

**CONGRESO
IBEROAMERICANO**
DE CIENCIA, TECNOLOGÍA,
INNOVACIÓN Y EDUCACIÓN

BUENOS AIRES, ARGENTINA
12, 13 Y 14 DE NOVIEMBRE 2014

**CONGRESSO
IBERO-AMERICANO**
DE CIÊNCIA, TECNOLOGIA,
INOVAÇÃO E EDUCAÇÃO

BUENOS AIRES, ARGENTINA
12, 13 Y 14 DE NOVIEMBRE 2014

**La brecha digital y la integración de tecnologías de
información y comunicación en los Colegios de
Estudios Científicos y Tecnológicos de la región Valles
Centrales de Oaxaca, México**

MÁRQUEZ, A; ACEVEDO J; CASTRO, D; CRUZ, B

La brecha digital y la integración de tecnologías de información y comunicación en los Colegios de Estudios Científicos y Tecnológicos de la región Valles Centrales de Oaxaca, México

Ana María Márquez Andrés
Instituto Tecnológico de Oaxaca
anitamarquez_11@hotmail.com

Jorge Antonio Acevedo Martínez
Instituto Tecnológico de Oaxaca
aacevedo45@gmail.com

David Castro Lugo
Universidad Autónoma de Coahuila
d671025@yahoo.com.mx

Blasa Celerina Cruz Cabrera
Instituto Tecnológico de Oaxaca
cabreracruz85@hotmail.com

Resumen

La educación es una de las fuentes de desarrollo económico y social, sin embargo, en el contexto actual de la sociedad de la información, la educación se enfrenta a un nuevo desafío, la brecha digital, la cual genera distorsión en el capital humano, pues para los estudiantes que no tienen acceso a las Tecnologías de Información y Comunicación (TIC) resulta difícil desarrollar las competencias digitales requeridas por el mercado laboral para ocupar los puestos más modernos y mejor remunerados, encontrándose en desventaja ante aquellos que logran apropiarse de las TIC.

La brecha digital tiene como punto de partida los hogares y está determinada por factores demográficos, socioeconómicos y geográficos; por lo tanto, la escuela se convierte en un lugar estratégico para que los estudiantes que carecen de TIC en sus hogares accedan a ellas y aprendan a utilizarlas como herramientas efectivas en la adquisición del conocimiento; sin embargo, se requiere de la participación del gobierno para dotar a las escuelas de infraestructura tecnológica e implementar cursos de alfabetización digital mediante programas de integración de TIC.

El objetivo de la presente investigación es analizar el efecto que la integración de TIC en las escuelas tiene en la reducción de las desigualdades de acceso, uso y apropiación de TIC entre los estudiantes de los Colegios de Estudios Científicos y Tecnológicos (CECYTE) de la región Valles Centrales de Oaxaca, México. Las preguntas de investigación son: 1) ¿cuál es la relación entre la brecha digital y los factores demográfico (edad y género), socioeconómico (estrato socioeconómico) y geográfico (lugar de residencia) que caracterizan a los estudiantes? y 2) ¿cómo contribuye la integración de TIC en las escuelas a la reducción de la brecha digital?

Se accede a la información requerida mediante la aplicación de encuestas a una muestra de estudiantes y entrevistas al personal directivo y administrativo, con los datos recabados se estima un modelo econométrico Probit y un índice de integración de TIC. Los resultados de la investigación permiten: 1) establecer una relación causal entre la brecha digital y los factores demográficos, socioeconómicos y geográficos que caracterizan a los estudiantes y 2) visualizar el efecto de la integración de TIC en las escuelas en la reducción de la brecha digital.

Palabras clave: Brecha digital, integración de TIC, educación media superior.

Introducción

La revolución tecnológica digital ha generado importantes cambios en la sociedad actual, dado que las Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC) se han convertido en una fuente de oportunidades de crecimiento económico en los países que las han incorporado en su estructura productiva como activo para la creación y difusión del conocimiento (Jordán, 2010). Sin embargo, no todos los individuos pueden acceder a las TIC y utilizarlas, por lo tanto, ciertos sectores de la población quedan al margen de los beneficios de estas tecnologías, dando origen a una desigualdad adicional entre las personas, denominada brecha digital (Sunkel y Trucco, 2010).

En el contexto de la sociedad de la información y del conocimiento, la brecha digital se concibe como la nueva expresión de la desigualdad social (Alva, 2012). Hay dos tipos de brecha digital: 1) la brecha externa o internacional que implica diferencias tecnológicas entre países y 2) la brecha interna o doméstica que hace referencia a las desigualdades tecnológicas existentes al interior de un país (Peres y Hilbert, 2009).

Ambos tipos de brecha digital representan un obstáculo para el desarrollo económico por las siguientes razones: a) las regiones no conectadas a Internet pierden competitividad y son incapaces de sumarse al nuevo modelo de desarrollo denominado la economía del conocimiento (Castells, 2001), b) las empresas que no incorporan las TIC en sus procesos productivos, administrativos y comerciales, desaprovechan la oportunidad de elevar su productividad factorial (Katz, 2011) y c) aquellos individuos que no desarrollan las habilidades digitales para utilizar las TIC se encuentran en desventaja en el mercado laboral, dado que no podrán ocupar los puestos de trabajo más modernos y mejor remunerados (Rodríguez Lozano, 2009).

Además, la brecha digital constituye un problema para el desarrollo social, pues en la medida que la población no accede equitativamente a las TIC emerge una nueva forma de exclusión social: la exclusión digital, de manera que ciertos sectores de la población quedan marginados de los beneficios que genera el uso de las TIC, tales como las oportunidades de empleo, la interacción y la integración social (Comisión Económica para América Latina y el Caribe, 2010).

Dado que la brecha digital dificulta el desarrollo económico y social, resulta relevante indagar acerca de las dimensiones y características de este fenómeno para conocer su naturaleza y plantear estrategias que propicien su reducción. Precisamente, en esta investigación se analiza la brecha digital en términos de las diferencias de acceso, uso y apropiación de TIC entre los estudiantes de cuatro escuelas públicas de educación media superior del subsistema CECYTE: plantel 1 Oaxaca, plantel 5 Etlá, plantel 16 Mitla y plantel 29 Xoxocotlán. Además, se examina el efecto de la integración de TIC en las escuelas en la reducción de la brecha digital.

El análisis que se realiza en este trabajo se centra en los jóvenes, pues constituyen uno de los segmentos de población más permeables y sensibles a las tecnologías; además, se enfoca en la educación porque es el campo privilegiado de acción para abordar los retos que ha traído la revolución tecnológica digital.

El documento se organiza en seis secciones, esta introducción constituye la primera. En la segunda se señala el marco de referencia de la investigación. En la tercera se presenta el marco teórico. En la cuarta se muestran los aspectos metodológicos. En la

quinta se analizan los resultados de la investigación. Finalmente, en la sexta se indican las conclusiones obtenidas.

Marco de referencia

El acceso a TIC en los hogares de la región Valles Centrales de Oaxaca

Oaxaca es una entidad federativa que pertenece a México y está conformada por ocho regiones: Cañada, Costa, Istmo, Mixteca, Papaloapam, Sierra Norte, Sierra Sur y Valles Centrales. Tal como se indica en la Figura 1, la región Valles Centrales colinda al norte con la Cañada, al sur con la Sierra Sur, al noreste con la Sierra Norte y al noroeste con la Mixteca.

Figura 1. Localización geográfica de la región Valles Centrales



Fuente: elaboración propia.

La región Valles Centrales se compone de siete distritos: Centro, Ejutla, Etlá, Ocotlán, Tlacolula, Zaachila y Zimatlán, cada distrito se divide en municipios. En total hay 121 municipios, de los cuales el 10.7% son urbanos, el 56.2% son semiurbanos y el 33.1% son rurales.

Además, en los municipios de Valles Centrales existen fuertes problemas de marginación, por ello el 23.1% se clasifican como localidades con muy alto grado de marginación, el 24.8% con marginación alta, el 29.8% con marginación media, el 15.7% con marginación baja y solo el 6.6% con muy baja marginación.

Aunado a lo anterior, en el 80.2% de los municipios predomina la población que pertenece al estrato socioeconómico bajo y únicamente en el 19.8% restante predomina la población que pertenece a los estratos socioeconómicos medio y alto.¹

Las condiciones geográficas y socioeconómicas existentes en los municipios de Valles Centrales dificultan la difusión del progreso tecnológico en la región, propiciando así la exclusión de determinados segmentos de población del acceso a las TIC y sus beneficios; por ello, aunque un alto porcentaje de hogares cuentan con televisión (87.4%), radio (80.0%) y teléfono celular (63.8%), un porcentaje reducido de hogares disponen de teléfono fijo (32.5%), computadora (26.3%) e Internet (15.7%).

En general, la región Valles Centrales presenta grandes diferencias geográficas y socioeconómicas entre sus municipios, por lo cual también se aprecian desigualdades significativas de acceso a TIC entre los hogares. El acceso a computadora e Internet se concentra preponderantemente en los hogares de mayores ingresos, localizados en los municipios urbanos con bajo grado de marginación, de modo que la probabilidad de que los estudiantes de escuelas públicas tengan acceso a las TIC desde sus hogares es baja. En consecuencia, la escuela se convierte en un lugar estratégico para la reducción de la brecha digital, pues es en este espacio donde el acceso a las TIC puede democratizarse de forma sencilla y con bajos costos (Hopenhayn, 2003).

Características de los Colegios de Estudios Científicos y Tecnológicos del Estado de Oaxaca

La educación en México se estructura como básica, media superior, superior y capacitación para el trabajo. La Educación Media Superior (EMS) comprende el bachillerato general, el bachillerato tecnológico y el profesional técnico. En Oaxaca existen en total 15 subsistemas de EMS.

El CECYTE es uno de los subsistemas de EMS con mayor matrícula en Oaxaca. Se conforma por 39 escuelas localizadas en las diferentes regiones del estado (el Istmo, la Costa y los Valles Centrales concentran el mayor número de escuelas).

Particularmente, en la región Valles Centrales hay seis escuelas CECYTE, las cuales se localizan en municipios urbanos y semiurbanos con grado de marginación medio, bajo y muy bajo. En estos municipios existe un bajo porcentaje de hogares con acceso a computadora e Internet, sobre todo en aquellos donde la mayoría de la población pertenece al estrato socioeconómico bajo (Tabla 1).

En las escuelas señaladas, la matrícula es de 1787 alumnos que son atendidos por 127 docentes. Además, la infraestructura de TIC disponible para los estudiantes es escasa, pues en promedio hay 6 alumnos por computadora y 7 alumnos por

¹ Cálculos de los autores con base en el Censo de Población y Vivienda 2010 y las Regiones Socioeconómicas de México del Instituto Nacional de Estadística Geografía e Informática; así como en el Índice de Marginación por Entidad y Municipio 2010 del Consejo Nacional de Población.

computadora con Internet, asimismo, la velocidad de conexión a Internet es de 1 a 2 Mbps en promedio, por lo que se dispone principalmente de banda angosta (Tabla 2).

Tabla 1. Localización de las escuelas CECYTE en la región Valles Centrales

Plantel	Municipio donde se localiza	Características del municipio				
		Tipo de localidad	Grado de marginación	Estrato socio-económico predominante	Porcentaje de Hogares con acceso a computadora	Porcentaje de Hogares con acceso a Internet
No. 01 Oaxaca	Tlalixtac de Cabrera	Semiurbano	Medio	Bajo	26.9	18.1
No. 05 ETLA	San Pablo ETLA	Urbano	Muy bajo	Alto	46.2	26.7
No. 07 Tlaxiahuaca	San Francisco Tlaxiahuaca	Semiurbano	Bajo	Medio	14.5	3.3
No. 16 Mitla	San Pablo Villa de Mitla	Semiurbano	Medio	Bajo	8.8	4.0
No. 25 San Pablo Huixtepec	San Pablo Huixtepec	Semiurbano	Bajo	Bajo	20.0	5.3
No. 29 Xoxocotlán	Santa Cruz Xoxocotlán	Urbano	Bajo	Medio	34.2	19.8

Fuente: elaboración propia con base en la información generada por la Comisión Estatal para la Planeación y Programación de la Educación Media Superior en Oaxaca, el Instituto Nacional de Estadística Geografía e Informática y el Consejo Nacional de Población.

Tabla 2. Alumnos, docentes e infraestructura de TIC en las escuelas CECYTE de la región Valles Centrales

Planteles	Matrícula de alumnos	Número de docentes	Velocidad de conexión a Internet (Mbps)	Alumnos por computadora	Alumnos por computadora con Internet
No. 01 Oaxaca	428	41	1 a 2	5	7
No. 05 ETLA	383	30	1 a 2	5	5
No. 07 Tlaxiahuaca	240	17	1 a 2	7	
No. 16 Mitla	236	17	10 o más	5	7
No. 25 San Pablo Huixtepec	296	13	3 a 5	5	5
No. 29 Xoxocotlán	204	9	1 a 2	9	9

Fuente: elaboración propia con base en las Estadísticas del Ciclo Escolar 2012-2013 y la Encuesta de Infraestructura y Equipamiento 2012-2013 de la Comisión Estatal para la Planeación y Programación de la Educación Media Superior en Oaxaca.

Para propósitos de la investigación es importante mencionar que en el año 2008 entró en vigor la Reforma Integral a la Educación Media Superior (RIEMS) en México, cuyo objetivo fue crear el Sistema Nacional de Bachillerato (SNB) (Diario Oficial de la Federación, 2008a). Los actores principales de la RIEMS son los docentes, directores y estudiantes de EMS (Secretaría de Educación Pública, 2008).

La RIEMS indica que el desarrollo de las competencias en los estudiantes requiere el manejo de las TIC (Diario Oficial de la Federación, 2008b), por ello, los docentes deben mantenerse actualizados en el uso de las TIC, utilizarlas con una aplicación didáctica y estratégica en distintos ambientes de aprendizaje para propiciar la utilización de estas tecnologías en los estudiantes (Diario Oficial de la Federación, 2008c).

En términos generales, en la RIEMS se aprecia la intención del gobierno federal de integrar las TIC en las escuelas de EMS, con la finalidad de mejorar el proceso de enseñanza-aprendizaje, por lo tanto, se exige la capacitación de docentes y estudiantes en el uso de estas tecnologías, lo cual tiene relación directa con la alfabetización digital de estos dos importantes actores de la EMS.

El SNB creado a partir de la RIEMS es parte de la política de largo plazo impulsada por la Secretaría de Educación Pública para elevar la calidad de la EMS en México. El SNB permite ir acreditando la medida en la cual los planteles y los subsistemas realizan los cambios previstos en la RIEMS.

Los planteles que ingresan al SNB son los que han acreditado un elevado nivel de calidad. Un plantel que es miembro del SNB puede demostrar que ha concretado hasta un determinado nivel los cambios previstos en la RIEMS. Esos cambios atienden a los siguientes aspectos (Diario Oficial de la Federación, 2009):

- Planes y programas por competencias ajustados al MCC y al desarrollo de los campos del conocimiento que se han determinado necesarios, conforme a la RIEMS.
- Docentes que deben reunir las competencias previstas por la RIEMS.
- Organización de la vida escolar apropiada para el proceso de aprendizaje, la seguridad y en general el desarrollo de los alumnos.
- Instalaciones y materiales suficientes para llevar a cabo el proceso de aprendizaje y el desarrollo de competencias.

Los planteles que ingresan al SNB se clasifican en cuatro niveles del IV al I, siendo el de mayor categoría el nivel I. En el caso particular de los planteles CECYTE, solo tres de los 39 pertenecen al SNB, dos de los cuales se localizan en la región Valles Centrales (plantel 1 Oaxaca nivel II y plantel 5 Etlá nivel III).

En términos de los requisitos de ingreso al SNB se puede observar la exigencia a la que se enfrentan actualmente las escuelas de EMS, pues para pertenecer al SNB se requiere contar con suficiente infraestructura de TIC al servicio de docentes y estudiantes, asimismo es necesario utilizar las TIC en el proceso de enseñanza-aprendizaje para el desarrollo de competencias. Así pues, la creación del SNB constituye un incentivo más para que el subsistema CECYTE integre las TIC en sus escuelas, lo cual a su vez puede contribuir en la reducción de la brecha digital.

Marco teórico

El concepto de brecha digital

Sunkel *et al.* (2011) señalan que hay dos tipos de brecha digital, la externa o internacional y la interna o doméstica; la brecha externa es la diferencia de disponibilidad de TIC entre países, mientras que la brecha interna consiste en la desigualdad de acceso a TIC entre los grupos sociales al interior de un país.

Sin embargo, la brecha digital no debe definirse sólo en términos de quién tiene acceso a las TIC y quién no, sino también en términos de la capacidad de información y comunicación de cada individuo (Peres y Hilbert, 2009), dado que existen diferencias significativas entre las personas que utilizan efectivamente las TIC y aquellas que no saben cómo emplearlas aunque tengan acceso a ellas (Serrano y Martínez, 2003).

En general, el acceso a los servicios de telecomunicaciones es un primer paso para la difusión de las TIC, pero no es suficiente para explotar plenamente el potencial de las TIC porque además se requiere que las personas sean capaces de utilizar estas tecnologías (Mariscal y Ramírez, 2011).

Por lo tanto, el concepto de brecha digital debe señalar las tres dimensiones del fenómeno: acceso, uso y apropiación (Jordán, 2010). La brecha de acceso es la separación que existe entre los individuos que pueden acceder a la infraestructura de telecomunicaciones y aquellos que no pueden por la ausencia de infraestructura o por el costo elevado de los equipos y servicios de TIC; la brecha de uso se refiere a la división que surge entre las personas que emplean las TIC y aquellas que no lo hacen debido a que no tienen el interés o la capacitación para manejar estas tecnologías; en tanto que la brecha de apropiación implica la diferencia entre las personas que hacen usos básicos de las TIC y aquellos individuos que les dan usos más sofisticados, valiosos y fructíferos (Cuevas y Alvarez, 2009).

Definir a la brecha digital en términos de acceso, uso y apropiación tiene su origen en el trabajo de Di Maggio y Hargittai (2001) quienes introdujeron el concepto de “inequidad digital” que hace referencia a las diferencias en el acceso y en los patrones de uso de las TIC; sin embargo, los conceptos de brecha de acceso, brecha de uso y brecha de apropiación se atribuyen a Selwyn (2004) quien propone un camino progresivo lineal para la integración de las TIC en la sociedad de la información y del conocimiento, el cual sirve para clasificar a la brecha digital en tres tipos: acceso, uso y apropiación.

A partir de la clasificación de brecha digital realizada por Selwyn (2004), se han formulado ciertos modelos de integración de TIC en la sociedad de la información y del conocimiento. Así por ejemplo, el modelo de la Unión Internacional de Telecomunicaciones (2009) señala la evolución hacia la sociedad de la información y del conocimiento en tres etapas; la primera refleja el nivel de infraestructura de red y acceso a las TIC, la segunda se refiere al nivel de uso de las TIC por la sociedad y la tercera se refiere al impacto de las TIC, es decir, a la capacidad de obtener beneficios por el uso efectivo de estas tecnologías.

Por su parte, el modelo de la Comisión Económica para América Latina y el Caribe (2010) hace referencia a las distintas formas que va adquiriendo la brecha digital a medida que se incorporan las TIC en la sociedad de la información y del conocimiento; el modelo se compone de dos etapas: la primera brecha digital que incluye las diferencias de acceso y la segunda brecha digital que hace referencia a las diferencias de uso y apropiación.

Los hogares, punto de partida de la brecha digital

El punto de partida de la brecha digital son los hogares, dado que las diferencias de acceso a TIC surgen en este nivel debido a desigualdades socioeconómicas, geográficas y demográficas (Sunkel *et al.*, 2011); de manera que la disponibilidad de TIC en los hogares de estrato socioeconómico alto y medio es mayor que en los hogares de estrato socioeconómico bajo, pues la reducida capacidad adquisitiva y el bajo nivel educativo dificultan la compra y el uso de estas tecnologías (Claro *et al.*, 2011).

Además, el acceso a TIC es mayor en los hogares que se localizan en espacios urbanos y semiurbanos que en los hogares ubicados en zonas rurales donde la cobertura de telecomunicaciones es escasa (Rodríguez Gallardo, 2006); asimismo, en las localidades con menor grado de marginación es superior el porcentaje de hogares que disponen de computadora e Internet que en las localidades con mayor grado de marginación porque las empresas de telecomunicaciones restringen considerablemente su inversión en infraestructura en las zonas marginadas que no ofrecen potencial de rentabilidad (Coria *et al.*, 2011).

Los factores determinantes de la brecha digital

La brecha digital es un fenómeno complejo y multifactorial, dado que existen diversas causas que la determinan (Alva, 2012). Serrano y Martínez (2003) señalan que la brecha digital se debe a factores demográficos como la raza, la edad y el sexo, así pues existen desigualdades en el uso de computadora e Internet entre grupos étnicos, entre jóvenes y adultos, y entre hombres y mujeres.

También la investigación de Cuevas y Alvarez (2009) detecta importantes diferencias en los patrones de uso de las TIC en función del género y la edad, dado que los varones utilizan con más frecuencia y facilidad la computadora que las mujeres, asimismo los jóvenes son más susceptibles al uso de Internet que los adultos.

En general, las diferencias en el uso de TIC entre hombres y mujeres surgen porque los hombres presentan mayor seguridad, conocimiento y habilidad para emplear los programas y equipos informáticos en actividades como trámites gubernamentales, operaciones financieras en línea, comercio electrónico y búsqueda de oportunidades laborales (Comisión Económica para América Latina y el Caribe, 2013).

En cambio para Cecchini (2005) la brecha digital surge debido a factores socioeconómicos como la educación y el ingreso, por ende señala que las personas con mayor nivel de educación hacen mejor uso de las TIC que aquellas con menor grado de escolaridad; asimismo indica que los pobres y los ricos utilizan diferentes TIC y que la naturaleza del cambio tecnológico ha beneficiado principalmente a los ricos, ampliando la desigualdad entre estos dos grupos sociales.

En la misma línea, el estudio efectuado por Ríos (2006) señala que la brecha digital se debe al tipo de educación y al estrato socioeconómico, pues existen diferencias en el acceso a TIC entre los estudiantes que asisten a escuelas públicas y aquellos que van a escuelas privadas; de manera que los individuos de estrato socioeconómico bajo carecen de TIC en sus hogares porque su bajo ingreso les dificulta adquirirlas y no pueden acceder a ellas en la escuela pública debido a que en este lugar la infraestructura de TIC es escasa.

Por otro lado, Rodríguez Gallardo (2006) revela que el factor geográfico también es una causa de la brecha digital, de modo que los residentes de zonas urbanas tienen un mejor acceso a los servicios de TIC que los habitantes de localidades rurales. La investigación de Sunkel *et al.* (2011) es consistente con la de Rodríguez Gallardo (2006), pues sostiene que existe un mayor déficit de equipamiento TIC en los hogares de los individuos que viven en zonas rurales que en los hogares de aquellos que residen en las zonas urbanas debido a la escasa infraestructura y cobertura de los servicios de telecomunicaciones.

Adicionalmente, el estudio de Coria *et al.* (2011) señala que la brecha digital no es un problema exclusivamente tecnológico, sino que se relaciona con el grado de marginación de las localidades, debido a que las empresas no consideran rentable invertir en infraestructura de telecomunicaciones en localidades marginadas donde residen personas cuya escasa capacidad adquisitiva les dificulta adquirir los servicios y equipos de TIC.

La integración de TIC en las escuelas

De acuerdo a la Comisión Económica para América Latina y el Caribe (2010), la educación es un factor estratégico para que los países puedan transitar hacia la sociedad de la información, pero también es una vía para lograr la equidad porque permite la reducción de las desigualdades sociales.

Con base en las expectativas que la educación ofrece para el desarrollo económico y social, se tiene el interés de integrar las TIC en las escuelas como estrategia para mejorar la calidad del proceso de enseñanza-aprendizaje.

La integración de TIC en las escuelas se justifica por tres promesas: la primera indica que las escuelas preparan a los estudiantes en las habilidades funcionales de manejo de las tecnologías para integrarse a una sociedad crecientemente organizada en torno a ellas (alfabetización digital); la segunda señala que las escuelas permiten disminuir la brecha digital al promover el acceso universal a computadoras e Internet; y la tercera considera que la tecnología mejora el rendimiento escolar de los estudiantes por medio del cambio en las estrategias de enseñanza-aprendizaje (Claro, 2010).

De acuerdo a Hopenhayn (2003), la escuela pública es una de las vías con mayor potencial para reducir la brecha digital interna, dado que es la forma más sencilla y económica para democratizar el acceso a las TIC y difundirlas masivamente.

De igual manera Cuevas y Alvarez (2009) expresan que es posible reducir la brecha digital a través de las escuelas públicas, puesto que éstas constituyen espacios estratégicos para compensar las desigualdades en el acceso, uso y apropiación de TIC entre los estudiantes.

Por su parte, Claro *et al.* (2011) manifiestan que la brecha digital producida a nivel de hogares puede ser resuelta a través de las escuelas públicas, en la medida en que éstas se conviertan en lugares que promuevan el uso de TIC como herramientas efectivas para la adquisición de conocimiento.

En general, las escuelas públicas contribuyen a reducir la brecha digital entre los estudiantes en la medida que pongan énfasis no sólo en el equipamiento de infraestructura TIC, sino además en la tarea de desarrollar modelos de inserción de estas tecnologías en los procesos de enseñanza-aprendizaje. Así pues, la integración de TIC en las escuelas implica dos aspectos, el acceso a través de la infraestructura y el uso y apropiación mediante la alfabetización digital.

Sin embargo, con la finalidad de integrar las TIC en las escuelas, es necesaria la participación activa del gobierno a través de su política de TIC en educación para dotarlas de computadoras con Internet e implementar en ellas programas de alfabetización digital (Jara, 2008).

Las iniciativas de integración de TIC en las escuelas que realizan los países latinoamericanos se pueden clasificar en cuatro áreas (Sunkel y Trucco, 2010):

1. Infraestructura de TIC: consiste en instalar computadoras, proveer de acceso a Internet y soporte técnico a las escuelas, así como entregar computadoras a docentes y estudiantes.
2. Capacitación: implica capacitar a docentes y estudiantes en el uso de las TIC, además de formar comunidades virtuales de investigación entre docentes y estudiantes conectados a una red escolar.
3. Recursos educativos digitales: se trata de crear portales educativos a través de internet y entregar a las escuelas materiales digitales con contenidos educativos.
4. Currículum y evaluación: se refiere al desarrollo de modelos de uso curricular de TIC y a la evaluación del impacto de las TIC en la educación.

Marco metodológico

La medición de la brecha digital entre los estudiantes

Los datos utilizados en esta investigación se recabaron mediante dos tipos de encuestas, una de ellas fue aplicada a una muestra de estudiantes y la otra se dirigió al personal administrativo en cuatro de las seis escuelas CECYTE localizadas en la región Valles Centrales de Oaxaca: plantel 1 Oaxaca, plantel 5 Etla, plantel 16 Mitla y plantel 29 Xoxocotlán.

Para medir la brecha digital se sigue la metodología de Araya y Estay (2006), Robles y Molina (2007) y Barrantes (2009), por lo tanto se plantea la existencia de diferencias en el acceso, uso y apropiación de TIC entre los estudiantes, debido a los factores demográfico (edad y género) socioeconómico (estrato socioeconómico) y geográfico (lugar de residencia) que los caracterizan. La relación causal que se supone entre las variables se estima mediante un modelo econométrico Probit binomial a través del paquete computacional EViews.

El modelo Probit se formula a partir de la función de distribución normal y puede representarse en forma simplificada como se señala en la Ecuación 1, donde ϕ indica la función de distribución de probabilidad normal, Y es la variable dependiente que adopta dos valores (1=cuando se cumple con el criterio y 0=cuando no se cumple), X representa las variables independientes, β señala los coeficientes de las variables independientes y u expresa la perturbación aleatoria.

$$\text{Ecuación 1. } Y_i = \phi(X\beta) + u_i$$

A partir de la Ecuación 1 se especificaron cinco regresiones no lineales. En la Tabla 3 se describen cada una de las variables analizadas en las regresiones.

$$\text{Ecuación 2.} \\ \text{Internet} = \beta_0 + \beta_1 \text{Femenino}_i + \beta_2 \text{Edad}_i + \beta_3 \text{Indígena}_i + \beta_4 \text{Semiurbano}_i + \beta_5 \text{Urbano}_i + \beta_6 \text{Alto}_i + \beta_7 \text{Medio}_i + u_i$$

$$\text{Ecuación 3.} \\ \text{Frecuencia} = \beta_0 + \beta_1 \text{Femenino}_i + \beta_2 \text{Edad}_i + \beta_3 \text{Indígena}_i + \beta_4 \text{Semiurbano}_i + \beta_5 \text{Urbano}_i + \beta_6 \text{Alto}_i + \beta_7 \text{Medio}_i + u_i$$

$$\text{Ecuación 4.} \\ \text{Entretenimiento} = \beta_0 + \beta_1 \text{Femenino}_i + \beta_2 \text{Edad}_i + \beta_3 \text{Indígena}_i + \beta_4 \text{Semiurbano}_i + \beta_5 \text{Urbano}_i + \beta_6 \text{Alto}_i + \beta_7 \text{Medio}_i + u_i$$

Ecuación 5.

$$\text{Comunicación} = \beta_0 + \beta_1 \text{Femenino}_i + \beta_2 \text{Edad}_i + \beta_3 \text{Indígena}_i + \beta_4 \text{Semiurbano}_i + \beta_5 \text{Urbano}_i + \beta_6 \text{Alto}_i + \beta_7 \text{Medio}_i + u_i$$

Ecuación 6.

$$\text{Académicas} = \beta_0 + \beta_1 \text{Femenino}_i + \beta_2 \text{Edad}_i + \beta_3 \text{Indígena}_i + \beta_4 \text{Semiurbano}_i + \beta_5 \text{Urbano}_i + \beta_6 \text{Alto}_i + \beta_7 \text{Medio}_i + u_i$$

Estas regresiones se estimaron mediante el método de Máxima Verosimilitud (modelo no restringido) y se analizó la significancia estadística de los coeficientes de las variables independientes mediante el test de Razón de Verosimilitud (RV). Con dicha prueba se observó que algunas variables independientes no son significativas, por lo tanto se estimaron nuevamente las regresiones considerando únicamente a las variables independientes que resultaron significativas en la primera estimación (modelo restringido). Se calculó una vez más el test de RV, el cual mostró que en las cinco regresiones el modelo restringido es el más adecuado para explicar a la variable dependiente.

Tabla 3. Variables dependientes e independientes analizadas

Variable	Descripción
Internet	Variable dependiente binaria que indica el acceso a Internet en el hogar del estudiante, ya sea mediante computadora portátil, computadora de escritorio, tabletas o teléfono celular. Adopta dos valores: 1= dispone y 0= no dispone.
Frecuencia	Variable dependiente binaria que indica la frecuencia con que el estudiante utiliza Internet en su hogar. Toma dos valores: 1= lo utiliza con alta frecuencia (más de 4 días a la semana) y 0= no lo utiliza con alta frecuencia (4 y menos de 4 días a la semana).
Entretenimiento	Variable dependiente binaria, indica que las actividades principales realizadas por el estudiante cuando utiliza Internet son de entretenimiento. Adopta dos valores: 1= realiza con mayor frecuencia actividades de entretenimiento y 0= no realiza con mayor frecuencia actividades de entretenimiento.
Comunicación	Variable dependiente binaria, indica que las actividades principales realizadas por el estudiante cuando utiliza Internet son de comunicación. Muestra dos valores: 1= realiza con mayor frecuencia actividades de comunicación y 0= no realiza con mayor frecuencia actividades de comunicación.
Académicas	Variable dependiente binaria, indica que las principales actividades realizadas por el estudiante cuando utiliza Internet son académicas. Adopta dos valores: 1= realiza con mayor frecuencia actividades académicas y 0= no realiza con mayor frecuencia actividades académicas.
Femenino	Variable independiente dummy que hace referencia al género del estudiante. Admite dos categorías: 1= es mujer y 0= es hombre.
Edad	Variable independiente dummy que hace referencia a la edad del estudiante. Tiene dos categorías: 1= tiene 17 años o menos y 0= tiene más de 17 años.
Indígena	Variable independiente dummy que hace referencia a la condición del estudiante de hablar o no lengua indígena. Admite dos categorías: 1= habla lengua indígena y 0= no habla lengua indígena.
Semiurbano	Variable independiente dummy que señala el lugar de residencia del estudiante. Presenta dos categorías: 1= reside en un municipio semiurbano y 0= no reside en un municipio semiurbano.
Urbano	Variable independiente dummy que señala el lugar de residencia del estudiante. Tiene dos categorías: 1= reside en un municipio urbano y 0= no reside en un municipio urbano.

Alto	Variable independiente dummy que indica el estrato socioeconómico al que pertenece el estudiante. Posee dos categorías: 1= pertenece al estrato alto y 0= no pertenece al estrato alto.
Medio	Variable independiente dummy que indica el estrato socioeconómico al que pertenece el estudiante. Muestra dos categorías: 1= pertenece al estrato medio y 0= no pertenece al estrato medio.

Fuente: elaboración propia.

Es importante mencionar que los coeficientes estimados en el modelo Probit solo indican el sentido de la relación entre las variables dependiente e independiente, no señalan el efecto marginal, por lo tanto, para calcular el efecto marginal fue necesario evaluar la función de probabilidad normal en el valor igual a 1 de cada una de las variables independientes y multiplicar el resultado obtenido por el coeficiente asociado a la variable independiente cuyo efecto marginal se desea conocer.

Finalmente se calculó la bondad de ajuste a partir del modelo restringido. La bondad de ajuste se basó en el porcentaje de observaciones proyectadas correctamente, considerando que cuando el porcentaje es cercano a 100% el modelo tiene un buen ajuste, si es cercano a 0% el modelo pierde capacidad de predicción.

La medición de la integración de TIC en las escuelas

La integración de TIC en las escuelas se midió mediante el índice propuesto por Filippi (2009) que permite calcular el porcentaje en que una escuela ha incorporado las TIC en cinco áreas: infraestructura, personal, comunicación, gestión escolar y marco curricular. Para cada una de estas áreas se estimó un subíndice:

1. Índice de infraestructura tecnológica (IITIC_{it}).
2. Índice de capacitación para el desarrollo de competencias tecnológicas en los docentes, los alumnos y los administrativos (IITIC_{ct}).
3. Índice de uso de TIC para la comunicación interna y externa de la escuela (IITIC_{co}).
4. Índice de uso de TIC para la gestión escolar (IITIC_{ge})
5. Índice de uso de TIC en el proceso de enseñanza-aprendizaje de las materias que conforman el curriculum (IITIC_{cu}).

Los subíndices se calcularon con base en el promedio de los valores obtenidos en las respuestas a las preguntas del cuestionario dirigido al personal administrativo. Los valores asignados según el grado de integración de TIC alcanzado en cada área son:

- Inicial. La escuela no ha iniciado, se encuentra en un estado de preparación o está por comenzar (valor = 0).
- Medio. La escuela se encuentra en un estado de desarrollo pero no se ha logrado un nivel óptimo (valor = 1).
- Avanzado. La escuela se encuentra en un estado de desarrollo y ya se ha logrado un nivel óptimo (valor = 2).

Una vez calculados los subíndices se estimó el índice de integración de TIC (IITIC) como el promedio del valor de los subíndices expresado en porcentaje, tal como se señala en la Ecuación 8.

$$\text{Ecuación 7. } IITIC = (IITIC_{it} + IITIC_{ct} + IITIC_{co} + IITIC_{ge} + IITIC_{cu}) / 5$$

Resultados

La brecha digital y los factores determinantes

Los resultados de las regresiones estimadas bajo el modelo Probit binomial se presentan en la Tabla 4. En la regresión correspondiente al acceso a TIC se aprecia que la disponibilidad de conexión a Internet en el hogar del estudiante depende del estrato socioeconómico, el lugar de residencia, la edad y la condición de hablar o no una lengua indígena, por lo tanto se observa que la probabilidad de disponer de Internet en el hogar se eleva en 58% para los estudiantes que pertenecen al estrato socioeconómico alto en relación a aquellos que pertenecen al estrato bajo; en cambio, la probabilidad de tener Internet en el hogar disminuye en 37% para los estudiantes que hablan lengua indígena respecto a los que no hablan; asimismo, la probabilidad de contar con Internet en el hogar se reduce en 16% para los estudiantes de 17 años y menos respecto a aquellos que son mayores de 17 años.

Tabla 4. Resultados de las regresiones

Aspecto analizado de la variable dependiente	Regresión no lineal simple	Variables independientes	Coefficientes	Error estándar	Efecto marginal	Bondad de ajuste (%)
Acceso	Internet	Constante	-0.41	0.24		70.00
		Edad	-0.48	0.27	-0.16	
		Indígena	-1.10	0.56	-0.37	
		Alto	1.73	0.48	0.58	
		Medio	0.84	0.27	0.28	
Uso	Frecuencia	Constante	0.53	0.13		70.83
		Indígena	-1.22	0.49	-0.48	
		Urbano	1.39	0.80	0.55	
Apropiación	Entretenimiento	Constante	-1.83	0.31		85.00
		Alto	1.71	0.49	0.01	
		Medio	1.05	0.37	0.01	
	Comunicación	Constante	-1.50	0.29		85.00
		Edad	0.66	0.33	0.21	
	Académicas		Constante	0.96	0.19	
Alto			-2.29	0.56	-0.01	
Medio			-0.81	0.26	-0.003	

Fuente: cálculo propio a través del paquete EViews.

En la regresión referente al uso de TIC se observa que la frecuencia de uso de Internet depende del lugar de residencia y de la condición de hablar o no una lengua indígena. En ese sentido, los estudiantes residentes en un municipio urbano tienen mayor probabilidad (55%) de utilizar Internet en sus hogares con una frecuencia elevada que aquellos estudiantes que viven en localidades rurales; además, la probabilidad de utilizar Internet con alta frecuencia se reduce en 48% para los estudiantes hablantes de lengua indígena en relación a los estudiantes que no pertenecen a un grupo étnico.

Las regresiones que analizan la apropiación de TIC muestran que el tipo de uso que se le confiere a Internet depende del estrato socioeconómico y de la edad del estudiante, sin embargo estos resultados señalan una reducida diferencia entre un tipo de estudiante y otro. Por ejemplo, la regresión Entretenimiento indica que pertenecer a los estratos alto y medio eleva la probabilidad de que el estudiante utilice Internet

principalmente para actividades de entretenimiento en apenas 1% en relación a los estudiantes de estrato bajo.

La regresión Comunicación indica que tener 17 años o menos eleva la probabilidad en 33% de que los estudiantes utilicen Internet principalmente para actividades de comunicación respecto a los estudiantes mayores de 17 años.

La regresión Académicas indican que los estudiantes que pertenecen a los estratos socioeconómicos alto y medio presentan menos probabilidad de utilizar Internet principalmente para actividades escolares (1% y 0.3%, respectivamente) que aquellos estudiantes de estrato bajo.

Por otra parte, la bondad de ajuste en cada una de las regresiones muestra que el modelo tiene capacidad predictiva, puesto que el porcentaje de observaciones predichas correctamente es cercano a 100%.

La integración de TIC en las escuelas

En la Tabla 5 se observa que en las cuatro escuelas analizadas, el mayor porcentaje de computadoras en operación conectadas a Internet se destinan para el uso educativo de los estudiantes; además, estas escuelas cuentan con correo electrónico para propósitos de comunicación interna, sin embargo, no disponen de página web propia para interactuar con la comunidad académica.

Tabla 5. Infraestructura de TIC en las escuelas CECYTE

Planteles CECYTE	Computadoras en operación conectadas a Internet				Disponibilidad de página web propia	Disponibilidad de e-mail
	Total	Educativo		Administrativo		
		Estudiantes	Docentes			
No. 01 Oaxaca	74	85.1%	0.0%	14.9%	No	plantel1@cecyteo.edu.mx
No. 05 Etlá	79	82.3%	7.6%	10.1%	No	plantel5@cecyteo.edu.mx
No. 16 Mitla	64	84.4%	6.3%	9.4%	No	plantel16@cecyteo.edu.mx
No. 29 Xoxocotlán	46	89.1%	2.2%	8.7%	No	plantel29@cecyteo.edu.mx

Fuente: elaboración propia con base en la información recabada a través de las encuestas.

Además del equipamiento, otro aspecto importante de la infraestructura de TIC en las escuelas es la calidad en el acceso. En Tabla 6 se aprecia que solo el plantel 05 Mitla dispone de Internet de banda ancha, los demás cuentan con banda angosta, lo cual dificulta que varios estudiantes utilicen el servicio de manera simultánea.

Tabla 6. Calidad en el acceso a TIC en las escuelas CECYTE

Plantel CECYTE	Ancho de banda	Alumnos por computadora con Internet	Lugar de acceso a Internet para los estudiantes	Horas promedio que disponen los estudiantes para utilizar la sala de cómputo
No. 01 Oaxaca	Banda angosta	7	Sala de cómputo, biblioteca e inalámbrico.	1
No. 05 Etlá	Banda angosta	5	Sala de cómputo y biblioteca	2
No. 16 Mitla	Banda ancha	5	Sala de cómputo, biblioteca, salón de clases e inalámbrico	2

No. 29 Xoxocotlán	Banda angosta	5	Sala de cómputo, salón de clases e inalámbrico	1
----------------------	---------------	---	--	---

Fuente: elaboración propia con base en la información recabada a través de las encuestas.

El plantel 01 Oaxaca presenta una densidad informática de siete alumnos por computadora conectada a Internet, los demás planteles muestran una mejor situación, pues tienen una densidad informática de cinco alumnos por computadora conectada a Internet.

Por lo general, el lugar donde los estudiantes acceden a Internet es la sala de cómputo de la escuela, sin embargo también pueden acceder a este servicio en la biblioteca y en algunas ocasiones en el salón de clases en las escuelas que tienen Internet inalámbrico. El tiempo promedio para que los estudiantes utilicen la sala de cómputo es de una a dos horas.

Respecto a la alfabetización digital, el 100 de los docentes en los cuatro planteles analizados recibe capacitación permanente para elevar la calidad académica y el desarrollo de competencias mediante el uso de las TIC a través de los cursos de actualización proporcionados por la Dirección General del subsistema CECYTE al finalizar cada semestre escolar. También se capacita al 100% de los estudiantes para que puedan aprovechar las TIC como herramientas de apoyo en su proceso de aprendizaje, a través de las materias curriculares del plan de estudios.

La mayor parte de la infraestructura de TIC con que cuentan estas escuelas es proporcionada por la Dirección General, no obstante, también el gobierno estatal en coordinación con el gobierno federal les proporciona Internet Wimax mediante el programa denominado Red Estatal de Educación, Salud y Gobierno; además, el gobierno federal equipa con computadoras a los dos planteles que han logrado ingresar al SNB (01 Oaxaca y 05 Etlá). A pesar de estos apoyos gubernamentales siguen siendo escasos los programas dirigidos a integrar las TIC en las escuelas, sobre todo, en el aspecto de la alfabetización digital.

El grado de integración de TIC alcanzado por cada una de las escuelas analizadas se aprecia en la Figura 2. El plantel con mayor índice de integración de TIC (IITIC) es el 16 Mitla (90.3), mientras que el 29 Xoxocotlán presenta el menor índice (60.7). Los planteles 01 Oaxaca y 05 Etlá que han logrado ingresar al SNB tienen un IITIC de 65.7 y 62, respectivamente.

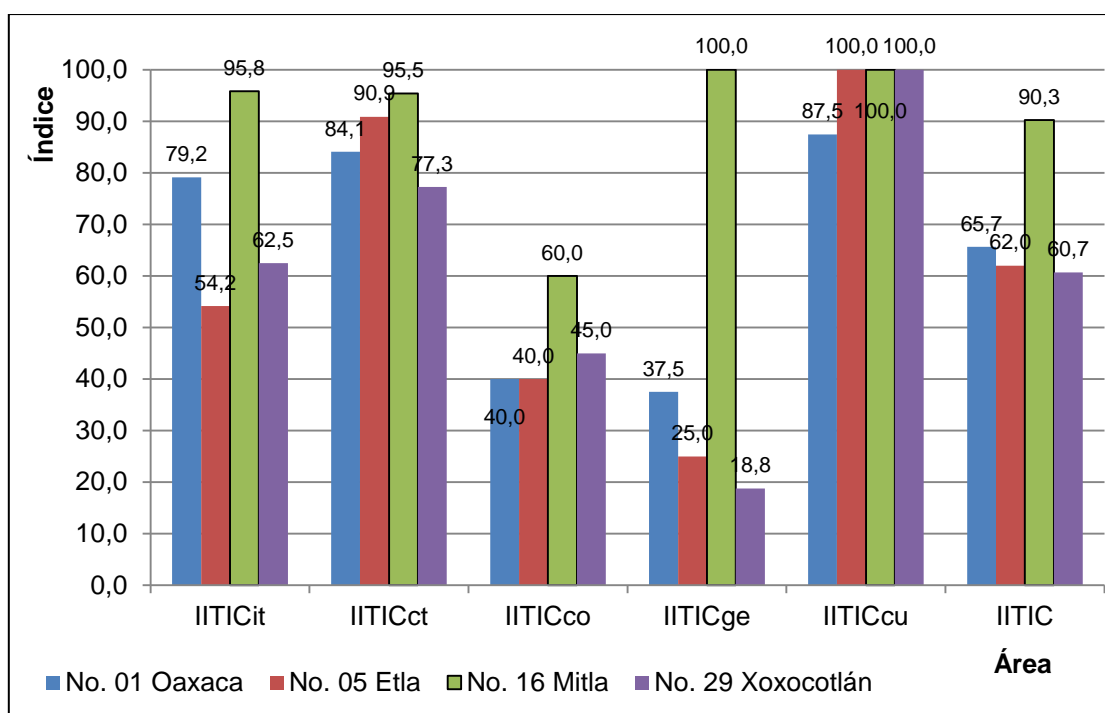
Las áreas en las que las escuelas muestran un mayor grado de integración de TIC son: proceso de enseñanza-aprendizaje (IITICcu), infraestructura tecnológica (IITICit) y capacitación tecnológica (IITICct), en tanto que en las áreas de comunicación (IITICco) y gestión escolar (IITICge) el grado de integración alcanzado es menor. Los planteles 01 Oaxaca, 05 Etlá y 29 Xoxocotlán presentan un IITICco y un IITICge menor a 50, por lo tanto deben fortalecer el uso de las TIC en la comunicación interna y externa de la escuela, así como en la gestión escolar. En el caso del plantel 16 Mitla debe fortalecer únicamente el uso de las TIC en el área de comunicación, pues su IITICco es de 60.

Es importante que las escuelas avancen hacia la integración de TIC, dado que constituyen espacios estratégicos para reducir la brecha digital porque aquellos estudiantes que no cuentan con TIC en sus hogares pueden acceder a ellas en sus

escuelas, asimismo pueden aprender a utilizar de un modo más efectivo estas tecnologías a través de los cursos y talleres que se les ofrece en la escuela.

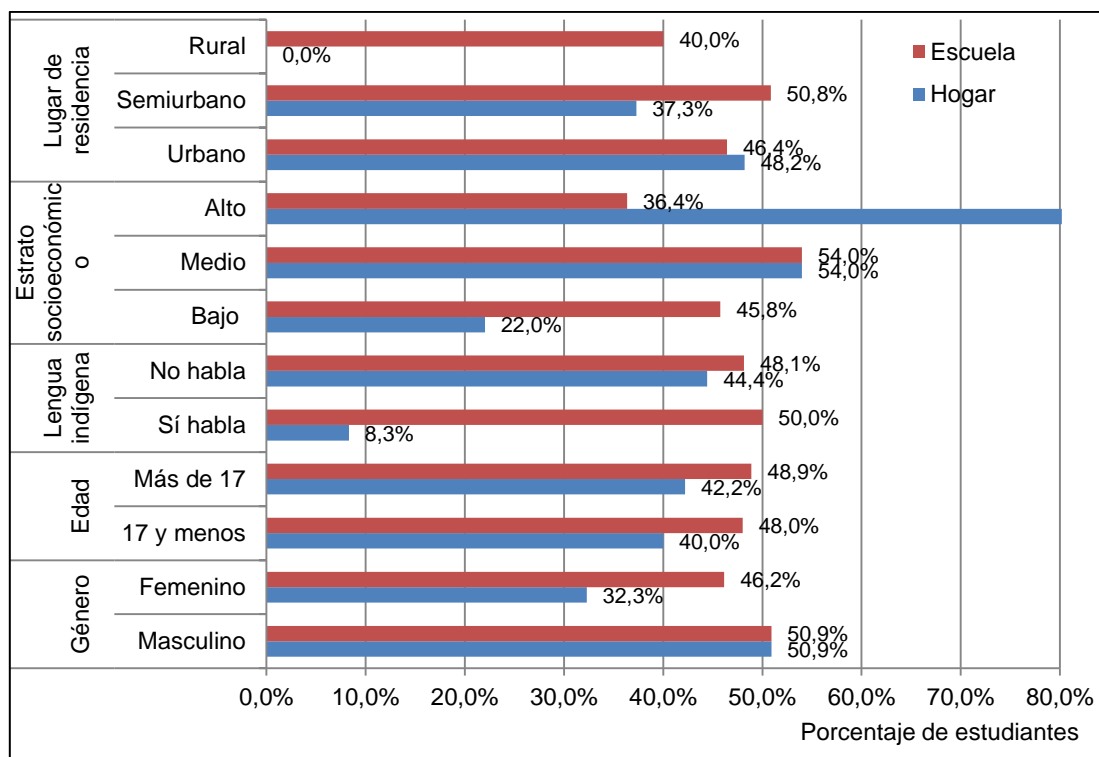
En la Figura 3 se presenta el porcentaje de estudiantes que accede a las TIC en la escuela o en el hogar. Se observa cómo los estudiantes de las escuelas analizadas que pertenecen a los sectores de población menos favorecidos ven compensada la carencia de TIC en sus hogares con el acceso que se les ofrece en sus escuelas, de modo que gran parte de los estudiantes que pertenecen al estrato socioeconómico bajo, residen en municipios semiurbanos y hablan una lengua indígena tienen acceso a las TIC gracias a su disponibilidad en las escuelas.

Figura 2. Índice de integración de TIC en las escuelas CECYTE



Fuente: cálculo propio con base en la información recabada a través de las encuestas.

Figura 3. Índice de integración de TIC en las escuelas CECYTE



Fuente: cálculo propio con base en la información recabada a través de las encuestas.

Conclusión

La estimación del modelo Probit permite concluir que la diferencia de acceso a TIC entre los estudiantes depende del estrato socioeconómico, la edad y la condición de hablar o no una lengua indígena, siendo los de estrato bajo, los que pertenecen a un grupo étnico y los que tienen 17 años y menos quienes presentan menor probabilidad de disponibilidad de Internet en sus hogares.

La diferencia de uso de TIC se debe al lugar de residencia y a la condición de hablar o no una lengua indígena, por lo tanto, los estudiantes que residen en un municipio urbano y no hablan lengua indígena presentan mayor probabilidad de utilizar Internet con alta frecuencia.

La diferencia de apropiación de TIC está determinada por la edad y el estrato socioeconómico del estudiante, siendo los de estratos medio y alto quienes hacen mayor uso de Internet para actividades de entretenimiento, mientras que los estudiantes más jóvenes emplean Internet principalmente para comunicarse. Además, los estudiantes que provienen de estrato bajo utilizan Internet principalmente para actividades escolares.

Por otra parte, el índice de integración de TIC muestra que las cuatro escuelas CECYTE analizadas han avanzado de manera heterogénea hacia la incorporación de las TIC en sus cinco áreas: infraestructura, capacitación, currículum, comunicación y gestión escolar. El plantel 16 Mitla muestra el mayor grado de integración de TIC, incluso más alto que el de los planteles 01 Oaxaca y 05 Etlá que han logrado incorporarse al SNB.

El mayor avance de los planteles se observa en el uso de las TIC en el proceso de enseñanza-aprendizaje de las materias que conforman el currículum; también en la capacitación de docentes, alumnos y administrativos para la adquisición de competencias digitales el índice de integración de TIC es elevado.

Particularmente, el subíndice de integración de TIC en el área de infraestructura tecnológica muestra que los planteles 16 Mitla y 01 Oaxaca disponen de mayor equipamiento de computadoras conectadas a Internet que los otros dos planteles. El plantel 29 Xoxocotlán presenta el menor subíndice de integración de TIC en las áreas de capacitación y gestión escolar. Los planteles 01 Oaxaca y 05 Etlá tiene el menor subíndice de integración de TIC en el área de comunicación.

Es pertinente que cada uno de los planteles fortalezca la integración de TIC en las áreas donde obtuvieron bajos subíndices, dado que la integración de TIC es un mecanismo para reducir la brecha digital, en el sentido de que aquellos estudiantes que carecen de TIC en sus hogares pueden acceder a estas tecnologías en sus escuelas y aprender a utilizarlas de manera efectiva.

Es relevante el papel del gobierno para la reducción de la brecha digital entre los estudiantes, pues a través de su política de TIC en educación puede implementar programas de integración de TIC en las escuelas que permita democratizar el acceso a estas tecnologías; sin embargo, en los planteles CECYTE analizados se observan que son pocas las acciones que el gobierno realiza para apoyar la integración de TIC y, además, el apoyo del gobierno se limita a dotar de infraestructura TIC a las escuelas pero no promueve la alfabetización digital.

Referencias bibliográficas

- Alva, A. (2012). Brecha e inclusión digital en México: hacia una propuesta de políticas públicas. México: UNAM.
- Araya, J. y Estay, H. (2006). Brecha digital regional de Chile. Chile: Tesis.
- Barrantes, R. (2011). Uso de los fondos de acceso universal de telecomunicaciones en países de América Latina y El Caribe, Chile: CEPAL.
- Castells, M. (2001). La era de la información, economía, sociedad y cultura. México: Siglo XXI.
- Cecchini, S. (2005). Oportunidades digitales, equidad y pobreza en América Latina: ¿Qué podemos aprender de la evidencia empírica? Chile: CEPAL.
- Claro, M. (2010). Impacto de las tecnologías digitales en el aprendizaje de estudiantes. Estado del arte, Chile: CEPAL.
- Claro, M., Espejo, A., Jara, I. y Trucco, D. (2011). Aporte del sistema educativo a la reducción de las brechas digitales. Una mirada desde las mediciones PISA. Chile: CEPAL.
- Comisión Económica para América Latina y el Caribe (2010). Monitoreo del Plan eLAC2010: Avances y desafíos de la Sociedad de la Información en América Latina y el Caribe. Chile: CEPAL.
- Comisión Económica para América Latina y el Caribe (2013). "La brecha digital de género: reflejo de la desigualdad social". Notas para la igualdad. Observatorio de Igualdad de Género de América Latina y el Caribe. Núm. 10. Pág. 1-2.
- Coria, S., Mendoza, E., Martínez, R. y Pérez, M. (2011). "Brecha digital y pobreza digital en el estado de Oaxaca". Conciencia Tecnológica. Núm. 42. Pág. 19-25.

- Cuevas, Felisa y Alvarez, Vivianne (2009). Brecha digital en la educación secundaria: el caso de los estudiantes costarricenses. Universidad de Costa Rica. Costa Rica.
- Di Maggio, P. y Hargittai, E. (2001). From digital divide to digital inequality: studying internet usage as penetration increases. Estados Unidos: Princeton University.
- Diario Oficial de la Federación (2008a), Acuerdo número 442. México.
- Diario Oficial de la Federación (2008b), Acuerdo número 444.
- Diario Oficial de la Federación (2008c), Acuerdo número 447.
- Diario Oficial de la Federación (2009), Acuerdo número 480.
- Filippi, J. (2009). Método para la Integración de TICs. Argentina: Tesis.
- Hopenhayn, M. (2003). Educación, comunicación y cultura en la sociedad de la información: una perspectiva latinoamericana, Chile: CEPAL.
- Jara, I. (2008). Las políticas de tecnología para escuelas en América Latina y el mundo: visiones y lecciones. Chile: CEPAL.
- Jordán, Valeria (2010). "Banda ancha: la nueva brecha digital". En: Jordán, V., Galperin, H. y Peres, W. (coordinadores). Acelerando la revolución digital: banda ancha para América Latina y el Caribe, Chile: CEPAL. Pág. 85-120.
- Katz, R. (2011). La infraestructura en el desarrollo integral de América Latina, diagnóstico estratégico y propuestas para una agenda prioritaria, telecomunicaciones. Colombia: Corporación Andina de Fomento.
- Mariscal, J. y Ramírez, F. (2011). El acceso universal el caso de México. Perú: DIRSI.
- Peres, W. y Hilbert, M. (2009). La Sociedad de la Información en América Latina y el Caribe. Desarrollo de las tecnologías y tecnologías para el desarrollo. Chile: CEPAL.
- Ríos, R. (2006). "Brecha digital entre estudiantes de escuelas públicas y privadas". Revista Electrónica de Estudios Telemáticos. Vol. 5. Núm. 2. Pág. 1-18.
- Robles, J. y Molina, O. (2007). "La Brecha digital: ¿una consecuencia más de las desigualdades sociales? Un análisis de caso para Andalucía". EMPIRIA Revista de Metodología de las Ciencias Sociales, Núm. 13. Pág. 81-99.
- Rodríguez Gallardo, A. (2006). La brecha digital y sus determinantes. México: UNAM.
- Rodríguez Lozano, E. (2009). La brecha digital en el mercado de trabajo: el aprovechamiento de la Internet como determinante de la desigualdad salarial (Informe Final). Perú: GRADE-CIES.
- Secretaría de Educación Pública (2008). El Perfil del docente en la educación media superior. Maestros, líderes de la reforma integral de la EMS. México.
- Selwyn, N. (2004). "Reconsidering political and popular understandings of the digital divide". New Media & Society. Vol. 6. Núm. 3. Pág. 341-362.
- Serrano, A. y Martínez, E. (2003). La brecha digital, mitos y realidades. México: Universidad Autónoma de California.
- Sunkel, G. y Trucco, D. (2010). Nuevas tecnologías de la información y la comunicación para la educación en América Latina: riesgos y oportunidades. Chile: CEPAL.
- Sunkel, G., Trucco, D. y Möller, S. (2011). Aprender y enseñar con las tecnologías de la información y las comunicaciones en América Latina: potenciales beneficios. Chile: CEPAL.
- Unión Internacional de Telecomunicaciones (2009). Measuring the Information Society. The ICT Development Index. Suiza: UIT.