Cecchini, Simone. 2005. “Oportunidades digitales, equidad y pobreza en América Latina: ¿Qué podemos aprender de la evidencia empírica?” División de Estadística y Proyecciones Económicas. CEPAL. Santiago de Chile.

CEPAL. 2005. “Políticas públicas para el desarrollo de sociedades de información en América Latina y el Caribe”. Santiago de Chile

Cerno, Leonel; Pérez Amaral, Teodosio. 2005 “Demand for Internet Access and Use in Spain”. Universidad Complutense de Madrid. Disponible en: [http://www.ucm.es/BUCM /cee/icae/doc/0506.pdf] Consultado diciembre 2008.

Chitarroni, Horacio. 2002. “La regresión logística” Instituto de Investigación en Ciencias Sociales. Facultad de Ciencias Sociales, Universidad del Salvador. Buenos Aires, Argentina. Disponible en: [http://www.salvador.edu.ar/csoc/idicso/docs/aephc1.pdf] Consultado enero 2009.

Detschew, Stefan. 2007. “Impact of ICT in the Developing Countries on the Economic Growth: Implications Derived from Theory and Empiricism”. Tesis para optar al grado de Licenciatura en Informática de Negocios. Universidad Técnica de Ilmenau, Alemania. Vista previa disponible en: [http://www.grin.com/e-book/90154/].

Ebbertz, Martin. 2002. “Das Internet spricht Englisch... und neuerdings auch Deutsch: Sprachen und ihre Verbreitung im World-Wide-Web” Resumen disponible en: [http://www.netz-tipp.de/sprachen.html] Consultado enero 2009.

Fusades. 2003. “Competitividad para el Desarrollo. Informe de Desarrollo Económico y Social 2003” (IDES 2003). San Salvador.

Fusades. 2005. “Hacia una MIPYME más competitiva: Informe de Desarrollo Económico y Social 2005” (IDES 2005). San Salvador.

Fusades. 2008. “Recursos e Infraestructura para la Competitividad. Informe de Desarrollo Económico y Social 2007” (IDES 2007). San Salvador. Disponible en: [http://www.fusades.org/get.php?id=572&anchor=1] Consultado enero 2009.

Garson, David. “Logistic Regression”. [En línea] Chass College of Humanities and Social Sciences. North Carolina State University. Disponible en: [http://faculty.chass.ncsu.edu/garson/PA765/logistic.htm#classification] Consultado enero 2009.

Guerra, Massiel; Hilbert, Martin; Jordán, Valeria; Nicolai, Christian. 2008. “Panorama digital 2007 de América Latina y el Caribe: avances y desafíos de las políticas para el desarrollo con las tecnologías de información y comunicaciones” CEPAL. Santiago de Chile.

Hewitt, John y Monge, Ricardo. 2006. “Costa Ricans in the Knowledge-Based Economies”. Comisión Asesora en Alta Tecnología (CAATEC).

Hosmer, David y Lemeshow, Stanley. 2000. “Applied Logistic Regression”. John Wiley & Sons Publications. Nueva York.

Internet World Stats. 2008. “Internet World Users by Language: Top 10 Languages”. Cifras actualizadas al 30 de Junio de 2008. Disponible en: [http://www.internetworldstats.com/stats7.htm] Consultado enero 2009.

Jorgenson, Dale W., y Stiroh, Kevin. 2000. "Raising the Speed Limit: U.S. Economic Growth in the Information Age" Brookings Papers on Economic Activity. Disponible en: [http://www.rand.org/scitech/stpi/Evision/Supplement/jorgenson.pdf] Consultado: octubre 2008.

Jorgenson, Dale y Vu, Khuong. 2007. “Information Technology and the World Economy”. Departamento de Economía, Universidad de Harvard, Cambridge, Massachusetts. Disponible en: [http://www.frbsf.org/economics/conferences/0511/6_ITAndWorldEconomy.pdf] Consultado: noviembre 2008.

Larraín, Felipe. 2003. “El Salvador: ¿Cómo volver a crecer?”. Serie Estudios Económicos y Sectoriales. Banco Interamericano de Desarrollo (BID). Washington DC. Disponible en: [http://idbdocs.iadb.org/wsdocs/getdocument.aspx?docnum=420567] Consultado: septiembre 2008.

Loayza, Norman; Fajnzylber, Pablo; Calderón, César. 2005. “Economic Growth in Latin America and the Caribbean: Stylized Facts, Explanations and Forecasts” Banco Mundial. Washington DC. Disponible en: [http://www-wds.worldbank.org/external/default/WDSContentServer/WDSP/IB/2005/04/27/000090341_20050427132058/Rendered/PDF/32180.pdf] Consultado: septiembre 2008.

Madden, G.; Savage, S y Simpson, M. 1996. “Information Inequality and Broadband Network Access: An Analysis of Australian Household Survey Data” Industry and Corporate Change, Oxford University Press, 1049-1056.

Mahmoud, Nabil Sala. 2002. “Determinants of Internet access demand in developing economies”. International Journal of Technology, Policy and Management. Vol. 2, No. 2, 2002, Pág 144.

Martín-Moreno, José; Banegas, José. 1997. “Sobre la traducción del término inglés odds ratio como oportunidad relativa” Salud pública Méx vol.39 n.1 Ene/Feb. Cuernavaca, México. Disponible en: [http://www.scielosp.org/scielo.php?script=sci_arttext&pid=s0036-36341997000100012] Consultado diciembre 2008.

Milesi, Darío; Moori, Virginia; Robert, Verónica y Yoguel, Gabriel. 2007. “Desarrollo de ventajas competitivas: pymes exportadoras exitosas en Argentina, Chile y Colombia” Revista de la CEPAL No 92. Agosto 2007. Disponible en: [http://www.eclac.org/publicaciones/xml/5/29585/LCG2339eYoguel.pdf]

Monge González, Ricardo; Alfaro Azofeifa, Cindy y Alfaro Chamberlain, José. 2005. “TIC’s en las PYMES de Centroamérica: Impacto de la adopción de las tecnologías de la información y la comunicación en el desempeño de las empresas.”. International Development Research Centre (IDRC). Editorial Tecnológica de Costa Rica. 1era edición. Disponible en: [http://www.idrc.ca/openebooks/214-7/]. Consultado noviembre 2008.

OECD. 2001. “Understanding the digital divide”. París, Francia. Disponible en: [http://www.oecd.org/dataoecd/38/57/1888451.pdf] Consultado diciembre 2008.

Pérez, Carlota. 1996. “Cambio Estructural y Asimilación de Nuevas Tecnologías en el Sistema Económico y Social”. Disponible en: [http://www.carlotaperez.org/Articulos/ Futures_1983_cast.pdf] Consultado febrero 2009.

Rovira, Sebastián. 2008. “El Impacto Económico de las TIC”. IV Taller sobre la Medición de la Sociedad de la Información en América Latina. Presentación disponible en: [http://www.eclac.org/socinfo/noticias/noticias/7/32357/Sebastian_Rovira.pdf] Consultado: octubre 2008.

Sala-i-Martin, Xavier. 2000. “Apuntes de Crecimiento Económico”. Antoni Bosch Editor. Barcelona, España. 2ª edición.

Tapia, José y Nieto, Javier. 1993. “Razón de posibilidades: una propuesta de traducción de la expresión *odds ratio*” [En línea] Revista Salud Pública Mex 1993; Vol. 35(4):419-424. Disponible en: [http://bvs.insp.mx/rsp/articulos/articulo.php?id=001341] Consultado febrero 2009.

U.S. Department of Commerce and National Telecommunications & Information Administration. 2002. “A Nation Online: How Americans Are Expanding Their Use of the Internet”. Disponible en: [http://www.ntia.doc.gov/ntiahome/dn/anationonline2.pdf] Consultado diciembre 2008.

Weil, David. 2006. “Crecimiento Económico”. Pearson Educación. Madrid, España. 1era edición.

Wooldridge, Jeffrey. 2001. “Introducción a la econometría: un enfoque moderno” Thomson Learning. México, D.F., 1era edición.

Anexo A. Penetración de computadoras e Internet en los hogares salvadoreños

Cuadro A.1 Porcentaje de hogares con computadora por municipio (Ordenados de mayor a menor penetración)

POSICIÓN	DEPARTAMENTO	MUNICIPIO	PORCENTAJE
1	LA LIBERTAD	ANTIGUO CUSCATLAN	60.28%
2	LA LIBERTAD	SANTA TECLA	44.54%
3	SAN SALVADOR	SAN SALVADOR	35.37%
4	SAN SALVADOR	MEJICANOS	30.14%
5	SAN SALVADOR	AYUTUXTEPEQUE	24.23%
6	SAN SALVADOR	SAN MARCOS	20.15%
7	SAN SALVADOR	SOYAPANGO	20.13%
8	SAN SALVADOR	ILOPANGO	16.87%
9	SANTA ANA	SANTA ANA	13.85%
10	SAN MIGUEL	SAN MIGUEL	13.01%
11	SONSONATE	SONZACATE	12.93%
12	SAN SALVADOR	CUSCATANCINGO	12.52%
13	LA LIBERTAD	ZARAGOZA	12.12%
14	SAN SALVADOR	CIUDAD DELGADO	11.89%
15	LA LIBERTAD	NUEVO CUSCATLAN	11.38%
16	CHALATENANGO	CHALATENANGO	11.25%
17	CHALATENANGO	AZACUALPA	10.60%
18	SONSONATE	SONSONATE	10.49%
19	LA LIBERTAD	COLON	10.19%
20	SAN MIGUEL	NUEVA GUADALUPE	10.13%
21	CUSCATLAN	COJUTEPEQUE	10.08%
22	SAN SALVADOR	APOPA	10.07%
23	SAN VICENTE	SAN VICENTE	9.27%
24	MORAZAN	SAN ISIDRO	8.86%
25	LA LIBERTAD	QUEZALTEPEQUE	8.78%
26	SANTA ANA	SAN SEBASTIAN SALITRILLO	8.69%
27	SAN SALVADOR	SAN MARTIN	8.63%
28	LA LIBERTAD	SAN JUAN OPICO	8.58%
29	CHALATENANGO	SAN FRANCISCO LEMPA	8.37%
30	SAN SALVADOR	SANTO TOMAS	8.35%
31	SAN SALVADOR	TONACATEPEQUE	8.30%
32	USULUTAN	USULUTAN	8.23%
33	USULUTAN	SANTIAGO DE MARIA	8.20%
34	SANTA ANA	CHALCHUAPA	7.50%
35	LA LIBERTAD	SAN JOSE VILLANUEVA	7.45%
36	MORAZAN	JOCORO	7.44%
37	SAN SALVADOR	SANTIAGO TEXACUANGOS	7.38%
38	LA UNION	SANTA ROSA DE LIMA	7.15%
39	LA UNION	LA UNION	7.13%
40	SAN SALVADOR	AGUILARES	7.01%
41	CHALATENANGO	SAN RAFAEL	6.88%
42	USULUTAN	JUCUAPA	6.86%
43	LA PAZ	CUYULTITAN	6.81%
44	AHUACHAPAN	ATIQUIZAYA	6.58%
45	SAN MIGUEL	CHAPELTIQUE	6.49%
46	SONSONATE	JUAYUA	6.47%
47	CUSCATLAN	SAN BARTOLOME PERULAPIA	6.44%
48	LA PAZ	ZACATECOLUCA	6.33%
49	AHUACHAPAN	EL REFUGIO	6.30%

50	SONSONATE	SAN ANTONIO DEL MONTE	6.29%
51	AHUACHAPAN	TURIN	6.26%
52	CHALATENANGO	DULCE NOMBRE DE MARIA	6.21%
53	LA PAZ	OLOCUILTA	6.20%
54	AHUACHAPAN	AHUACHAPAN	6.14%
55	SAN SALVADOR	NEJAPA	6.04%
56	SANTA ANA	METAPAN	6.01%
57	USULUTAN	EL TRIUNFO	5.88%
58	SAN VICENTE	SAN SEBASTIAN	5.80%
59	USULUTAN	SANTA MARIA	5.75%
60	USULUTAN	SANTA ELENA	5.74%
61	CHALATENANGO	SAN IGNACIO	5.67%
62	CABAÑAS	TEJUTEPEQUE	5.54%
63	MORAZAN	PERQUIN	5.51%
64	SAN SALVADOR	GUAZAPA	5.46%
65	CUSCATLAN	SAN RAFAEL CEDROS	5.40%
66	AHUACHAPAN	APANECA	5.30%
67	SAN VICENTE	TEPETITAN	5.30%
68	CHALATENANGO	POTONICO	5.29%
69	CHALATENANGO	NUEVA CONCEPCION	5.29%
70	CHALATENANGO	LA PALMA	5.23%
71	LA PAZ	SAN RAFAEL OBRAJUELO	5.20%
72	CHALATENANGO	AGUA CALIENTE	5.19%
73	SAN VICENTE	SANTO DOMINGO	5.17%
74	SAN MIGUEL	SAN RAFAEL ORIENTE	5.16%
75	CHALATENANGO	CITALA	5.14%
76	SAN MIGUEL	CHINAMECA	5.13%
77	SAN SALVADOR	PANCHIMALCO	5.12%
78	SANTA ANA	EL CONGO	5.02%
79	MORAZAN	OSICALA	4.97%
80	CHALATENANGO	CONCEPCION QUEZALTEPEQUE	4.92%
81	MORAZAN	DELICIAS DE CONCEPCION	4.91%
82	USULUTAN	EREGUAYQUIN	4.88%
83	SAN VICENTE	SAN CAYETANO ISTEPEQUE	4.86%
84	SAN MIGUEL	QUELEPA	4.85%
85	USULUTAN	SAN BUENA VENTURA	4.84%
86	CABAÑAS	ILOBASCO	4.73%
87	CHALATENANGO	SAN MIGUEL DE MERCEDES	4.69%
88	CHALATENANGO	EL PARAISO	4.62%
89	LA LIBERTAD	SACACOYO	4.57%
90	LA LIBERTAD	CIUDAD ARCE	4.56%
91	SAN MIGUEL	EL TRANSITO	4.55%
92	LA UNION	CONCEPCION DE ORIENTE	4.48%
93	LA UNION	YUCUAIQUIN	4.47%
94	SONSONATE	NAHULINGO	4.45%
95	SANTA ANA	CANDELARIA DE LA FRONTERA	4.35%
96	MORAZAN	SAN CARLOS	4.34%
97	SAN VICENTE	APASTEPEQUE	4.34%
98	MORAZAN	CHILANGA	4.32%
99	SONSONATE	ARMENIA	4.25%
100	USULUTAN	CONCEPCION BATRES	4.18%
101	SAN VICENTE	SAN ESTEBAN CATARINA	4.18%
102	LA LIBERTAD	JAYAQUE	4.17%
103	LA PAZ	SAN JUAN NONUALCO	4.15%

104	SAN MIGUEL	CIUDAD BARRIOS	4.14%
105	USULUTAN	BERLIN	4.10%
106	SONSONATE	IZALCO	4.08%
107	CHALATENANGO	COMALAPA	4.05%
108	SAN VICENTE	VERAPAZ	4.02%
109	SANTA ANA	TEXISTEPEQUE	3.93%
110	LA UNION	PASAQUINA	3.93%
111	CHALATENANGO	SANTA RITA	3.86%
112	AHUACHAPAN	CONCEPCION DE ATACO	3.83%
113	CHALATENANGO	LAS FLORES	3.81%
114	LA PAZ	SAN JUAN TALPA	3.81%
115	SONSONATE	SALCOATITAN	3.79%
116	SONSONATE	ACAJUTLA	3.76%
117	CHALATENANGO	TEJUTLA	3.72%
118	USULUTAN	PUERTO EL TRIUNFO	3.71%
119	CHALATENANGO	NOMBRE DE JESUS	3.70%
120	LA LIBERTAD	SAN PABLO TACACHICO	3.63%
121	SAN MIGUEL	ULUAZAPA	3.61%
122	LA UNION	BOLIVAR	3.52%
123	SAN MIGUEL	MONCAGUA	3.51%
124	CHALATENANGO	SAN ISIDRO LABRADOR	3.50%
125	CUSCATLAN	SAN JOSE GUAYABAL	3.47%
126	CHALATENANGO	LAS VUELTAS	3.46%
127	LA UNION	SAN ALEJO	3.36%
128	MORAZAN	EL DIVISADERO	3.32%
129	LA LIBERTAD	TEPECOYO	3.32%
130	SAN MIGUEL	LOLOTIQUE	3.31%
131	LA UNION	CONCHAGUA	3.27%
132	LA PAZ	JERUSALEN	3.20%
133	SAN VICENTE	GUADALUPE	3.18%
134	USULUTAN	JIQUILISCO	3.17%
135	LA UNION	SAN JOSE	3.16%
136	USULUTAN	MERCEDES UMAÑA	3.12%
137	LA LIBERTAD	LA LIBERTAD	3.12%
138	SAN SALVADOR	ROSARIO DE MORA	3.11%
139	CABAÑAS	SENSUNTEPEQUE	3.10%
140	SAN MIGUEL	SAN JORGE	3.08%
141	CUSCATLAN	SANTA CRUZ MICHAPA	3.08%
142	LA PAZ	SANTIAGO NONUALCO	3.07%
143	MORAZAN	JOCOAITIQUE	3.05%
144	LA UNION	MEANGUERA DEL GOLFO	3.03%
145	LA LIBERTAD	TALNIQUE	3.02%
146	CABAÑAS	GUACOTECTI	3.00%
147	MORAZAN	YOLOAIQUIN	2.95%
148	MORAZAN	YAMABAL	2.94%
149	SANTA ANA	COATEPEQUE	2.93%
150	LA PAZ	TAPALHUACA	2.92%
151	SANTA ANA	SAN ANTONIO PAJONAL	2.89%
152	CHALATENANGO	LA REINA	2.88%
153	SAN VICENTE	SAN LORENZO	2.87%
154	SAN SALVADOR	EL PAISNAL	2.86%
155	SONSONATE	SAN JULIAN	2.83%
156	MORAZAN	ARAMBALA	2.82%
157	USULUTAN	ESTANZUELAS	2.76%

158	AHUACHAPAN	SAN PEDRO PUXTLA	2.76%
159	CHALATENANGO	SAN ANTONIO DE LA CRUZ	2.76%
160	USULUTAN	TECAPAN	2.76%
161	LA LIBERTAD	HUIZUCAR	2.67%
162	LA UNION	INTIPUCA	2.66%
163	CABAÑAS	VICTORIA	2.62%
164	MORAZAN	SAN FRANCISCO GOTERA	2.61%
165	CUSCATLAN	SUCHITOTO	2.59%
166	LA UNION	NUEVA ESPARTA	2.54%
167	SAN MIGUEL	COMACARAN	2.54%
168	AHUACHAPAN	SAN LORENZO	2.51%
169	SANTA ANA	SANTA ROSA GUACHIPILIN	2.49%
170	LA LIBERTAD	TAMANIQUE	2.49%
171	CHALATENANGO	NUEVA TRINIDAD	2.48%
172	LA PAZ	SAN LUIS TALPA	2.46%
173	USULUTAN	ALEGRIA	2.46%
174	LA UNION	EL SAUCE	2.45%
175	CHALATENANGO	SAN ANTONIO LOS RANCHOS	2.43%
176	CHALATENANGO	LA LAGUNA	2.42%
177	USULUTAN	CALIFORNIA	2.41%
178	LA PAZ	SAN PEDRO MASAHUAT	2.40%
179	LA LIBERTAD	COMASAGUA	2.39%
180	CUSCATLAN	SAN PEDRO PERULAPAN	2.36%
181	SAN MIGUEL	SAN LUIS DE LA REINA	2.34%
182	LA LIBERTAD	SAN MATIAS	2.29%
183	LA PAZ	SAN PEDRO NONUALCO	2.28%
184	LA PAZ	SAN ANTONIO MASAHUAT	2.28%
185	SAN MIGUEL	CHIRILAGUA	2.26%
186	MORAZAN	LOLOTIQUILLO	2.25%
187	MORAZAN	SOCIEDAD	2.24%
188	USULUTAN	OZATLAN	2.18%
189	CABAÑAS	DOLORES	2.17%
190	SONSONATE	NAHUIZALCO	2.12%
191	CUSCATLAN	TENANCINGO	2.09%
192	MORAZAN	JOATECA	2.08%
193	SANTA ANA	SANTIAGO DE LA FRONTERA	2.07%
194	LA UNION	ANAMOROS	2.05%
195	CHALATENANGO	ARCATAO	2.04%
196	LA PAZ	SAN FRANCISCO CHINAMECA	2.03%
197	CHALATENANGO	SAN LUIS DEL CARMEN	2.03%
198	MORAZAN	EL ROSARIO	2.02%
199	SANTA ANA	EL PORVENIR	2.01%
200	SANTA ANA	MASAHUAT	2.01%
201	LA UNION	POLOROS	2.00%
202	LA PAZ	SAN MIGUEL TEPEZONTES	1.97%
203	LA UNION	YAYANTIQUE	1.97%
204	SAN MIGUEL	SAN GERARDO	1.94%
205	AHUACHAPAN	SAN FRANCISCO MENENDEZ	1.93%
206	LA PAZ	SAN JUAN TEPEZONTES	1.91%
207	USULUTAN	JUCUARAN	1.91%
208	CHALATENANGO	OJOS DE AGUA	1.91%
209	CHALATENANGO	SAN FRANCISCO MORAZAN	1.90%
210	LA PAZ	MERCEDES LA CEIBA	1.88%
211	MORAZAN	CORINTO	1.88%

212	LA LIBERTAD	CHILTIUPAN	1.81%
213	LA PAZ	SANTA MARIA OSTUMA	1.81%
214	CUSCATLAN	ORATORIO DE CONCEPCION	1.78%
215	LA PAZ	SAN LUIS LA HERRADURA	1.77%
216	CUSCATLAN	MONTE SAN JUAN	1.76%
217	SAN VICENTE	SAN ILDEFONSO	1.76%
218	CABAÑAS	CINQUERA	1.71%
219	CUSCATLAN	SANTA CRUZ ANALQUITO	1.70%
220	MORAZAN	MEANGUERA	1.69%
221	LA PAZ	EL ROSARIO	1.68%
222	LA PAZ	SAN EMIGDIO	1.68%
223	USULUTAN	SAN FRANCISCO JAVIER	1.67%
224	SAN VICENTE	TECOLUCA	1.66%
225	USULUTAN	NUEVA GRANADA	1.64%
226	CUSCATLAN	SAN RAMON	1.62%
227	SAN VICENTE	SANTA CLARA	1.62%
228	CUSCATLAN	CANDELARIA	1.60%
229	SONSONATE	SANTO DOMINGO DE GUZMAN	1.54%
230	LA UNION	EL CARMEN	1.48%
231	MORAZAN	SAN FERNANDO	1.41%
232	SAN MIGUEL	SESORI	1.41%
233	MORAZAN	GUATAJIAGUA	1.40%
234	LA LIBERTAD	TEOTEPEQUE	1.32%
235	CHALATENANGO	SAN FERNANDO	1.31%
236	USULUTAN	SAN DIONISIO	1.30%
237	AHUACHAPAN	TACUBA	1.30%
238	USULUTAN	SAN AGUSTIN	1.27%
239	MORAZAN	SENSEMBRA	1.24%
240	LA UNION	LISLIQUE	1.23%
241	CUSCATLAN	EL CARMEN	1.20%
242	LA PAZ	PARAISO DE OSORIO	1.16%
243	SONSONATE	CALUCO	1.12%
244	SONSONATE	SANTA CATARINA MASAHUAT	1.12%
245	AHUACHAPAN	JUJUTLA	1.10%
246	CABAÑAS	SAN ISIDRO	1.07%
247	MORAZAN	GUALOCOCTI	0.99%
248	SAN MIGUEL	SAN ANTONIO	0.99%
249	CUSCATLAN	SAN CRISTOBAL	0.94%
250	CHALATENANGO	EL CARRIZAL	0.90%
251	MORAZAN	SAN SIMON	0.90%
252	SAN MIGUEL	CAROLINA	0.88%
253	SONSONATE	SANTA ISABEL ISHUATAN	0.83%
254	MORAZAN	CACAOPERA	0.76%
255	AHUACHAPAN	GUAYMANGO	0.70%
256	SONSONATE	CUISNAHUAT	0.66%
257	CABAÑAS	JUTIAPA	0.61%
258	CUSCATLAN	EL ROSARIO	0.55%
259	SAN MIGUEL	NUEVO EDEN DE SAN JUAN	0.49%
260	LA LIBERTAD	JICALAPA	0.47%
261	MORAZAN	TOROLA	0.34%
262	CHALATENANGO	SAN JOSE CANCASQUE	0.26%

Fuente: Elaboración propia con base en Censo de Población y Vivienda 2007

Cuadro A.2 Porcentaje de hogares con conexión a Internet por municipio (Ordenados de mayor a menor penetración)

POSICIÓN	DEPARTAMENTO	MUNICIPIO	PORCENTAJE
1	LA LIBERTAD	ANTIGUO CUSCATLAN	44.36%
2	LA LIBERTAD	SANTA TECLA	25.24%
3	SAN SALVADOR	SAN SALVADOR	18.92%
4	SAN SALVADOR	MEJICANOS	10.46%
5	SAN SALVADOR	AYUTUXTEPEQUE	6.77%
6	LA LIBERTAD	NUEVO CUSCATLAN	5.58%
7	SAN SALVADOR	SAN MARCOS	5.51%
8	LA LIBERTAD	ZARAGOZA	4.35%
9	SAN MIGUEL	SAN MIGUEL	4.25%
10	SANTA ANA	SANTA ANA	4.04%
11	SAN SALVADOR	SOYAPANGO	4.01%
12	SAN SALVADOR	ILOPANGO	3.61%
13	LA LIBERTAD	SAN JOSE VILLANUEVA	3.53%
14	SONSONATE	SONZACATE	3.28%
15	SONSONATE	SONSONATE	2.73%
16	LA LIBERTAD	SAN JUAN OPICO	2.51%
17	SAN VICENTE	SAN VICENTE	2.40%
18	CUSCATLAN	COJUTEPEQUE	2.32%
19	MORAZAN	SAN ISIDRO	2.26%
20	SAN SALVADOR	CUSCATANCINGO	2.20%
21	SAN SALVADOR	CIUDAD DELGADO	2.12%
22	USULUTAN	USULUTAN	2.02%
23	LA UNION	SANTA ROSA DE LIMA	2.00%
24	LA UNION	LA UNION	2.00%
25	CHALATENANGO	CHALATENANGO	1.96%
26	LA LIBERTAD	QUEZALTEPEQUE	1.86%
27	LA LIBERTAD	COLON	1.85%
28	SAN MIGUEL	LOLOTIQUE	1.79%
29	SAN SALVADOR	SANTO TOMAS	1.59%
30	USULUTAN	SANTIAGO DE MARIA	1.58%
31	SONSONATE	JUAYUA	1.55%
32	SANTA ANA	SAN SEBASTIAN SALITRILLO	1.53%
33	SAN SALVADOR	APOPA	1.51%
34	SAN SALVADOR	AGUILARES	1.48%
35	SANTA ANA	CHALCHUAPA	1.43%
36	AHUACHAPAN	ATIQUIZAYA	1.39%
37	LA UNION	YUCUAIQUIN	1.39%
38	SANTA ANA	METAPAN	1.33%
39	USULUTAN	JUCUAPA	1.30%
40	MORAZAN	OSICALA	1.29%
41	USULUTAN	PUERTO EL TRIUNFO	1.24%
42	SAN SALVADOR	PANCHIMALCO	1.23%
43	CHALATENANGO	CITALA	1.21%
44	SAN SALVADOR	NEJAPA	1.20%
45	SAN SALVADOR	SAN MARTIN	1.19%
46	AHUACHAPAN	AHUACHAPAN	1.16%
47	SAN MIGUEL	NUEVA GUADALUPE	1.15%
48	MORAZAN	CHILANGA	1.14%
49	SAN MIGUEL	CHAPELTIQUE	1.13%
50	SAN SALVADOR	TONACATEPEQUE	1.12%
51	CHALATENANGO	LA PALMA	1.12%

52	USULUTAN	BERLIN	1.11%
53	SONSONATE	SAN ANTONIO DEL MONTE	1.08%
54	CABAÑAS	TEJUTEPEQUE	1.08%
55	CHALATENANGO	DULCE NOMBRE DE MARIA	1.08%
56	LA UNION	CONCEPCION DE ORIENTE	1.07%
57	LA PAZ	ZACATECOLUCA	1.06%
58	SAN SALVADOR	SANTIAGO TEXACUANGOS	1.05%
59	SAN VICENTE	SANTO DOMINGO	1.05%
60	MORAZAN	JOCORO	1.03%
61	SAN VICENTE	SAN SEBASTIAN	1.03%
62	SAN SALVADOR	GUAZAPA	1.03%
63	LA PAZ	SAN RAFAEL OBRAJUELO	1.02%
64	SANTA ANA	SAN ANTONIO PAJONAL	1.00%
65	USULUTAN	SAN BUENA VENTURA	0.99%
66	SAN MIGUEL	CHINAMECA	0.97%
67	USULUTAN	SANTA MARIA	0.94%
68	SANTA ANA	EL CONGO	0.93%
69	USULUTAN	EL TRIUNFO	0.93%
70	LA PAZ	CUYULTITAN	0.91%
71	USULUTAN	SANTA ELENA	0.91%
72	CHALATENANGO	CONCEPCION QUEZALTEPEQUE	0.90%
73	MORAZAN	PERQUIN	0.90%
74	AHUACHAPAN	EL REFUGIO	0.89%
75	SAN MIGUEL	QUELEPA	0.89%
76	CHALATENANGO	NUEVA CONCEPCION	0.89%
77	CHALATENANGO	SAN FRANCISCO LEMPA	0.88%
78	CABAÑAS	ILOBASCO	0.88%
79	LA UNION	INTIPUCA	0.87%
80	CUSCATLAN	SAN RAFAEL CEDROS	0.87%
81	SAN MIGUEL	EL TRANSITO	0.86%
82	AHUACHAPAN	TURIN	0.84%
83	SONSONATE	ACAJUTLA	0.83%
84	SONSONATE	IZALCO	0.82%
85	MORAZAN	YOLOAIQUIN	0.79%
86	SONSONATE	SALCOATITAN	0.79%
87	AHUACHAPAN	APANECA	0.77%
88	CHALATENANGO	SAN RAFAEL	0.76%
89	SONSONATE	ARMENIA	0.76%
90	LA LIBERTAD	CIUDAD ARCE	0.76%
91	SONSONATE	NAHULINGO	0.74%
92	SAN SALVADOR	ROSARIO DE MORA	0.73%
93	AHUACHAPAN	CONCEPCION DE ATACO	0.72%
94	CHALATENANGO	SAN IGNACIO	0.72%
95	LA PAZ	OLOCUILTA	0.71%
96	CABAÑAS	GUACOTECTI	0.71%
97	SAN VICENTE	TEPETITAN	0.71%
98	MORAZAN	SAN CARLOS	0.71%
99	LA LIBERTAD	LA LIBERTAD	0.71%
100	LA LIBERTAD	JAYAQUE	0.70%
101	SANTA ANA	TEXISTEPEQUE	0.70%
102	LA LIBERTAD	SAN PABLO TACACHICO	0.69%
103	CUSCATLAN	SAN BARTOLOME PERULAPIA	0.69%
104	CABAÑAS	SENSUNTEPEQUE	0.68%
105	SAN VICENTE	SAN ESTEBAN CATARINA	0.67%

106	MORAZAN	DELICIAS DE CONCEPCION	0.67%
107	SAN MIGUEL	SAN RAFAEL ORIENTE	0.67%
108	CUSCATLAN	SAN JOSE GUAYABAL	0.67%
109	SAN MIGUEL	CIUDAD BARRIOS	0.67%
110	SONSONATE	SAN JULIAN	0.66%
111	SANTA ANA	CANDELARIA DE LA FRONTERA	0.65%
112	CHALATENANGO	AGUA CALIENTE	0.64%
113	MORAZAN	LOLOTIQUILLO	0.63%
114	LA PAZ	SAN JUAN NONUALCO	0.62%
115	LA UNION	PASAQUINA	0.59%
116	LA UNION	EL SAUCE	0.59%
117	LA LIBERTAD	SAN MATIAS	0.59%
118	LA PAZ	SAN PEDRO NONUALCO	0.58%
119	SAN VICENTE	SAN CAYETANO ISTEPEQUE	0.58%
120	LA UNION	POLOROS	0.57%
121	LA LIBERTAD	TEPECOYO	0.57%
122	CABAÑAS	VICTORIA	0.57%
123	LA LIBERTAD	SACACOYO	0.56%
124	SAN VICENTE	GUADALUPE	0.56%
125	LA LIBERTAD	TALNIQUE	0.56%
126	USULUTAN	JIQUILISCO	0.55%
127	AHUACHAPAN	SAN PEDRO PUXTLA	0.55%
128	CHALATENANGO	TEJUTLA	0.55%
129	LA UNION	NUEVA ESPARTA	0.55%
130	SAN MIGUEL	SAN GERARDO	0.54%
131	LA UNION	CONCHAGUA	0.54%
132	LA UNION	SAN JOSE	0.53%
133	USULUTAN	EREGUAYQUIN	0.53%
134	LA PAZ	JERUSALEN	0.53%
135	CHALATENANGO	SAN MIGUEL DE MERCEDES	0.52%
136	LA UNION	ANAMOROS	0.52%
137	SAN MIGUEL	MONCAGUA	0.52%
138	CHALATENANGO	LA REINA	0.51%
139	CHALATENANGO	POTONICO	0.48%
140	LA UNION	EL CARMEN	0.47%
141	MORAZAN	ARAMBALA	0.47%
142	USULUTAN	CONCEPCION BATRES	0.47%
143	CHALATENANGO	ARCATAO	0.47%
144	SAN VICENTE	APASTEPEQUE	0.47%
145	MORAZAN	SENSEMBRA	0.47%
146	CUSCATLAN	SANTA CRUZ ANALQUITO	0.46%
147	SONSONATE	NAHUIZALCO	0.46%
148	LA LIBERTAD	HUIZUCAR	0.44%
149	AHUACHAPAN	SAN FRANCISCO MENENDEZ	0.44%
150	CHALATENANGO	LAS VUELTAS	0.43%
151	LA PAZ	SAN JUAN TALPA	0.42%
152	USULUTAN	TECAPAN	0.41%
153	SAN VICENTE	VERAPAZ	0.41%
154	MORAZAN	CORINTO	0.40%
155	SANTA ANA	MASAHUAT	0.40%
156	SANTA ANA	COATEPEQUE	0.40%
157	LA PAZ	SAN LUIS TALPA	0.38%
158	LA LIBERTAD	CHILTIUPAN	0.37%
159	CUSCATLAN	SUCHITOTO	0.37%

160	USULUTAN	MERCEDES UMAÑA	0.37%
161	SAN MIGUEL	COMACARAN	0.36%
162	LA PAZ	SANTIAGO NONUALCO	0.36%
163	SAN VICENTE	SAN LORENZO	0.36%
164	USULUTAN	ALEGRIA	0.36%
165	CHALATENANGO	AZACUALPA	0.35%
166	CHALATENANGO	SAN ISIDRO LABRADOR	0.35%
167	LA UNION	SAN ALEJO	0.35%
168	SANTA ANA	SANTA ROSA GUACHIPILIN	0.34%
169	SAN MIGUEL	CHIRILAGUA	0.34%
170	MORAZAN	EL ROSARIO	0.34%
171	CHALATENANGO	LA LAGUNA	0.33%
172	LA PAZ	SAN MIGUEL TEPEZONTES	0.33%
173	MORAZAN	GUATAJIAGUA	0.33%
174	MORAZAN	YAMABAL	0.33%
175	LA UNION	YAYANTIQUE	0.32%
176	USULUTAN	OZATLAN	0.32%
177	LA PAZ	SAN PEDRO MASAHUAT	0.31%
178	LA LIBERTAD	TAMANIQUE	0.31%
179	CUSCATLAN	SAN PEDRO PERULAPAN	0.31%
180	SAN MIGUEL	SAN JORGE	0.30%
181	CUSCATLAN	SAN RAMON	0.29%
182	SAN VICENTE	TECOLUCA	0.29%
183	LA PAZ	TAPALHUACA	0.29%
184	CHALATENANGO	SAN LUIS DEL CARMEN	0.29%
185	CHALATENANGO	EL PARAISO	0.28%
186	MORAZAN	EL DIVISADERO	0.28%
187	LA UNION	LISLIQUE	0.28%
188	AHUACHAPAN	SAN LORENZO	0.27%
189	LA UNION	BOLIVAR	0.27%
190	CHALATENANGO	SAN ANTONIO LOS RANCHOS	0.27%
191	SAN SALVADOR	EL PAISNAL	0.27%
192	SAN MIGUEL	SESORI	0.27%
193	CUSCATLAN	ORATORIO DE CONCEPCION	0.26%
194	CUSCATLAN	SAN CRISTOBAL	0.25%
195	USULUTAN	SAN DIONISIO	0.24%
196	USULUTAN	NUEVA GRANADA	0.23%
197	MORAZAN	MEANGUERA	0.23%
198	SAN MIGUEL	ULUAZAPA	0.23%
199	SAN VICENTE	SAN ILDEFONSO	0.23%
200	LA PAZ	SAN JUAN TEPEZONTES	0.23%
201	CUSCATLAN	SANTA CRUZ MICHAPA	0.23%
202	MORAZAN	JOATECA	0.22%
203	AHUACHAPAN	TACUBA	0.22%
204	USULUTAN	SAN FRANCISCO JAVIER	0.22%
205	LA PAZ	SANTA MARIA OSTUMA	0.22%
206	CHALATENANGO	NOMBRE DE JESUS	0.21%
207	CHALATENANGO	SANTA RITA	0.20%
208	USULUTAN	ESTANZUELAS	0.19%
209	CUSCATLAN	CANDELARIA	0.18%
210	LA PAZ	SAN LUIS LA HERRADURA	0.18%
211	MORAZAN	SAN SIMON	0.18%
212	LA PAZ	SAN EMIGDIO	0.17%
213	MORAZAN	SOCIEDAD	0.16%

214	CABAÑAS	DOLORES	0.16%
215	MORAZAN	SAN FERNANDO	0.16%
216	LA LIBERTAD	TEOTEPEQUE	0.16%
217	AHUACHAPAN	GUAYMANGO	0.16%
218	CUSCATLAN	MONTE SAN JUAN	0.15%
219	CHALATENANGO	COMALAPA	0.15%
220	MORAZAN	GUALOCOCTI	0.14%
221	LA PAZ	SAN FRANCISCO CHINAMECA	0.13%
222	USULUTAN	CALIFORNIA	0.13%
223	SAN MIGUEL	NUEVO EDEN DE SAN JUAN	0.12%
224	SAN MIGUEL	CAROLINA	0.12%
225	CHALATENANGO	OJOS DE AGUA	0.11%
226	SANTA ANA	EL PORVENIR	0.10%
227	USULUTAN	JUCUARAN	0.10%
228	LA LIBERTAD	JICALAPA	0.09%
229	SONSONATE	SANTA ISABEL ISHUATAN	0.09%
230	MORAZAN	CACAOPERA	0.09%
231	AHUACHAPAN	JUJUTLA	0.08%
232	LA LIBERTAD	COMASAGUA	0.08%
233	SONSONATE	SANTO DOMINGO DE GUZMAN	0.06%
234	USULUTAN	SAN AGUSTIN	0.06%
235	SONSONATE	CALUCO	0.05%
236	SONSONATE	SANTA CATARINA MASAHUAT	0.05%
237	SONSONATE	CUISNAHUAT	0.04%
238	CUSCATLAN	EL CARMEN	0.04%
239	CHALATENANGO	LAS FLORES	0.00%
240	MORAZAN	JOCOAITIQUE	0.00%
241	LA UNION	MEANGUERA DEL GOLFO	0.00%
242	CHALATENANGO	SAN ANTONIO DE LA CRUZ	0.00%
243	MORAZAN	SAN FRANCISCO GOTERA	0.00%
244	CHALATENANGO	NUEVA TRINIDAD	0.00%
245	SAN MIGUEL	SAN LUIS DE LA REINA	0.00%
246	LA PAZ	SAN ANTONIO MASAHUAT	0.00%
247	CUSCATLAN	TENANCINGO	0.00%
248	SANTA ANA	SANTIAGO DE LA FRONTERA	0.00%
249	CHALATENANGO	SAN FRANCISCO MORAZAN	0.00%
250	LA PAZ	MERCEDES LA CEIBA	0.00%
251	CABAÑAS	CINQUERA	0.00%
252	LA PAZ	EL ROSARIO	0.00%
253	SAN VICENTE	SANTA CLARA	0.00%
254	CHALATENANGO	SAN FERNANDO	0.00%
255	LA PAZ	PARAISO DE OSORIO	0.00%
256	CABAÑAS	SAN ISIDRO	0.00%
257	SAN MIGUEL	SAN ANTONIO	0.00%
258	CHALATENANGO	EL CARRIZAL	0.00%
259	CABAÑAS	JUTIAPA	0.00%
260	CUSCATLAN	EL ROSARIO	0.00%
261	MORAZAN	TOROLA	0.00%
262	CHALATENANGO	SAN JOSE CANCASQUE	0.00%

Fuente: Elaboración propia con base en Censo de Población y Vivienda 2007

Anexo B. Variables binarias incorporadas en el modelo y generadas a partir de variables categóricas no binarias

Como bien señala Chitarroni (2002) para incorporar variables categóricas con más de dos opciones de respuesta a un modelo de regresión logística, se debe generar para cada una de estas variables n - 1 variables binarias con valores de cero y uno, siendo n el número de categorías de la variable original. Cuando una de las variables binarias generadas toma el valor de uno, las demás variables generadas que representan al resto de categorías deben tomar el valor de cero. Algunos paquetes de software como SPSS permiten definir una categoría de referencia con la cual comparar los resultados de las variables generadas. En la presente investigación fue necesario realizar este procedimiento en tres ocasiones para tres distintas características de las personas: área de ubicación geográfica, educación y edad.

B.1 Área de ubicación geográfica

La variable original[1] contaba únicamente con dos categorías: urbano y rural, sin embargo debido a la concentración de las computadoras e Internet en el AMSS se decidió partir la categoría urbano en urbano fuera del AMSS y urbano dentro del AMSS[2], por lo que la variable utilizada para la ubicación geográfica dejó de ser binaria. En este sentido se tomo como categoría de referencia el área rural, y se crearon dos variables ficticias o *dummy* una que toma el valor de uno si el individuo reside en el área urbana fuera del AMSS y la otra que toma el valor de uno si el individuo reside en el área urbana dentro del AMSS. Ambas variables toman el valor de cero si el hogar del individuo se encuentra en el área rural.

Cuadro B.1 Variables binarias sobre ubicación geográfica

Ubicación	Variables generadas	
	urb_noamss	*urb_amss*
Rural	0	0
Urbano fuera del AMSS	1	0
Urbano dentro del AMSS	0	1

Fuente: Elaboración propia

1 Dicha variable se encuentra en la sección 00 de la base de datos de la EHPM con el nombre de *area*.

2 Para saber si los hogares de los individuos se ubican o no en el AMSS se utilizó la variable *region* de la sección 00 de la base de datos empleada.

B.2 Educación

La variable categórica de la cual surgen las variables *dummy* incorporadas en el modelo fue generada con la intención de que tomara en cuenta no sólo el nivel académico de un individuo, sino también si la persona estudia actualmente o no.

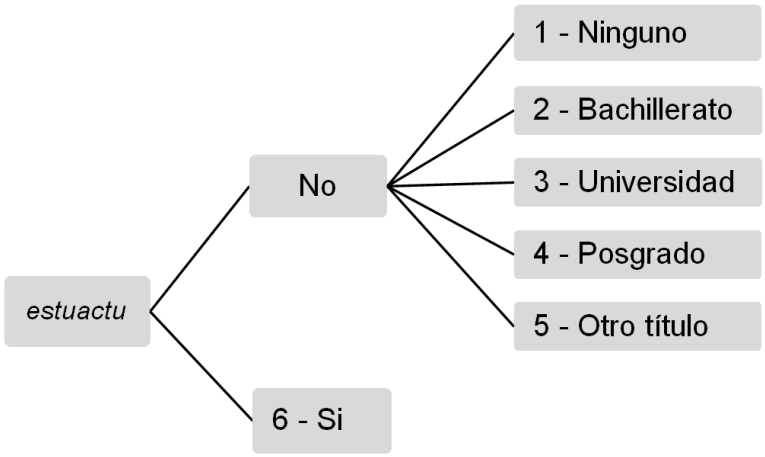
Para esto se cuenta con una variable de la encuesta de hogares que busca conocer si las personas están estudiando al momento de la encuesta, dicha variable solo cuenta con dos opciones de respuesta "No" o "Si" y se le cambió su nombre original en la base de datos[3] para ser renombrada como *estuactu*.

Por otro lado, para las personas que no estudian actualmente se cuenta con una variable sobre el último título que adquirieron, llamada *titulorec* [4] dicha variable toma valores de uno a cinco, donde uno significa que la persona no obtuvo ningún título ya sea que haya asistido o no a un centro de enseñanza, dos significa que el titulo más alto obtenido por una persona fue bachillerato, tres significa que la persona obtuvo hasta título universitario ya sea técnico o no, cuatro que la persona alcanzó hasta un título de maestría y cinco que la persona adquirió otro título. La categoría otros títulos comprende títulos que no se pueden clasificar dentro de las demás categorías como diploma militar o policial, enfermero(a) auxiliar, diplomados, enfermero graduado(a), etc.

Para construir la variable categórica de la cual surgen las variables *dummys* sobre educación se colocó el valor correspondiente de *titulorec* para cada una de las observaciones cuya respuesta para la variable *estuactu* fue "No" (es decir para quienes no estudian actualmente) de esta manera en una misma variable se puede saber si una persona estudia o no y en caso negativo saber cuál fue el titulo más alto que obtuvo. No se desglosó cual fue el último título adquirido para los que estudian actualmente ya que se consideró que dada la mayor penetración de Internet entre los estudiantes, el simple hecho de estar estudiando actualmente debe ser importante para estimar la probabilidad de que alguien use Internet o no, lo cual se comprobó una vez se corrió el modelo. Finalmente las categorías que tiene esta nueva variable son seis y aparecen numeradas en el esquema B.1.

[3] Esta variable aparece como *r203* en la sección de educación de la base de datos de la EHPM.
[4] Esta variable fue generada a partir de las variables *r220* y *r217* de la sección de educación de la base de datos de la EHPM.

Esquema B.1 Categorización de la variable estudia actualmente



Fuente: Elaboración propia.

El cuadro B.2 muestra que la categoría de referencia es “Ninguno” y las variables ficticias generadas son las siguientes:

Cuadro B.2 Variables binarias sobre educación

estuactu	Variables generadas				
	bach	*univ*	*posgrado*	*otro_titulo*	*estudia*
Ninguno	0	0	0	0	0
Bachiller	1	0	0	0	0
Universitario	0	1	0	0	0
Posgrado	0	0	1	0	0
Otros títulos	0	0	0	1	0
Estudia actualmente	0	0	0	0	1

Fuente: Elaboración propia

B.3 Edad

Para categorizar la variable continua sobre la edad[5] de las personas se definieron cuatro rangos de edad, el primero va de los 10 a los 18 años ya que son las edades en las que típicamente se esperaría que se encuentre alguien que si está estudiando no ha concluido aún su bachillerato, el segundo rango va de 19 a 24 años ya que es un rango de edad donde se espera que se ubiquen las personas que estudian en la universidad, el rango de 25 a 35 que es un rango de edad en el cual las personas realizan sus posgrados y finalmente el rango de 36 años en adelante. Se tomó como referencia el rango de edad donde se ubican

5 Esta variable se encuentra en la sección 01 de la EHPM como *r106*.

las personas más jóvenes (de 10 a 18 años) del estudio. El cuadro siguiente muestra las variables ficticias generadas:

Cuadro B.3 Variables binarias sobre edad

Rango de edad	Variables generadas		
	edaduniv	*edadpost*	*edadolder*
10 a 18	0	0	0
19 a 24	1	0	0
25 a 35	0	1	0
36 a 79	0	0	1

Fuente: Elaboración propia

Anexo C. Pruebas estadísticas sobre la bondad de ajuste conjunta del modelo

Para saber si en conjunto el modelo está bien ajustado, el paquete de software utilizado (SPSS 15) proporciona una serie de pruebas entre las cuales se tiene: la prueba ómnibus sobre los coeficientes del modelo, el R cuadrado de Cox y Snell, el R cuadrado de Nagelkerke, el test de Hosmer-Lemeshow y la tabla de clasificación del modelo.

La prueba omnibus sobre los coeficientes del modelo es una prueba chi-cuadrado de la capacidad conjunta de los parámetros del modelo de predecir el valor de la variable dependiente. Dicha prueba se realiza comparando la capacidad de estimación conjunta de los parámetros de las variables independientes introducidas, con la capacidad de estimación del modelo cuando este sólo incluye la constante. La hipótesis nula es que en conjunto los parámetros de las variables introducidas son iguales a cero, si esto es así quiere decir que no hay diferencia entre el modelo con las variables introducidas que el modelo solo con la constante. Si las diferencias entre el modelo con la constante y el modelo con todas las variables es grande el estadístico chi-cuadrado será grande y por lo tanto el p-valor será pequeño provocando que se rechace la hipótesis nula. Debido a que las variables del modelo se introdujeron en un solo paso no hay diferencia entre las categorías paso, bloque y modelo que presenta el output de SPSS. El cuadro 3.5 muestra que en conjunto los coeficientes de las variables introducidas son distintos de cero, por lo que se concluye que las variables introducidas mejoran la capacidad de estimación del modelo.

Cuadro 3.5 Pruebas ómnibus sobre los coeficientes del modelo

		Chi-cuadrado	gl	Significación
Paso 1	Paso	8438.161	17	.000
	Bloque	8438.161	17	.000
	Modelo	8438.161	17	.000

Fuente: Elaboración propia

Del mismo modo que en las regresiones lineales existe el valor de R cuadrado para saber que porcentaje de las variaciones en la variable dependiente son explicadas por el modelo, la regresión lineal cuenta con sus propios R cuadrados. Uno de ellos es el R cuadrado de Cox y Snell, para este modelo el valor de dicho R cuadrado fue de 0.15, esto no es un mal resultado ya que el mayor valor que puede alcanzar este coeficiente se encuentra muy por debajo de 1 y por lo general los valores que se obtienen son bastante bajos. El R cuadrado de Nagelkerke es una versión mejorada del R cuadrado de Cox y Snell y es lo más parecido

al R cuadrado de las regresiones lineales, en teoría puede alcanzar un valor máximo de uno, sin embargo en la práctica esto raras veces sucede y este R cuadrado también es por lo general más bajo que el de la regresión lineal, motivo por el cual el valor de 0.43 obtenido para este modelo se considera aceptable. De acuerdo a este último R cuadrado el modelo explica poco menos de la mitad del total de las variaciones en la variable dependiente, lo cual evidencia que las características demográficas son capaces de explicar por si solas buena parte del uso de Internet entre las personas.

Cuadro 3.6 Porcentaje de variaciones en la variable dependiente explicadas por el modelo

Coeficiente de determinación	Porcentaje
R^2 de Cox y Snell	15%
R^2 de Nagelkerke	43%

Fuente: Elaboración propia

El test de Hosmer-Lemeshow es otra prueba para saber si un modelo de regresión logística está bien ajustado, lo que hace esta prueba es evaluar el grado en que coincide la probabilidad predicha de que la variable independiente tome el valor de uno, con la probabilidad observada de que esto ocurra. Si la probabilidad predicha coincide con la observada entonces el modelo está bien ajustado. Las hipótesis de este test son:

H_o : Los valores esperados son iguales a lo observados.
H_1 : Los valores esperados no son iguales a los esperados.

Debido a que el nivel de significancia para establecer si se rechaza o no la hipótesis nula es de 0.05 los resultados expuestos en el cuadro 3.6 muestran que al aplicar la prueba de Hosmer y Lemeshow a nuestro modelo el resultado es que está bien ajustado, ya que el nivel de significación es de 0.236[6].

Cuadro 3.6 Prueba de Hosmer-Lemeshow

Chi-cuadrado	gl	Significación
10.427	8	.236

Fuente: Elaboración propia

[6] Para mayor información sobre la prueba de Hosmer y Lemeshow se puede consultar Hosmer y Lemeshow (2000) páginas 147-156.

Además de los resultados de la prueba de Hosmer y Lemeshow, es conveniente saber que tan buenas son las predicciones del modelo con un punto de corte definido[7]. El cuadro 3.7 muestra que con un punto de corte de 0.06 el modelo acierta el 86.1% de sus predicciones.

Cuadro 3.7 Tabla de clasificación
(Punto de corte 0.08)

Observado		Pronosticado		
		Utiliza Internet		Porcentaje correcto
		No	Si	
Utiliza Internet	No	43,748	6,903	86.4
	Si	520	2,320	81.7
Porcentaje global de aciertos:				86.1

Concretamente, con este punto de corte el modelo acierta en el 81.7% de las ocasiones cuando predice que alguien es usuario de Internet. Asimismo, cuando el modelo predice que alguien no es usuario de Internet, el modelo acierta en el 86.4% de las ocasiones. En otras palabras tomando como usuarios de Internet únicamente a aquellos cuya probabilidad arrojada por el modelo es mayor a 8% se acierta en la mayoría de ocasiones.

[7] Si el punto de corte es de 0.08 quiere decir que se considera como usuario de Internet a todas las observaciones para las que el modelo arroja una probabilidad de ser usuario de Internet mayor a 8%. Asimismo se considera como no usuario de Internet a las observaciones con una probabilidad arrojada por el modelo inferior a 8%.