

Las tecnologías de la información y de la comunicación en la educación y el desarrollo. El caso del programa «*Aula Digital*» de la Ciudad de México

Information technology and communication in education and development. The case of the "aula digital" program in the city of Mexico

Claudia Rivera Hernández
Mario Miguel Carrillo Huerta
Wietse De Vries Meijer
Francisco Manuel Gutiérrez Ochoa

Este trabajo describe las principales características y los objetivos del Programa «Aula Digital», implantado en la Ciudad de México entre 2008 y 2009 con el objeto de mejorar la calidad de la educación de la localidad y contribuir a cerrar las brechas digitales entre los estudiantes de la ciudad. El trabajo muestra que la brecha digital en el uso de computadores está asociada con la existencia de otro tipo de brechas sociales pues es influida por las condiciones de ingreso y escolaridad, por lo que el programa estudiado tiene un impacto positivo, tanto en la calidad de la educación, como en la reducción de las brechas digitales.

Palabras clave: educación, tecnologías de información y comunicación, Ciudad de México.

RESUMEN

ABSTRACT

This paper describes the main features and objectives of the «Aula Digital» public program, implemented in Mexico City between 2008 and 2009 in order to improve the quality of education of the town and help close the digital gap between Mexican students. The work shows that the digital gap in the use of computers is associated with the existence of other social gaps as it is influenced by the conditions of income and education, so the program studied has a positive impact both on the quality of education, and reducing the digital gap.

Keywords: education; information and communication technologies; Mexico City

Introducción

Las tecnologías de la información y la comunicación (TIC), que son materializadas en equipos como computadores, *internet* y otros dispositivos, se han convertido actualmente en herramientas indispensables para el desarrollo de actividades de todo tipo de una alta proporción de la población. De esa manera, las TIC juegan un papel preponderante al permitir el desarrollo de habilidades que hacen más competentes a los individuos en el manejo y uso de la información.

En 2009, el Gobierno de la Ciudad de México implantó el Programa Integral de Conectividad Escolar (PICE, «Aula Digital»), con los objetivos de proveer el acceso a computadores e *internet* en escuelas públicas de educación básica con la finalidad de contribuir en la disminución de las brechas de desigualdad tecnológica entre los estudiantes.

En resumen, el Programa *Aula Digital* consistió en generalizar la conectividad de las escuelas públicas de educación básica de esa Ciudad, mediante la instalación de 2,000 aulas, cada una de ellas dotadas de 25

equipos de cómputo de escritorio, con conexión a internet de banda ancha e inalámbrica, así como mobiliario y equipo periférico de impresión y regulación de voltaje, con mesa de servicio inmediato, en las escuelas públicas de educación básica y en otros centros educativos y de investigación ubicados en la ciudad.

El presente trabajo tiene como objetivo describir dicho programa para mostrar que programas de ese tipo pueden ser importantes en un país como México, donde los ingresos familiares no permiten una adopción generalizada de computadores.

El trabajo está integrado por cinco secciones. En la sección II se presentan algunas consideraciones teóricas de la relación entre las TIC y el desarrollo. En la sección III, se presenta la descripción del Programa 'Aula Digital'. En la sección IV, se avanza información que muestra que las condiciones de ingreso y educación en la familia influyen en la decisión de adopción de computadores en México. En la quinta y última sección se presentan algunas reflexiones relevantes al trabajo.¹

Consideraciones Teóricas de la Relación de las TIC y el Desarrollo en General

Las Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC) han modificado los estilos de vida de las personas y las formas de trabajo de las empresas alrededor del mundo. El uso de los computadores e *internet*, por ejemplo, se ha generalizado tanto en el sector privado como en el sector público y se ha acompañado por desarrollos tecnológicos en áreas como la salud, la educación, la investigación y la cultura.

El computador, por ejemplo, ha cambiado la manera de trabajar, de estudiar, y gracias al *internet*, ha traído un mundo de información accesible a menor costo que cualquier otro medio masivo previo, lo que ha redundado tanto en mayores niveles de eficiencia en los procesos productivos y en el acceso al conocimiento.

Según Carrillo y Cerón (2012), «... un estudio reciente que utiliza por primera vez datos de un suplemento al censo en Estados Unidos, concluye que el uso de computadores y redes aumenta la productividad laboral en aproximadamente un 5% al nivel agregado en industrias manufactureras...» (p. 23).

Lo que queda claro con este tipo de estudios

es que los computadores han tenido un impacto positivo en la productividad. Por otro lado, varios estudios en los países latinoamericanos llegan a conclusiones semejantes en cuanto al efecto de la difusión tecnológica en general, incluidos de los Pavnick (2000) para Chile, y Hanson y Harrison (1995) y López-Acevedo (2001) para México.

Como se dijo antes, las nuevas Tecnologías de la Información y la Comunicación son asociadas a una mejor educación y facilidad en el aprendizaje, pero también a una reducción en la brecha digital. Las TIC tienen un considerable potencial para promover el desarrollo y el crecimiento económico de un país, ya que permiten impulsar la innovación y mejorar la productividad, además de que permiten reducir los costos de transacción y dar acceso, en sólo segundos, a conocimientos mundiales. De hecho, buena parte de la creciente brecha que existe entre países ricos y pobres no se debe a diferencias en las inversiones de capital, sino a su desarrollo tecnológico (Lederman y Maloney 2003).

La CEPAL (2003) indica que uno de los principales efectos que generan las TIC en el crecimiento es la estabilización de los precios, permitiendo la existencia de los *spillovers* del conocimiento, los cuales generan fuertes incentivos para la introducción de nuevas tecnologías relacionadas con el desarrollo de la información y la comunicación, así como para la creación de nuevos negocios, lo que se traduce en un aumento en la capacidad de producción.

En lo que respecta a la importancia que tienen las TIC en la competitividad, existe el consenso de que la competitividad es uno de los factores que influye fuertemente en la prosperidad y el desarrollo económico

de un país. En la literatura existen varias definiciones y metodologías que varían en fondo y forma, y su significado depende del entorno geográfico y de las circunstancias socioeconómicas existentes (Carrillo, 2008).²

La Importancia de las TIC en la Educación

El Banco Mundial (2007) resalta, como parte de los beneficios en la educación, que las TIC traen consigo el incremento en la calidad del aprendizaje, la expansión del acceso al conocimiento en cualquier momento y en cualquier lugar, la formación de habilidades, motivación y compromiso de los estudiantes y el enriquecimiento de la calidad de enseñanza. Por su parte, para la UNESCO (2004), el uso de Tecnologías de la Información y la Comunicación es justificada si se toma en cuenta que uno de los objetivos básicos de la educación es preparar a estudiantes para ser ciudadanos

en una sociedad plural, democrática y tecnológicamente avanzada, y estas tecnologías ofrecen posibilidades de aprendizaje y enseñanza de gran alcance.³

Para contextualizar el avance del proceso de incorporación de las TIC en la educación, es necesario dar cuenta previamente de algunos de los rasgos centrales que presenta la brecha digital en América Latina. Para la CEPAL cuando se hace referencia a la brecha digital es necesario distinguir entre dos dimensiones. La primera es la brecha internacional, que plantea problemas semejantes a los habituales en los debates clásicos sobre la difusión «relativamente lenta e irregular» del progreso tecnológico desde los países de origen hacia el resto del mundo (Prebisch, 1963, 1970), así como sobre la capacidad de actualización y la importancia de no quedar demasiado rezagado. La segunda dimensión es la

¹ Este trabajo retoma algunas partes de uno previo que fue preparado conjuntamente por uno de los autores y otro investigador (Carrillo y Cerón, 2012), pero incorpora nuevas contribuciones de los tres autores actuales.

² Documentos preparados por el Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo y el Banco Mundial han relacionado a las Tecnologías de la Información y la Comunicación con el desarrollo económico. Por ello, varios gobiernos han incorporado computadores y conexión a internet en escuelas, con el propósito de incrementar la equidad al interior de sus países a partir del acceso a estas tecnologías y así cerrar la brecha digital entre sectores (Carrillo, 2008).

³ ...»El uso de tecnologías de la información en los salones de clases, [...] ayudará a que los estudiantes se conviertan en usuarios competentes de la información obtenida de diferentes fuentes; a desarrollar habilidades claves como pensamiento lógico, solución de problemas y análisis de datos a través del uso de software estadístico [y] de cálculo [...]; a manipular y analizar configuraciones geométricas a través de paquetes geométricos dinámicos; a lograr la capacidad para leer y escribir como un medio de desarrollo y comunicación de ideas a través del uso de diferentes herramientas procesadores de palabras y para compartir, intercambiar y discutir textos a distancia; para explorar y analizar fenómenos del mundo físico a través de la representación y manipulación de sus variables con paquetes de simulación, modelación, gráficas y bases de datos. [...] Este tipo de acercamiento interdisciplinario resultará no sólo en estudiantes que logran y aplican sus habilidades cognitivas avanzadas en su trabajo escolar, sino también en la preparación de ciudadanos que pueden poner en práctica estas habilidades más allá de la esfera escolar y después de que ellos completan su educación básica» (UNESCO, 2004, p. 43).

brecha doméstica, en la cual se centra el debate de la inclusión universal, el crecimiento con equidad y la aparición de una nueva forma de inclusión (CEPAL, 2003). Por ello, las TIC constituyen una herramienta decisiva para ayudar a los estudiantes a acceder a recursos de conocimiento, a colaborar con otros compañeros, consultar a expertos, compartir conocimiento y resolver problemas complejos utilizando herramientas cognitivas.⁴

El Programa Integral de Conectividad Escolar («Aula Digital»)

El Programa Aula Digital busca generalizar la Conectividad de las escuelas públicas de la entidad, asegurando el acceso a la información y a los servicios educativos en línea para todos los estudiantes, mediante la dotación e instalación de un total de 50,000 equipos de cómputo con conexión a internet de banda ancha e inalámbrica a las escuelas públicas de educación básica y a otros centros educativos y de investigación ubicados en el Distrito Federal. (Carrillo y Cerón, 2012) El objetivo general del Programa Aula Digital es asegurar que todos los estudiantes de las escuelas públicas de educación básica de la entidad estén en posibilidades de utilizar las herramientas modernas disponibles para el mejor procesamiento de la información y las telecomunicaciones, ampliando así sus capacidades a fin de alcanzar mejores niveles de desempeño académico y mayores niveles de competitividad; y las motivaciones del Programa son: (Carrillo y Cerón, 2012)

1. Reforzar la educación, pieza clave del desarrollo económico y social en la Ciudad.
2. Fomentar la equidad y reducir la marginación y desigualdad para apoyar así las posibilidades de desarrollo, crecimiento y bienestar social de la población de la entidad.
3. Reforzar la incorporación de la Ciudad a la dinámica de desarrollo mundial a través de la inversión en ciencia y tecnología.
4. Apoyar en la transformación del modelo educativo para mejorar la formación de los

Tabla 1. Caso de prueba de conexión

Categoría	Escuelas			Estudiantes		
	Sin Conectividad	Con Conectividad	Total	Sin Acceso	Con Acceso	Total
Primarias	2,120	178	2,298	701,000	61,087	762,087
Secundarias	36	935	971	15,000	402,357	417,357
Total	2,156	1,113	3,269	716,000	463,444	1,179,444

Fuente: Principales Cifras del Ciclo Escolar 2006- 2007 del Sistema Educativo de los Estados Unidos Mexicanos (Dirección General de Planeación y Programación, SEP); Programa Red Escolar/Instituto Latinoamericano de Comunicación Educativa 2008 (ILCE).

estudiantes de la Ciudad.

5. Agregar calidad a la educación básica en las instituciones públicas de la entidad.

6. Acercar el conocimiento científico y tecnológico a los habitantes del Distrito Federal.

7. Impulsar el acceso a la informática e internet en la Ciudad.

Operación del programa «Aula Digital»

De acuerdo con información obtenida de la Dirección General de Planeación y

Programación de la Secretaría de Educación Pública (SEP) y el Instituto Latinoamericano de Comunicación Educativa (2008), se contempla que un total de 2,156 instituciones públicas educativas en el Distrito Federal no contaban en 2007 con conectividad, de las cuales 2,120 eran primarias públicas y 36 secundarias. (Véase Tabla 1).

Considerando el número de escuelas que no contaban con conectividad dentro del Distrito Federal y el número de estudiantes promedio en cada nivel educativo, que es de 331 en primarias y de 429 en secundarias, se revela que en 2007, alrededor de 716,000 estudiantes se mantenían al margen de

Tabla 2. Distribución de las Aulas Digitales en Educación Básica por Delegación

Delegación	Número de Escuelas*	Número de Aulas Digitales	Número de Computadores
1. Álvaro Obregón	174	114	2,850
2. Azcapotzalco	170	115	2,875
3. Benito Juárez	77	61	1,525
4. Coyoacán	168	121	3,025
5. Cuajimalpa de Morelos	44	27	675
6. Cuauhtémoc	209	146	3,650
7. Gustavo A. Madero	380	239	5,975
8. Iztacalco	155	101	2,525
9. Izatopalapa	505	306	7,650
10. Magdalena Contreras	63	40	1,000
11. Miguel Hidalgo	115	88	2,200
12. Milpa Alta	44	27	675
13. Tláhuac	101	59	1,475
14. Tlalpan	131	83	2,075
15. Venustiano Carranza	177	119	2,975
16. Xochimilco	108	62	1,550
Total	2,621	1,708	42,700

Fuente: Dirección Ejecutiva de Planeación y Educación a Distancia de la Secretaría de Educación del Distrito Federal (2010). *El número de escuelas corresponde a las claves registradas que tengan las escuelas, las cuales pueden variar de acuerdo al turno.

⁴ La teoría de aprendizaje auto-regulado indica que los alumnos capaces de auto-regularse son aquellos concientes de su propio conocimiento y comprensión; es decir, que son capaces de establecer qué saben, y qué no saben y deben comprender. Esta teoría propone que el alumno sea, al mismo tiempo, capaz de analizar su propio desempeño, evaluarlo y actuar en consecuencia de su propia evaluación. (Schoenfeld, 1998; UNESCO, 2004).

herramientas modernas como son la conectividad y el uso de equipos de cómputo, que son claves para el óptimo procesamiento de la información y las telecomunicaciones, privando a los estudiantes de alcanzar mejores niveles de desempeño en el aspecto educativo y como consecuencia se obtienen bajos niveles de competitividad.

Con el Programa Aula Digital, se logró beneficiar a 2,621 escuelas de educación básica; es decir, 621 escuelas más de lo previsto, ya que en un buen número de planteles, una misma Aula Digital da servicio a hasta tres diferentes turnos (ver Tabla 2).

En la Tabla 3, se presenta la distribución de las Aulas Digitales en los Centros Educativos y de Investigación por Delegación. De esta forma se está beneficiando a 292 Centros Educativos y de Investigación, en las diferentes Delegaciones.

La distribución de las Aulas Digitales instaladas en Centros Educativos se muestra en la Tabla 4. Como se puede ver, se instalaron 30,225 computadores en las escuelas del nivel primario, beneficiando a más de 600 mil estudiantes, mientras que al nivel de secundaria se instalaron 12, 475 equipos de cómputo, beneficiando con ello a más de 300 mil estudiantes.

La distribución de las Aulas Digitales en los Centros Educativos y de Investigación se muestra en la Tabla 5. Se puede ver que se

Tabla 3. Aulas Digitales en los Centros Educativos y de Investigación por Delegación

Delegación	Aulas Digitales	Computadores entregadas
1. Álvaro Obregón	20	340
2. Azcapotzalco	18	360
3. Benito Juárez	5	125
4. Coyoacán	17	355
5. Cuajimalpa de Morelos	9	185
6. Cuauhtémoc	21	475
7. Gustavo A. Madero	33	755
8. Iztacalco	10	240
9. Iztapalapa	52	1,170
10. Magdalena Contreras	8	150
11. Miguel Hidalgo	19	395
12. Milpa Alta	11	215
13. Tláhuac	17	295
14. Tlalpan	20	380
15. Venustiano Carranza	8	190
16. Xochimilco	18	300
17. Otros Compromisos	6	150
Total	292	6,080

Fuente: Dirección Ejecutiva de Planeación y Educación a Distancia de la Secretaría de Educación del Distrito Federal (2010).

Tabla 4. Instituciones de Educación Básica que cuentan con Aula Digital

Concepto	Escuelas Beneficiadas	Aulas	Número de Computadores	Número de Beneficiarios
Primarias*	1,919	1,209	30,225	635,189
Secundarias Técnicas	119	148	3,700	51,051
Secundarias Diurnas	583	351	8,775	250,107
Total	2,621	1,708	42,700	936,347

Fuente: Dirección Ejecutiva de Planeación y Educación a Distancia de la Secretaría de Educación del Distrito Federal (2010). *Incluye primarias dentro de Internados; se considera un promedio de 331 alumnos por escuela. ** Se toman 429 alumnos en promedio por escuela.

Tabla 5. Instituciones de Educación Básica que cuentan con Aula Digital

Tipo	No. de Aulas	Computadores entregadas	No. de Beneficiarios
Centros de Maestros	19	475	7220
Centros Comunitarios	1	25	380
Centros de Capacitación	7	175	2660
Centros de Atención Múltiple	31	775	11780
Preparatorias del Gobierno del Distrito Federal	36	900	13680
Bibliotecas Públicas del Distrito Federal*	121	1815	45980
Biblioteca del H. Congreso de la Unión	1	15	380
Centros de Tareas	4	100	1520
Centros D.I.F.	39	975	14820
Jardín de Niños	1	25	380
Universidades del Distrito Federal	20	500	7600
Escuela de Administración Pública del Distrito Federal	2	50	760
Instituto de Formación Profesional (PGJDF)	2	50	760
Centro de innovación Tecnológica Educativa	2	50	760
Otros Compromisos	6	150	2280
Total	292	6080	110,960

Fuente: Dirección Ejecutiva de Planeación y Educación a Distancia de la Secretaría de Educación del Distrito Federal (2010). *El número de escuelas corresponde a las claves registradas que tengan las escuelas, las cuales pueden variar de acuerdo al turno.

instalaron en 292 Centros Educativos y de Investigación de diversa índole, como por ejemplo, la Biblioteca del H. Congreso de la Unión. Como resultado, más 110 mil beneficiarios tendrán acceso a un computador con conexión a internet de alta velocidad.

Nota: Se consideró como promedio a 380 usuarios por cada centro.*Por falta de espacio adecuado, las aulas instaladas en Bibliotecas Públicas solamente tienen 15 computadores cada una, lo que libera alrededor de 1120 equipos para reponer las que en breve serán obsoletas en algunas escuelas públicas de la Ciudad que ya contaban con aulas de medios.

Actividades derivadas del programa «Aula Digital»

Como se mencionó antes, la capacitación a los instructores escolares, es una etapa complementaria del Programa, en la cual se consideró capacitar como mínimo a 2,000 profesores. El objetivo de la capacitación es que los instructores escolares que son responsables del Aula Digital conozcan las características del equipo y el *Software* (Plataforma Educativa) que se tiene instalado en los equipos de cómputo, además de fortalecer su utilización para fines académicos.

Es importante señalar que en el caso de las escuelas primarias, se continúa solicitando la capacitación, dado que, por indicaciones de la Secretaría de Educación Pública los cursos impartidos fueron recibidos por el personal del Sector. Adicionalmente, se están ofreciendo cursos de informática básica a escuelas primarias con el propósito de que los maestros estén en igualdad de circunstancias y conocimientos. Estos cursos son impartidos por el Instituto Tecnológico de la empresa Teléfonos de México. De forma complementaria al Programa *Aula Digital*, el Gobierno del Distrito Federal instaló, en abril de 2009, el Consejo Consultivo para las Tecnologías de Información y Comunicación de la Ciudad de México, con el fin de no sólo apoyar al Programa Integral de Conectividad Escolar sino también para promover la investigación

y el desarrollo de nuevas tecnologías.

El Consejo es un órgano de consulta, concertación, difusión, promoción e interrelación del Gobierno del Distrito Federal. Su principal objeto es auxiliar en sus esfuerzos para promover la investigación y el desarrollo de nuevas tecnologías en las áreas de educación, la cultura, la economía, la administración pública, la ciencia, la tecnología, y las comunicaciones en general. El Consejo está conformado por especialistas en los temas:

- a) Computación Inteligente y Sistemas;
- b) Producción de Software Educativo;
- c) Informática Educativa;
- d) Psicología Educativa;
- e) Sistemas Interactivos;
- f) Sistemas Interactivos y Bibliotecas Digitales;
- g) Computación Inteligente y Educación a Distancia.⁵

Factores que Influyen en la Decisión de Adoptar Computadores Personales en México

Carrillo, Delgado y Guridi (2008) reportan los resultados de un estudio de la adopción de computadores personales realizado entre 356 familias residentes de la Ciudad de Puebla, México en el año 2004, donde se buscaba, entre otras cosas, los factores de influencia en la decisión de la adopción de computadores personales, que a su vez estarían entre las causales de la existencia de brechas digitales entre la población.

En dicho estudio se utilizaron modelos e

conométricos del tipo *probit*, para calcular la probabilidad de adoptar un computador personal, en función de ciertas variables socio-demográficas y personales de las familias estudiadas. Los resultados de ese estudio muestran que en el tiempo del estudio, existía un nivel de ingresos familiares abajo del cual la gran mayoría de las familias no adquirirían computadores personales, y aunque algunas otras variables que influían en la decisión de adopción, tales como el tipo de ocupación y el género de los padres de familia, el efecto más fuerte era el del ingreso.

Por otro lado, Carrillo y Cerón (2012) reportan que información oficial sobre hogares mexicanos sugiere que la posesión de computadores en México tiene que ver con los ingresos y los niveles de educación de las familias, tal como se muestra en las Tabla 6 y 7.

En la Tabla 6, se estima el efecto del ingreso sobre la probabilidad de poseer un computador. Se aprecia que a medida que el nivel de ingreso aumenta, también aumenta la probabilidad de acceder a un computador. Al desagregar el ingreso de los hogares por rangos, se puede ver cómo el ingreso afecta la probabilidad de tener un computador. Se utilizan rangos con base en salarios mínimos, ya que resulta más conveniente analizarlo así para ver en qué rango de los salarios mínimos se da el mayor incremento en la probabilidad de poseer un computador.⁶ Los resultados muestran que, para los jefes del hogar que tienen únicamente un salario mínimo como ingreso se tiene una probabilidad del 18.82% mientras que, para quienes ganan hasta siete salarios mínimos, su

Tabla 6. Probabilidad de Tener Un Computador en Función del Ingreso

Nivel de Ingreso	Probabilidad de poseer un computador
Hasta un salario mínimo	18.82%
Hasta 3 salarios mínimos	20.61%
Hasta 5 salarios mínimos	22.50%
Hasta 7 salarios mínimos	24.48%
Hasta 9 salarios mínimos	26.56%
Hasta 20 salarios mínimos	39.32%

Fuente: Cálculos propios con datos de la Encuesta Nacional de Ocupación y Empleo y de la Encuesta Nacional de Disponibilidad y Uso de las Tecnologías de la Información en los Hogares (Segundo trimestre 2008).

⁵ Carrillo y Cerón (2012) mencionan que el Gobierno de la Ciudad de México instaló este Consejo con la convicción de que: 1) La elaboración de las plataformas de programación de materiales didácticos, el desarrollo de software y el diseño de nuevas tecnologías deben ser realizados por equipos interdisciplinarios de especialistas en el tema; 2) Los materiales didácticos resultantes deben ser públicos y de acceso libre en internet, y; 3) Dichos materiales serán una aportación del Gobierno del Distrito Federal para el mundo de habla hispana; además que pueden ser la base del establecimiento de una red de países de habla hispana para compartir materiales didácticos cada vez más ricos en contenidos.

⁶ Se tomó como base de salario mínimo el de la zona en la que está incluida la Ciudad de México.

probabilidad es de 24.48%, y para aquellos que cuentan con 20 salarios mínimos mensuales, es de 39.32% (ver Tabla 6). Los resultados se entienden si se considera que a medida que los hogares tienen un mayor nivel de ingreso, pueden dedicar una parte de él a satisfacer necesidades que de otra manera no podrían lograr.

En cuanto al efecto del grado de instrucción del jefe de hogar en la posesión o no de un computador, se encontró que existe una relación positiva entre estas variables. Por ello, en el Cuadro 7, se aprecia que los hogares que tienen jefes de familia sin instrucción, muestran una probabilidad de 12.69% de poseer un computador, mientras que, para aquellos que concluyeron la primaria y la secundaria, la probabilidad es mayor (18.93% y 22.65% respectivamente). Además, es de notar que la variación porcentual más significativa se presenta al pasar del nivel medio superior a licenciatura pues la probabilidad de poseer un computador pasa de 26.76% a 34.35%. Finalmente, para los jefes de familia con escolaridad de doctorado, la probabilidad de tener un computador en el hogar es de 42.63%.

Reflexiones Finales

México ha intentado transitar poco a poco hacia un modelo de desarrollo basado en la innovación, mientras que, la evolución de la economía mundial y de sus factores de crecimiento indica que las vías para lograr este propósito es desarrollar las Tecnologías de la Información y la Comunicación, en especial la industria del software, que tiene un impacto transversal en los diferentes sectores de la economía. Además, diversos factores han creado condiciones favorables para el crecimiento del sector: el impulso a la formación de capital humano con orientación a TIC; la adopción por las pequeñas y medianas empresas de sistemas computacionales; el rápido crecimiento del uso de comunicaciones electrónicas y; la cercanía geográfica con el principal consumidor de software del mundo, Estados Unidos. Sin embargo, al mismo tiempo se ha observado que al interior del país existen brechas en la disponibilidad y uso de las TIC tanto entre regiones, sectores y grupos de la población que implica un acceso inequitativo a la tecnología y sus beneficios, lo cual se traduce en última instancia en la profundización de desigualdades y .

Tabla 7. Probabilidad de Tener Un Computador en Función del Nivel de Estudios

Nivel de Instrucción	Años de educación formal cursados	Probabilidad de poseer computador
Sin Instrucción	0	12.69%
Primaria completa	6	18.93%
Secundaria Completa	9	22.65%
Media superior	12	26.76%
Licenciatura	17	34.35%
Maestría	19	37.60%
Doctorado	22	42.63%

Fuente: Cálculos propios con datos de la Encuesta Nacional de Ocupación y Empleo y de la Encuesta Nacional de Disponibilidad y Uso de las Tecnologías de la Información en los Hogares (Segundo trimestre 2008).

oportunidades entre los que tienen y no tienen acceso.

En ese sentido, se reconoce la importancia de ir cerrando estas brechas digitales dado que las TIC son desde hace tiempo un elemento dinamizador muy importante en la sociedad. Por ello, quienes logren incorporarse a los procesos de adopción y desarrollo tecnológico serán privilegiados, con mayores oportunidades y capacidad de decisión.

El análisis realizado en la presente investigación permitió identificar cuáles son los determinantes de que los hogares de México decidan o no contar con un computador. La evidencia empírica permitió observar que la brecha digital parece tener su origen en otras brechas sociales pues las condiciones económicas, de escolaridad y ubicación territorial están asociadas con el hecho de contar o no con computadores en el hogar. Al respecto, se pudo identificar que los hogares con menores ingresos, menor nivel de escolaridad del jefe de hogar y que habitan en localidades rurales tienen una menor probabilidad de tener acceso a computador, lo cual es todavía más claro en aquellos hogares que además carecen de internet debido a causas económicas. Del mismo modo, aquellos hogares que tienen por jefe de hogar a una mujer tienen mayores probabilidades de contar con computador, lo cual resulta un dato importante que deberá ser profundizado en posteriores investigaciones.

A la luz de los resultados descritos, resulta imprescindible que la sociedad le brinde la importancia que se merecen las TIC pues su desconocimiento o falta de acceso puede provocar una exclusión con graves consecuencias. Los gobiernos, por su parte, deberán implantar políticas y acciones que

pongan al alcance de amplios sectores de la población el acceso a las TIC y deberá contribuir a ir cerrando las brechas digitales que representan una desigualdad más contra la que deben de luchar en aras de una sociedad más equitativa, justa y con igualdad de oportunidades.

Programa Integral de Conectividad Escolar (PICE) Aula Digital de la Ciudad de México, que aparentemente surgió como una respuesta ante el problema que representa el rezago tecnológico en amplios sectores de la población y, especialmente, en la población de estudiantes, y de esta manera, contribuir a la consecución de los compromisos y objetivos de tener una sociedad más equitativa y justa.

Referencias

- Banco Mundial (2007). ICT-in-Education Toolkit for Decision Makers, Planners & Practitioners. Disponible en internet: <http://www.ictinedtoolkit.org/user/login.php>.
- Carrillo Huerta Mario M. (2008). Transferencia y adopción de tecnología en la competitividad y el desarrollo regional. Dirección de Publicaciones del Instituto Politécnico Nacional. México D. F.
- Carrillo Huerta, Mario M., y José Arturo Cerón Vargas (2012). «Una estrategia hacia una ciudad digital: el caso de los programas 'Aula Digital' y 'Cibercentros' de la Ciudad de México» En Marcelo L. Ebrard Casaubon, Mario M. Carrillo Huerta, Laura E. Carrillo Cubillas y Patricia E. Millán

- Arroyo (Coordinadores)
Tecnologías de la información y las comunicaciones, el arte y el deporte. Ciudad de México: Colegio Interdisciplinario de Especialización/Universidad de Puebla, 2012, pp. 21-54.
- Carrillo Huerta, Mario M., Rodrigo Delgado Aguilera y Boris Guridi Fraga (2008). «Difusión y adopción de tecnología nueva por hogares en zonas urbanas. El caso de las computadoras personales en Puebla». En Carrillo Huerta, Mario M. (2008). Transferencia y adopción de tecnología en la competitividad y el desarrollo regional. Dirección de Publicaciones, Instituto Politécnico Nacional. México D.F.
- Comisión Económica para América Latina y el Caribe (2004). Los caminos hacia una sociedad de la información en América Latina y el Caribe; Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL) – Libros de la CEPAL N° 72; Santiago de Chile; julio de 2003.
- _____ (2007). 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. Organización de Estados Iberoamericanos para la Educación, la Ciencia y la Cultura (OEI). Madrid, España.
- Hanson, Gordon y Ann Harrison (1995). Trade, Technology, and Wage Inequality. NBER Working Paper 5110, Cambridge, MA.
- Instituto Latinoamericano de la Comunicación Educativa (2008). Disponible en internet: <http://www.ilce.edu.mx>.
- Lederman, D. y Maloney, W. (2003). R&D and Development. World Bank Policy Research Working Paper Series No. 3024, Washington D.C.
- López-Acevedo, Gladys (2001). «Technology and Firm Performance in Mexico» en Mexico: Technology, Wages and Employment Vol. II. Washington, D. C.: World Bank
- _____. (2001a). «Determinants of Technology Adoption in Mexico» en Mexico: Technology, Wages and Employment Vol. II. Washington, D. C.: World Bank.
- Pavcnik, Nina (2000). *What Explains Skill Upgrading in Less Developed Countries?*. NBER Working Paper 7843, Cambridge, MA.
- Prebisch, R. (1963). *Hacia una dinámica del desarrollo latinoamericano*. Fondo de Cultura Económica, México, D.F.
- _____. (1970): *Transformación y desarrollo: la gran tarea de América Latina*. Fondo de Cultura Económica, México, D.F.

Recibido: 4 de agosto de 2016.
Aprobado en su forma definitiva:
10 de octubre de 2016

Claudia Rivera Hernández

Benemérita Universidad Autónoma de Puebla, México.
Correo-e.: claudia.rivera@correo.buap.mx

Mario Miguel Carrillo Huerta

Benemérita Universidad Autónoma de Puebla, México.
Correo-e.: mmch@prodigy.net.mx

Wietse De Vries Meijer

Benemérita Universidad Autónoma de Puebla, México.
Correo-e.: wietsedevries@ultranet.com.mx

Francisco Manuel Gutiérrez Ochoa

Benemérita Universidad Autónoma de Puebla, México.
Correo-e.: pacogutierrez8@yahoo.com
