

LAS TECNOLOGÍAS DE LA INFORMACIÓN Y LA COMUNICACIÓN

Ángel Calvo 

Universitat de Barcelona

angel.calvo@ub.edu

Las Tecnologías de la Información y la Comunicación (Resumen)

Las Tecnologías de la Información y la Comunicación comprenden los adelantos tecnológicos consistentes en la combinación de procesos, instrumentos y redes. Con una amplia mayoría, las grandes instituciones internacionales y los especialistas las consideran la espina dorsal de la economía, la sociedad y la vida cotidiana de las personas en el mundo actual. Sin embargo, la difusión concreta y la utilización de esas tecnologías han provocado la aparición de brechas notables, sean de tipo socioeconómico, geográfico o de género. El debate internacional se centra hoy en las vías de fomentar el uso productivo e inclusivo de las mismas, consideradas una tecnología de uso general.

Palabras clave: Tecnologías de la Información y la Comunicación, TIC, brecha digital.

Les Tecnologies de la Informació i la Comunicació (Resum)

Les Tecnologies de la Informació i la Comunicació comprenen els avenços tecnològics consistents en la combinació de processos, instruments i xarxes. Amb una àmplia majoria, les grans institucions internacionals i els especialistes les consideren l'espina dorsal de l'economia, la societat i la vida quotidiana de les persones al món actual. Tot i això, la difusió concreta i la utilització d'aquestes tecnologies han provocat l'aparició de bretxes notables, siguin de tipus socioeconòmic, geogràfic o de gènere. El debat internacional se centra avui en les vies de fomentar-ne l'ús productiu i inclusiu, considerades una tecnologia d'ús general.

Paraules clau: Tecnologies de la Informació i la Comunicació, TIC, bretxa digital.

The Technologies of the Information and Communication (Abstract)

Information and Communication Technologies encompass technological developments consisting of the combination of processes, tools and networks. They are widely regarded by major international institutions and specialists as the backbone of the economy, society and people's daily lives in today's world. However, the actual diffusion and use of these technologies has led to the emergence of significant gaps, be they socio-economic, geographical or gender-based. The international debate today focuses on ways to promote the productive and inclusive use of ICTs as a general-purpose technology.

Keywords: Information and Communication Technologies, ICTs, digital divide.

Recepción: 1 de julio de 2022

Aceptación: 2 de septiembre de 2022



Este trabajo se publica bajo una licencia de Creative Commons Reconocimiento-No Comercial 4.0 Internacional
© Copyright: Ángel Calvo, 2022

Introducción

Parece fuera de toda duda que las Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC) ocupan un lugar central en el mundo de nuestros días. Las grandes instituciones supranacionales han mostrado su interés y preocupación por el alcance y efectos sobre la vida de los habitantes del planeta. Analizar su impacto y conocer sus implicaciones constituyen, por tanto, un asunto de primordial importancia para los especialistas, los responsables políticos y el público en general. Este artículo pretende abordar la problemática mediante la recopilación, ordenación y análisis de las referencias que se encuentran en Internet. El trabajo se estructura en cuatro apartados principales, que abarcan la conceptualización, la evidencia, una visión general de las TIC y los debates, en especial los relacionados con los efectos de las TIC y la brecha digital.

La conceptualización

Según la ‘doctrina oficial’ que establece la Unesco, la expresión Tecnologías de la Información y la Comunicación se refiere a los adelantos tecnológicos consistentes en la combinación de procesos, instrumentos y redes. En particular, comprenden la digitalización de la información (texto, cifras, sonido, imágenes fijas, imágenes en movimiento) y la subsiguiente capacidad de transmitir mayores volúmenes de información a alta velocidad; la inteligencia artificial y la incorporación de interfaces “inteligentes” y de posibilidades de interacción a los productos y servicios de información; los satélites de comunicación, de potencia y accesibilidad muchísimo mayores y la existencia de cable de fibra óptica a bajo precio, de nuevas tecnologías de transmisión inalámbrica y de técnicas de conexión e intercambio; las redes informáticas para la investigación, en particular Internet¹.

Lo esencial de esa definición se recoge en un informe del Consejo de Europa². Este organismo se refería a la explosión de la comunicación electrónica como la conjunción de cinco factores principales: la digitalización de los datos; la miniaturización, que favorece el uso intensivo de componentes electrónicos; la compresión de datos; el uso de sistemas de transmisión óptica de banda ancha y la aparición de nuevos componentes de software. Como resultado, la línea divisoria entre el procesamiento de datos y la comunicación, entre la electrónica de ocio y los medios de comunicación, es cada vez más tenue.

Desde el punto de vista semántico, la expresión Tecnologías de la Información y la Comunicación se hizo esperar. En 1982, la Comisión Europea usaba el término genérico «tecnología de la información», pero en algunos programas desglosaba campos diferentes sin adscribirlos a un concepto común. Así, por ejemplo, aludía al proyecto *European Strategic Programme for Research in Information Technology* (ESPRIT) como instrumento de promover la I+D europea en la tecnología de la información en especial sin dejar de desglosar en otro momento por separado la microelectrónica, la tecnología de los programas informáticos, el procesamiento avanzado de la información, la burocracia y la fabricación integrada de ordenadores³.

En los documentos también aparecía el vocablo *tecnologías informáticas* (*informatics technologies*), en el que se incluían la microelectrónica avanzada, el procesamiento avanzado

¹ UNESCO 2001.

² Council of Europe 1997, p. 613.

³ Joint Research Center 1982, 3; EU Commission 1982.

de la información, la tecnología de *software*, la automatización de oficinas y la fabricación flexible integrada en el ordenador⁴.

La primera conceptualización de las TIC se debe a académicos y entidades especializadas⁵. IGI Global señaló en 1988 que la convergencia de la industria de las telecomunicaciones con las industrias de la informática y la radiodifusión dio lugar a una definición más amplia de las tecnologías de la información y las comunicaciones⁶. Hall y Preston (1988) acuñaron el término de industrias de Nueva Tecnología de la Información (NTI), en las que incluían las tecnologías (mecánica, eléctrica, electromagnética y electrónica) de grabado, transmisión, tratamiento y distribución de información, originadas en el siglo XIX y soporte de la cuarta ola Kondratieff. Con los años, el término tendió a perder adjetivaciones. En las discusiones de la Ronda Uruguay (1994) se hablaba de *Information Technology Industry*⁷. La Organización de Cooperación y Desarrollo Económicos (OCDE) acabó por asimilar el sector de las TIC a la industria de equipos y a los servicios relacionados con la radiodifusión, la informática y las telecomunicaciones, todos los cuales capturan y muestran información electrónicamente⁸.

De acuerdo con la panorámica trazada por los grandes organismos internacionales, las TIC crecieron de forma muy dinámica ya que la tasa de adopción de las TIC en el mundo durante los dos decenios 1994-2014 superó la de cualquier otra tecnología anterior. El rápido crecimiento en las capacidades de los componentes y las redes de las TIC impulsaron una innovación de igual rapidez en la tecnología y los servicios.

Su naturaleza de tecnologías con fines generales proporciona a las TIC tres aspectos especialmente importantes para el desarrollo económico y social: una mayor eficiencia en los procesos económicos y sociales; una mejora de la eficacia de la cooperación entre los distintos interesados; un aumento del volumen y la variedad de información a disposición de las personas, las empresas y los gobiernos⁹.

Para la corriente mayoritaria de los especialistas, las TIC son la espina dorsal de la economía, la sociedad y la vida cotidiana de las personas en el mundo actual¹⁰. Según el análisis de algunos especialistas¹¹, como nuevo patrón o estructura de la economía, las TIC no sólo impactan por entero en las industrias y servicios, sino también en la totalidad de funciones dentro de estas industrias y servicios. No sólo la producción, sino también el diseño, la distribución y el marketing se ven profundamente afectados por las TIC.

El debate internacional se centra hoy en las vías de fomentar el uso productivo e inclusivo de las TIC, consideradas una tecnología de uso general. ¿Basta con expandir las infraestructuras o se requiere crear marcos legales, institucionales y de políticas orientadas al desarrollo de las naciones?¹²

⁴ Committee on Energy and Research on the Communications 1982, p. 14.

⁵ Una sistematización en Grande, Cañón y Cantón 2016, p. 218–230.

⁶ IGI Global 1988.

⁷ U. S. Congress 1997, p. 230 y 233.

⁸ United Nations, Economic and Social Council, E/CN.3/2004/16, 30 de enero de 2004, 2.

⁹ Naciones Unidas 2014, 3-4. TIC como tecnología de uso general teorizada por el economista Paul David 1991, p. 315–348.

¹⁰ Limitamos una ingente bibliografía a un solo título de alta representatividad: OECD 2003, p. 9.

¹¹ Robin Mansell *et al.* (ed.) 1995, 83-108.

¹² Conferencia de las Naciones Unidas sobre Comercio y Desarrollo 2005.

La evidencia

La búsqueda del término “Tecnologías de la información y la Comunicación” en Internet arroja 377 millones de resultados (0,58 segundos). Los trece primeros se refieren a la definición e, inmediatamente después, aparecen sus usos e impacto. Importancia destacada adquieren los entornos y las aplicaciones específicas, en particular, la educación, la medicina y los hogares.

Google Scholar brinda 1,24 millones de resultados en 0,03 segundos, el grueso referido a la educación en sus diversos niveles. A considerable distancia figuran la medicina, las empresas y las organizaciones en general. Entre algunos de los resultados más significativos descuella el estudio de Manuel Castells (2002) sobre el impacto en el desarrollo.

La búsqueda del término *Tecnologías de la información y la Comunicación* en inglés arroja 819 millones de resultados en 0,60 segundos.

En primer lugar aparecen las cuestiones generales, en especial las definiciones del término. En la segunda página ya aparecen aspectos particulares, como connotaciones geográficas, los usos – el turismo, por ejemplo- y el impacto.

La búsqueda de ese término en “libros” no ofrece la cantidad de resultados. Merece la pena subrayar que los resultados guardan una estrecha vinculación con la educación en sus diferentes niveles, en particular en la ESO.

En la hemeroteca de la Biblioteca Nacional de España, la consulta del término produce 28.645 resultados. Hemos analizado los relativos a los años 1984-1998, que se cifran en 202. Los ocho primeros años presentan resultados escasos y no constantes, ya que equivalen al 13,86% del total y en 1985-1986 resultan inexistentes.

Destaca, en primer lugar, la fuerte concentración en dos órganos de prensa, a saber, *El País* y *El Correo español*, que suman el 46,53% del total. La prensa generalista nacional -*El País*, *La Nueva España*, *Diario 16*, *El Mundo del siglo veintiuno*, *El Siglo de Europa* y *Época* - encabeza el ranking con más de las tres cuartas partes de los resultados. Un medio nacional especializado -*Cinco días*- tan solo suma tres más. El resto se reparte entre una docena de diarios de ámbito provincial, regional o local¹³. De este conjunto destacan dos hechos: la presencia de Canarias y la de un diario local - *Diari de Sabadell*- esta explicable por el peso de la cercana institución de enseñanza superior – la Universidad Autónoma- y el tejido empresarial¹⁴.

Parece útil conocer el inicio de la expresión y su posterior generalización en la prensa. La primera aparición del término Tecnologías de la Información y la Comunicación se remonta a los días finales de 1984, en las páginas de un diario generalista de ámbito nacional y reclamando

¹³ La lista incluye: *El Periódico de Catalunya* <<https://www.elperiodico.com/es/>>; *Diari de Sabadell* <<https://www.diaridesabadell.com/>>; *Faro de Vigo* <<https://www.farodevigo.es/>>; *La Opinión-El Correo de Zamora* <<https://www.laopiniondezamora.es/>>; *Diario de Soria* <<https://heraldodiariodesoria.elmundo.es/>>; *La Nueva España de Avilés y comarca* <<https://www.lne.es/aviles/>>; *La Nueva España de Gijón* <<https://www.lne.es/gijon/>>; *Diario de Mallorca* <<https://www.diariodemallorca.es/>>; *Diario de avisos* <<https://diariodeavisos.elespanol.com/>>; *Diario de Las Palmas* <<https://www.laprovincia.es/>>; *El Día* (Santa Cruz de Tenerife) <<https://www.eldia.es/santa-cruz-de-tenerife/>> y *La Provincia* (Las Palmas de Gran Canaria) <<https://www.laprovincia.es/>>.

¹⁴ Todavía no se había creado el Centro de Estudios de las Tecnologías de la Información y la Comunicación (Cestic), una iniciativa del Ayuntamiento de Sabadell y la Universitat Autònoma de Barcelona (UAB) con la misión de impartir cursos de posgrado: *La Vanguardia*, 4 julio 1998, p. 6 <<https://www.lavanguardia.com/>>.

un debate en torno a esta nueva realidad¹⁵. La fecha sugiere la estrecha relación con el lanzamiento del Plan Electrónico e Informático Nacional, anunciado el año anterior a bombo y platillo por el ministro de Industria.

Aun siendo amplia, la muestra plantea una serie de cuestiones. Sorprende la ausencia de resultados de diarios de alcance nacional. *La Vanguardia*, por ejemplo, recoge la primera referencia en 1986 para resaltar que “las tecnologías de información y de comunicación constituyen el núcleo central de los cambios tecnológicos que vive Occidente”. Poco después incide en el papel que tiene como “la punta de lanza de la remodelación de las economías a escala nacional e interna”¹⁶.

Hasta 1987 no retoma la prensa generalista la problemática. La ocasión coincide con las reflexiones de personalidades del mundo de las finanzas -Josep Oliu del Banco de Sabadell- sobre las posibilidades que abrían¹⁷.

La continuidad la proporciona la promoción de actividades diversas relacionadas con las TIC. Se adelanta el Premio Fundesco de Ensayo 1987, abierto a autores españoles y latinoamericanos con estudios sobre las relaciones entre comunicación, tecnología y sociedad, que podrán ser reflexiones, análisis y estudios generales o específicos sobre distintos aspectos¹⁸. También se habla de trabajos sobre aspectos económicos, políticos, culturales, filosóficos, etcétera de las nuevas tecnologías de la información y la comunicación¹⁹. Siguen la organización de Jornadas sobre investigación y desarrollo en tecnologías de la información y la comunicación, IDITEL 90, a cargo de la Fundación Universidad-Empresa²⁰. Varios resultados se refieren a estudios en la modalidad de tesis doctorales y a premios concedidos²¹. Especial atención merecen las aplicaciones a creación de imágenes gráficas desde 1994²².

No tarda en irrumpir el mundo de la educación, con una llamada de atención sobre las nuevas herramientas: “Las tizas escolares son ahora un teclado”. El motivo fue la creación del Programa de Nuevas Tecnologías de la Información y la Comunicación por el ministerio de Educación y Ciencia, con la finalidad de introducir la informática y los medios audiovisuales en el mundo de la educación²³. En las nuevas Tecnologías de la Información y la Comunicación (PNTIC) aparecen implicados los distintos estamentos de la comunidad educativa -profesores, padres, madres y alumnos²⁴.

Una visión general de las TIC

Para sentar las bases de la elaboración que vamos a emprender, parece oportuno partir de la visión general que puede proporcionar un manual altamente representativo: el manual por

¹⁵ *Diario 16*, 23/12/1984, p. 35 <<https://diario16.com/>>.

¹⁶ *La Vanguardia*, 4 mayo 1986, p. 8 y 17 marzo 1987, p. 6 <<https://www.lavanguardia.com/>>.

¹⁷ *Cinco días*, 24/3/1987, p. 19 <<https://cincodias.elpais.com/>>.

¹⁸ *El País*, 25/3/1987, p. 36 <<https://elpais.com/>>; *Diario 16*, 30/5/1987, p. 42.

¹⁹ *Diario 16*, 12/6/1988, p. 32; *Diario 16*, 27/4/1990, p. 12; *El País*, 6/10/1990, p. 22.

²⁰ *El País*, 18/4/1990, p. 82.

²¹ *El País*, 28/12/1995, p. 39; 16/5/1995, p. 40; *El Mundo del siglo veintiuno*, 14/5/1995, p. 68 <https://bibcercador.uab.cat/discovery/fulldisplay?context=L&vid=34CSUC_UAB:VU1&docid=alma991000768629706709>.

²² En 1994, *El País* dedica seis referencias y *El Siglo de Europa* una sola.

²³ *El Mundo del siglo veintiuno*, 22/11/1989, p. 16.

²⁴ *El País*, 8/6/1993, p. 82.

excelencia de la TIC es el de Oxford, de 2007²⁵. La obra se estructura en torno a cuatro temas, que aspiran a ser de utilidad para los responsables políticos y para quienes trabajan en el campo de las TIC. Cada tema tiene un editor: tema 1 Danny Quah, tema 2 Chrisanthi Avgerou, tema 3 Robin Mansell y tema 4 Roger Silverstone.

En el tema 1 se incluyen las aportaciones sobre el paradigma de las TIC (Chris Freeman), mercados y políticas en la nueva economía del conocimiento (William H. Melody), globalización de la mano de obra de las TIC (William Lazonick), productividad y TIC (Mirko Draca, Raffaella Saulin y John Van Reenen), análisis de la política económica e Internet o cómo afrontar una anomalía en las telecomunicaciones (Paul A. David), la difusión de Internet y la geografía de la brecha digital en Estados Unidos (Shane Greenstein y Jeff Prince), la economía de las TIC (Edward Steinmueller).

El tema 2 comprende las aportaciones sobre confrontación de algunos mitos comunes del discurso de la estrategia de la SI (Roger D. Galiers), la contratación de tecnologías de la información (Leslie Willcocks, Mary Lacity y Sara Cullen), TIC, organizaciones y redes (Jannis Kallinikos), la tecnología de la información y la dinámica del cambio organizativo (Matthew R. Jones & Wanda J. Orlikowski) y dar sentido a las TIC, los nuevos medios de comunicación y la ética (Lucas D. Introna).

El tema 3 abarca redes electrónicas, poder y democracia (Saskia Sassen); historia y futuro de la idea de la democracia electrónica (Stephen Coleman); derechos comunicativos y democracia; el futuro del debate sobre la brecha digital (Nick Couldry); gobernanza y organización del Estado en la era digital (Patrick Dunleavy); protección de la intimidad (Charles D. Raab); vigilancia, poder y cotidianidad (David Lyon).

El tema 4 comprende las aportaciones sobre nuevas habilidades mediáticas en la intersección de los conocimientos técnicos, culturales y discursivos (Phil Graham y Aby A. Goodrum); una valoración crítica de la nueva literatura infantil en Internet (Sonia Livingstone); las interrelaciones entre lo online y lo offline (Shani Orgad); las TIC y los movimientos políticos (John D. H. Downing y Lisa Brootern); TIC y comunidades en el siglo XXI (Joo Yyoung Jung, Sandra J. Ball-Rokeach, Yong Chan Kim y Sorin Adam Matei) y una aproximación de género (Judy Wajcman).

El primer tema -la economía del conocimiento- hace hincapié en la dinámica de la "nueva" economía, centrándose en las dimensiones económicas y políticas de la convergencia de la televisión, la informática e Internet, y en el papel cambiante de la política y la reglamentación nacionales e internacionales.

El segundo tema -dinámica organizativa, estrategia y diseño- aborda el consenso. Se centra en las formas en que los implicados negocian la introducción y el uso de las aplicaciones de las TIC y en el potencial de diversas estrategias para lograr el consenso sobre las necesidades de los usuarios y el diseño de la tecnología.

El tercer tema -gobernanza y democracia- se propone hacer una evaluación crítica del modo en que las TIC articulan con las relaciones de poder con respecto a las instituciones y los

²⁵ Mansell *et al.* (ed.) 2007.

individuos. Las TIC se examinan en función de la medida en que se movilizan para mejorar la participación democrática y apoyar los movimientos sociales.

El cuarto tema -cultura, comunidad y nuevas alfabetizaciones mediáticas- reafirma el compromiso de entender la relación entre la tecnología y el cambio social como una relación de determinación mutua y, por lo tanto, una que depende crucialmente de las acciones de los individuos y las instituciones en el mundo moderno.

Los debates: efectos de las TIC

Por encima del debate sobre los efectos de las TIC planea la sempiterna cuestión de la bondad, maldad o carácter neutro de la tecnología²⁶.

La tecnología se define como "la aplicación de la ciencia, especialmente a objetivos industriales o comerciales". De ahí su papel de herramienta que ayuda a la ciencia.

La respuesta más simple sobre el carácter de la tecnología tiene el marchamo del gran historiador Melvin Kranzberg en lo que construye la llamada primera ley del autor²⁷. Castells la reinterpreta como una fuerza, probablemente más que nunca bajo el actual paradigma tecnológico que penetra en el núcleo de la vida y la mente²⁸.

Parece más sensato pensar en respuestas matizadas, alejadas de posturas maniqueas. Así lo lleva a cabo un autor que analiza los efectos sobre la infancia, un aspecto que desarrollaremos más adelante. En el lado positivo pone las infinitas oportunidades de aprendizaje, la aceleración del pensamiento y la capacidad para mantener ocupados a los niños. En el negativo sitúa las repercusiones sobre las habilidades sociales y el robo de tiempo de sueño para dedicarlo a la pantalla, con los subsiguientes riesgos para la salud²⁹.

Vayamos a visiones un tanto más complejas a partir del análisis de dos autores – Edward Tenner (2004) y Sherry Turkle (2004)³⁰. Ambos analizan la progresión de la tecnología pero difieren en la definición de la forma que adopta esa progresión: con discontinuidad en el caso de Edward Tenner, debida al menosprecio de las nuevas tecnologías y las resistencias al cambio, y de forma continua y de complejidad creciente en el caso de Sherry Turkle. Ambos coinciden en afirmar que la tecnología afecta a la humanidad, pero difieren en sus puntos de vista sobre la forma. Los dos están de acuerdo en que el cambio debido a la tecnología no está exento de costes, pero ven los costes de forma diferente -impacto emocional (Sherry Turkle), impacto físico (Edward Tenner). Finalmente, Edward Tenner señala dos elementos importantes: la existencia de un beneficio y que el efecto de la tecnología en los seres humanos no es realmente ni bueno ni malo, sino que simplemente cambia.

²⁶ The Great Tech Debate: Is Technology Good or Bad? <<https://7t.co/blog/great-tech-debate-is-technology-good-or-bad/>>.

²⁷ Kranzberg 1986, p. 544-560.

²⁸ Castells 1996, [sp].

²⁹ Henderson 2020.

³⁰ Se lleva a cabo en Technology: The Good, the Bad and the Ugly. <<http://www.csun.edu/~cmm59894/paper3.html>>.

Las cuestiones generales deben llevarnos necesariamente a un planteamiento específico de cuestiones centrales de la problemática que analizamos: las TIC.

Los debates: TIC y crecimiento

La primera se refiere a las relaciones entre TIC y crecimiento. Informes en el seno de la organización internacional por excelencia, las Naciones Unidas, reconocen simultáneamente el carácter perturbador de las TIC y los innegables efectos transformadores y los beneficios para la población mundial. Las TIC están íntimamente ligadas al desarrollo sostenible y ofrecen una oportunidad sin precedentes para el crecimiento, el desarrollo y el empoderamiento individual. Al mismo tiempo, ponen de relieve que se está ampliando la brecha entre los países desarrollados y los que están en vías de desarrollo³¹.

Otra de las grandes organizaciones internacionales, la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos, destaca el papel ambivalente de las TIC. Por un lado, subraya el potencial de la economía digital, potenciada por las TIC, como motor de la innovación y el crecimiento inclusivo. Por otro, reconoce que el acceso y utilización desiguales podrían frenar dicho potencial (OECD 2017).

Si vamos a las evidencias, un informe del año 2000 centrado en siete países del G7 detecta varias formas en las que la tecnología de la información puede influir en el crecimiento económico: la producción de TIC, las TIC como insumo de capital y las TIC como insumo de capital especial. El estudio concluye que los bienes de capital de las TIC han contribuido de forma importante al crecimiento económico, aunque el papel de las TIC ha sido más acentuado en Estados Unidos. Por un lado, ese grupo de países del G7 presentaba pocos signos de un crecimiento generalizado de la productividad multifactorial en el periodo 1985-96. Por otro lado, varios especialistas - Stephen D. Oliner y Daniel E. Sichel (2000), Jorgenson y Stiroh (2000), y el Consejo de Asesores Económicos (2000) - constataron un aumento significativo de la tasa de crecimiento de la de la productividad total de los factores (PTF) en Estados Unidos durante el periodo 1996-99. Las TIC desempeñaron un papel, ya que una parte considerable de esta aceleración del crecimiento de la PTF es atribuible a los avances tecnológicos y al crecimiento de la propia PTF en las industrias productoras de TIC³².

Modelos económicos para evaluar la relación entre la banda ancha y el crecimiento económico indican que un aumento de 10 puntos porcentuales de la penetración de la banda ancha en 2016 se habría traducido en un aumento anual medio de 269.000 puestos de trabajo en 2019. Además, el análisis encontró una fuerte correlación entre la disponibilidad de la banda ancha y el crecimiento del empleo y del PIB. Un aumento de 10 puntos porcentuales en el acceso a la banda ancha en 2014 se habría traducido en más de 875.000 puestos de trabajo adicionales en Estados Unidos y 186.000 millones de dólares más de producción en 2019. También demostró que las mayores velocidades de banda ancha impulsan mejoras notables en el crecimiento del empleo, aunque con rendimientos decrecientes, como prueba que la ganancia de puestos de trabajo en el tramo de 50 a 100 Mbps no se mantiene en el tramo 100 a 150 Mbps³³.

Obviamente, el impacto de las TIC depende en gran medida de las políticas aplicadas. En 2012, el Grupo del Banco Mundial se proponía adoptar una nueva estrategia de promoción de las TIC,

³¹ United Nations 2016 <<https://www.un.org/press/en/2016/gaef3454.doc.htm>>.

³² Schreyer 2000.

³³ Fritz y Littmann 2021, p. 3.

que descansaba en tres pilares: el pilar de la transformación, el de la innovación y el de la conexión. El primero tenía como objetivo lograr un mayor impacto en el desarrollo, reforzando la rendición de cuentas y la gobernanza, mejorando los servicios públicos y permitiendo una prestación de servicios privada más inclusiva. El segundo perseguía mejorar la competitividad y acelerar la innovación en toda la economía, y debía centrarse en el desarrollo de competencias para los empleos relacionados con las TIC (el grueso destinado a las mujeres) para mejorar la productividad. Por el tercer pilar debía aumentar su apoyo a las reformas políticas y a las empresas privadas y mixtas para catalizar la inversión en infraestructuras de banda ancha y ampliar el acceso a los servicios de banda ancha, también para las mujeres³⁴.

La brecha digital

Junto al crecimiento económico, uno de los grandes temas objeto de debate es el de la brecha digital, término acuñado por el destacado especialista en el campo de la psicología cognitiva y filántropo Lloyd Morrisett³⁵.

La metáfora de la brecha digital se hizo popular a mediados de los años noventa, cuando la Administración Nacional de Telecomunicaciones e Información (NTIA) del Departamento de Comercio de EE.UU. puso en evidencia el carácter restrictivo de la definición de comunicaciones, al verse confinadas a las comunicaciones de voz por cable e ignorar la creciente importancia de los ordenadores personales que acceden a Internet a través de módems y las incipientes tecnologías inalámbricas de la época. Un informe de investigación sobre la difusión de Internet entre los estadounidenses reveló desigualdades generalizadas en el acceso a las TIC. Las desigualdades afectaban especialmente a los grupos de inmigrantes o minorías étnicas y las personas de mayor edad, con menos recursos y habitantes de zonas rurales con bajo nivel educativo³⁶. Esta pauta fue confirmada por las encuestas de seguimiento de la National Telecommunications and Information Association (NTIA), que observaron también una brecha inicial de género a favor de los hombres³⁷.

La brecha digital describe la distribución desigual de las TIC en la sociedad, que refuerza las desigualdades sociales y provoca una fisura de información o conocimiento persistente entre las personas que tienen acceso a los nuevos medios y las que no los utilizan. Abarca las diferencias de nivel, por carácter de los países implicados y por actitud de los usuarios. Tenemos así desigualdad en el acceso (brecha digital de primer nivel) y en el uso de los ordenadores e Internet (de segundo nivel). Tenemos, en segundo lugar, diferencias de ámbito, a saber, entre países industrializados y en vías de desarrollo (brecha global), de los distintos grupos socioeconómicos dentro de un mismo estado-nación (brecha social) y de los usuarios en cuanto a su compromiso político en Internet (brecha democrática).

El cambio tecnológico desplazó las necesidades de comunicación de los consumidores de la telefonía fija al acceso a internet³⁸. El debate sobre la brecha digital partió de la premisa de que el acceso a los recursos de comunicación afecta a la capacidad de las personas como

³⁴ World Bank Group 2012.

³⁵ Morrisett 2003, p. 21-32.

³⁶ US Commerce Department's National Telecommunications and Information Association (NTIA) 2000 <<https://www.ntia.doc.gov/files/ntia/publications/fttn00.pdf>>.

³⁷ Schweitzer [sa].

³⁸ Fritz y Littmann 2021.

consumidores y ciudadanos activos. Por consiguiente, el acceso desigual a los recursos de los nuevos medios de comunicación tiene consecuencias para el funcionamiento de la democracia, consecuencias que sólo pueden profundizarse cuando examinamos más de cerca cómo las desigualdades básicas de acceso se ven reforzadas por desigualdades de uso más sutiles.

El debate se vio potenciado por la preocupación de muchos gobiernos por la doble vertiente de la brecha de recursos de comunicación –entre naciones o internacional y dentro de las mismas, o interna y social. La administración Clinton, obediente en especial al imperativo de la expansión del mercado, investigó la brecha interna y dirigió la atención de los responsables políticos a la internacional. En los inicios de la administración de George W. Bush la brecha doméstica se consideró resuelta y pronto dejó zanjado el asunto de la brecha doméstica con un rotundo "Somos realmente una nación en línea" del Departamento de Comercio. La brecha digital se esfumó de las agendas de muchas organizaciones multilaterales, aunque no así del Programa de Desarrollo de la ONU. La importancia del debate radica en situar la distribución de los recursos comunicativos al centro de las discusiones políticas, al menos temporalmente³⁹.

Sin embargo, lejos de toda mitificación, la brecha digital continuó representando una realidad nacional y mundial por un doble motivo. Los "verdaderamente desconectados" seguían siendo un grupo importante y el cambio tecnológico –la banda ancha- abrió una nueva fractura entre los hogares con conexiones de alta y baja velocidad. Los verdaderos mitos eran las afirmaciones de los detractores de que las fuerzas del mercado la relegarían al pasado⁴⁰.

Según la ONU, aunque nuevas tecnologías abren nuevas fronteras de productividad y ofrecen oportunidades, las personas y las sociedades no están exentas de riesgos, entre ellos la exclusión. "Casi la mitad de la población mundial, 3.700 millones de personas, en su mayoría mujeres y residentes en los países en desarrollo, siguen sin estar conectadas". En los países menos desarrollados, sólo una de cada cinco personas dispone de conexión. Habida cuenta que la educación, el trabajo y los servicios públicos dependen crecientemente del acceso digital, la falta de conectividad es un impedimento creciente para el desarrollo humano⁴¹.

El organismo especializado del ramo no esconde los problemas. Pese a que la brecha de acceso está a punto de cerrarse, ya que el 95% de la población mundial vive ahora dentro del alcance de una red de banda ancha móvil, siguen existiendo importantes puntos débiles. Menos de dos tercios de la población mundial acceden a Internet a través de la banda ancha móvil. Un "gran cañón" de conectividad separa a los digitalmente capacitados de los digitalmente excluidos, ya que el 96% de los 2.900 millones de personas que aún no están conectados viven en el mundo en desarrollo. El desglose por países también ofrece una imagen más matizada debido a factores de ubicación, edad y género. La proporción de usuarios de Internet en las zonas urbanas es dos veces mayor que en las rurales. El 71% de la población mundial en la franja de 15 a 24 años utiliza Internet, 14 puntos porcentuales más que el resto de grupos de edad. Aunque la brecha digital de género se ha reducido en todas las regiones, las mujeres siguen estando marginadas

³⁹ Couldry 2009, p. 250-252.

⁴⁰ Couldry 2009, p. 250-252 <<https://bjwa.brown.edu/14-1/new-media-for-global-citizens-the-future-of-the-digital-divide-debate/>>.

⁴¹ Amina 2021.

digitalmente en muchos de los países más pobres del mundo, justamente donde el acceso a Internet podría tener su efecto más poderoso⁴².

En EEUU, los hogares de bajos ingresos y los miembros de ciertos grupos demográficos han tenido muchas menos probabilidades de disponer de servicios de Internet tanto fijos como móviles. Sin embargo, la brecha se ha reducido durante los últimos años, y, en particular, con la pandemia. El 69% de los estadounidenses vivían en un hogar con servicios de Internet tanto fijos como móviles, dos puntos porcentuales más que en 2019 y cuatro más que en 2017. El aumento se dio casi exclusivamente en hogares con ingresos inferiores a 50.000 dólares al año. Del mismo modo, los porcentajes de estadounidenses que viven en hogares que solo utilizan el móvil y en hogares sin ninguna suscripción a servicios de Internet se redujeron durante este período. En 2017, el 34 por ciento de las personas en hogares con ingresos familiares inferiores a 25.000 dólares anuales no tenían ninguna suscripción al servicio de Internet, y el 15 por ciento solo tenía planes de datos móviles, mientras que en 2021 esas cifras habían cambiado al 26 por ciento y al 13 por ciento, respectivamente. Las disparidades siguen siendo sustanciales: en 2021, sólo el 9% de las personas en hogares con ingresos a partir de 100.000 dólares carecían de cualquier tipo de servicio de Internet, y únicamente el 4% eran sólo móviles⁴³.

La brecha digital ha cobrado especial relieve durante el brote de coronavirus, ya que gran parte de la vida cotidiana (como el trabajo y la escuela) se trasladó a Internet, dejando a las familias con menores ingresos más expuestas a obstáculos para navegar por este entorno digital. Si tomamos el caso de EEUU, en abril de 2020, el 59% de los hogares con ingresos más bajos cuyos hijos asistían a escuelas alejadas debido a la pandemia dijeron que sus hijos probablemente se enfrentarían a al menos uno de los tres obstáculos digitales para su escolarización: la falta de Internet fiable en casa, la ausencia de ordenador en casa o la necesidad de utilizar un *smartphone* para completar las tareas escolares⁴⁴.

Ya hemos mencionado que el manual de Oxford plantea la perspectiva de género. Wajcman señala que un sector de estudiosos ha sugerido que las TIC tienen la capacidad de liberar a las mujeres de su situación de dependencia en los entornos tecnológicos. El autor se alza contra ese determinismo para explorar un tecnofeminismo más sintético y empático, que requiere el rechazo de las polaridades de muchos de los argumentos en torno al género y la tecnología en favor de una visión más sofisticada desde el punto de vista sociológico e histórico⁴⁵.

Diversas aportaciones en torno a temas específicos complementan y enriquecen esa aproximación. La educación es uno de los más significativos. La UNESCO considera que las TIC pueden complementar, enriquecer y transformar la educación. Como principal organismo de las Naciones Unidas para la educación, orienta los esfuerzos para ayudar a los países a comprender el papel que dicha tecnología puede desempeñar para acelerar el progreso hacia el Objetivo de Desarrollo Sostenible 4, una visión plasmada en la Declaración de Qingdao, aprobada al concluir la conferencia sobre TIC para la Agenda Educativa 2030 celebrada en China. La UNESCO comparte sus conocimientos sobre las múltiples maneras en que la tecnología puede facilitar el acceso universal a la educación, reducir las diferencias de

⁴² International Telecommunication Union 2021, p. 1-32 <<https://www.itu.int/en/ITU-D/Statistics/Documents/facts/FactsFigures2021.pdf>>. A pesar de un descenso constante, el coste de conexión sigue siendo elevado en los países en desarrollo.

⁴³ Goldberg 2022.

⁴⁴ Vogels 2021.

⁴⁵ Wajcman 2007, p. 581-600.

aprendizaje, apoyar el desarrollo de los docentes, mejorar la calidad y la pertinencia del aprendizaje, reforzar la inclusión y mejorar la administración y la gobernanza de la educación⁴⁶.

A las TIC se les atribuye, por lo general, la capacidad para aumentar la productividad del trabajo de los estudiantes, al tiempo que convierten el papel del profesor en las aulas ricas en tecnología en más exigente que nunca⁴⁷. Las TIC tienen el potencial de transformar la naturaleza de la educación (mejorando el trabajo de diseño de los profesores, potenciando el papel de alumnos y profesores en el proceso de aprendizaje y ayudando a crear un entorno de aprendizaje colaborativo, etc.)⁴⁸.

La realidad se revela compleja. Según un estudio, menos de 1 de cada 5 estudiantes asisten a escuelas con acceso a Internet de alta velocidad (más de 100 mbps). La proporción difiere mucho en Europa, donde los países nórdicos están a la cabeza. Hay una media de 18 alumnos por ordenador en el nivel 1 ISCED (por las siglas inglesas de Clasificación Internacional Normalizada de la Educación) en el conjunto de Europa. El porcentaje de alumnos atendidos por profesores que utilizan las TIC en al menos la cuarta parte de sus clases oscila entre el 71% (ISCED 1), el 58% (ISCED 2) y el 65% (ISCED 3) y es más alto en los países nórdicos. Por otra parte, los estudiantes, en particular los de género femenino, rara vez participan en actividades de codificación/programación. Además, la mayoría de los profesores participan en la formación en TIC en su tiempo libre, mientras que la participación en la formación obligatoria en TIC es menos común. Otros resultados revelan que sólo 1 de cada 2 estudiantes que asisten a centros de enseñanza secundaria tiene padres que creen saber lo suficiente sobre el comportamiento en línea de sus hijos⁴⁹.

Y de nuevo las brechas. La aplicación de las TIC en la educación en Bangladesh se ve obstaculizada por una serie de barreras, tanto externas (de primer orden) como internas (de segundo orden) (Keengwe, Onchwari *et al.* 2008). Según Snoeyink y Ertmer (2001), las barreras de primer orden incluyen la falta de equipos, de fiabilidad de los mismos y de apoyo técnico, junto a otras cuestiones relacionadas con los recursos. Las barreras de segundo orden incluyen tanto factores a nivel del centro educativo, entre ellos la cultura organizativa, como factores a nivel del profesorado, como las creencias sobre la enseñanza y la tecnología y la apertura al cambio⁵⁰.

Las TIC se utilizan desde hace más de 40 años en diversas áreas del plan de estudios. En EEUU, por ejemplo, se introdujeron en las escuelas a través de una serie de iniciativas gubernamentales fuertemente financiadas desde el lanzamiento de los microordenadores en 1981. Las iniciativas han supuesto una mezcla de *software*, *hardware* y formación de profesores, aunque no siempre de forma coordinada. Los debates que plantea el uso de las TIC se dividen en tres categorías: la profesional, la pedagógica y la social. Es probable que estos debates sean perennes y recurrentes, sea cual sea el avance de la propia tecnología⁵¹.

⁴⁶ UNESCO 2001 <<https://en.unesco.org/themes/ict-education>
<<https://en.unesco.org/icted/content/qingdao-declaration>>,
<https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000122593_spa>.

⁴⁷ Keengwe, Onchwari *et al.* 2008.

⁴⁸ Khan, Hasan y Clement 2012, p. 61-80.

⁴⁹ European Union 2019.

⁵⁰ Khan, Hasan y Clement 2012, p. 61-80.

⁵¹ Wellington 2005, p. 25-39.

Bibliografía

AMINA, Mohammed. Intervention. United Nations, General Assembly, 27 April 2021.

CASTELLS, Manuel. Tecnologías de la información y la comunicación y desarrollo global, *Revista de economía mundial*, 1576-0162, 7, 2002, p. 91-107 <<http://rabida.uhu.es/dspace/bitstream/handle/10272/422/b1215570.pdf?sequence=>>>.

CASTELLS, Manuel. *The Rise of the Network Society*, Malden, MA: Blackwell Publishers, 1996

<https://books.google.es/books?id=FihjywtjTdUC&pg=PT62&dq=KRANZBERG,+Melvin.++++%27Kranzberg+Laws%27%E2%80%9D.+Castells&hl=es&sa=X&ved=2ahUKEwjgr_eerPH4AhWWHuwKHexLB2IQ6AF6BAGJEAI#v=onepage&q=KRANZBERG%2C%20Melvin.%20%20%20'Kranzberg%20Laws'%E2%80%9D.%20Castells&f=false>>.

COMMITTEE ON ENERGY AND RESEARCH ON THE COMMUNICATIONS. *European parliament Working Documents, 1982-1983*. Doc. 1-682/82, 15 de octubre, 1982.

CONFERENCIA DE LAS NACIONES UNIDAS SOBRE COMERCIO Y DESARROLLO 2005.

COULDRY, Nick. Communicative entitlements and democracy: The future of the digital divide debate. *Brown Journal of World Affairs*, Volume xiv, 1, 2007 <<https://bjwa.brown.edu/14-1/new-media-for-global-citizens-the-future-of-the-digital-divide-debate/>>>.

COUNCIL OF EUROPE PARLIAMENTARY ASSEMBLY STAFF. Scientific and technical aspects of the new information and communication technologies, Report of M. Frey. Estrasburgo: Council of Europe, 1997, p. 613 <<https://books.google.es/books?id=QltudWpUnUIC&pg=PA613&dq=INFORMATION+AND+COMMUNICATION+TECHNOLOGIES,+debates&hl=es&sa=X&ved=2ahUKEwj91YX4u6P4AhWX3oUKHUy3BbEQ6AF6BAGIEAI#v=onepage&q=Information%20and%20communication%20technologies%20&f=false>>>.

EUROPEAN UNION, 2nd Survey of Schools: ICT in Education - Data Europa, Luxemburgo: Publications Office of the European Union, 2019 <<https://data.europa.eu/euodp/data/storage/f/2019-03-19T084831/FinalreportObjective1-BenchmarkprogressinICTinschools.pdf>>>.

FRITZ, Jack y LITTMANN, Dan. Bridging the digital divide for underserved communities, Nueva York: Deloitte, abril 2021. <<https://www2.deloitte.com/us/en/pages/consulting/articles/bridging-the-digital-divide-with-broadband-for-all.html>>>.

EU COMMISSION. Communication from the Commission to the Council on laying the foundations for a European strategic programme of research and development in information technology: the pilot phase, *COM (82) 486 final/2*, 13 de agosto, 1982.

GOLDBERG, Rafi. *New NTIA Data Show Enduring Barriers to Closing the Digital Divide, Achieving Digital Equity*. Washington: National Telecommunications and Information

Administration, May 11, 2022 <<https://www.ntia.doc.gov/blog/2022/new-ntia-data-show-enduring-barriers-closing-digital-divide-achieving-digital-equity>>.

GRANDE, Mario, CAÑÓN, Ruth y CANTÓN, Isabel. Tecnologías de la información y la comunicación: Evolución del concepto y características. *IJERI: International Journal of Educational Research and Innovation*, 6, 2016, p. 218–230. <<https://www.upo.es/revistas/index.php/IJERI/article/view/1703>>.

HALL, Peter y PRESTON, Pascal. *The Carrier Wave: New Information Technology and the Geography of Innovation, 1846-2003*. Boston MA: Unwin Hyman, 1988 <https://www.abebooks.co.uk/servlet/BookDetailsPL?bi=30767240935&searchurl=an%3Ddunning%26sortby%3D20%26tn%3Dmultinational%2Benterprises&cm_sp=snippet-_-srp1-_->.

HENDERSON, Morgen. *The Good and the Bad: What is Technology Doing for Our Kids?* November 4, 2020.

IGI GLOBAL. *What is ICT Industry*, Hershey: IGI Global, 1998.

INTERNATIONAL TELECOMMUNICATION UNION. Measuring digital development. Facts and figures 2021. Geneva: ITU, 2021 <<https://www.itu.int/en/ITU-D/Statistics/Documents/facts/FactsFigures2021.pdf>>.

JOINT RESEARCH CENTER. *Annual Status report*, Bruselas-Luxemburgo: Commission of the European Communities, 1982.

JORGENSEN, Dale W. y STIROH, Kevin J. Computers and Growth, *Economics of Innovation and New Technology*, 3, 3-4, 1995, p. 295–316.

KEENGWE, Jared y ONCHWARI, Grace *et al.* Computer Technology Integration and Student Learning: Barriers and Promise. *Journal of Science Education and Technology* 17(6), 2008, p. 560-565.

KHAN, Shahadat H.; HASAN, Mahbub y CLEMENT, Che Kum. Barriers to the Introduction of ICT into Education in Developing Countries: The Example of Bangladesh, *International Journal of Instruction*, 5, 2, July 2012, p. 61-80.

KRANZBERG, Melvin. Technology and History. “Kranzberg’s Laws”. *Technology and Culture*, 27 3, p. 544-560 <<https://www.coursehero.com/file/17436304/Kranzberg-1986/>>.

MANSELL, Robin *et al.* (ed.). *The Oxford Handbook of Information and Communication Technologies*, Oxford: Oxford University Press, 2007. <https://books.google.es/books?id=zrh_h7qAAUEC&printsec=frontcover&hl=es&source=gb_s_ge_summary_r&cad=0#v=onepage&q&f=false>.

MORRISETT, Lloyd. Technologies of Freedom? In JENKINS, Henry y THORBURN, David (eds.). *Democracy and New Media*, Cambridge, MA: MIT Press, 2003, p. 21-32. <<https://mitpress.mit.edu/books/democracy-and-new-media>>.

NACIONES UNIDAS. *Tecnologías de la información y las comunicaciones para un desarrollo social y económico incluyente*. Informe del Secretario General, E/CN.16/2014/3. GE.14-50218 (S) 270314 310314, 2014, p. 3-4.

OECD. *ICT and Economic Growth – Evidence from OECD Countries, Industries and Firms*, París: OECD, 2003.

OECD. *OECD Digital Economy Outlook*. París: OECD, 2017.

OLINER, Stephen D. y SICHEL, Daniel E. Computers and Output Growth Revisited: How Big is the Puzzle? *Brookings Papers on Economic Activity*, 2, 2, 1994, p. 273-334.

SCHREYER, Paul. The Contribution of Information and Communication Technology to Output Growth: A Study of the G7 Countries. No 2000/2, OECD Science, *Technology and Industry Working Papers*. París: OECD Publishing, 2000. <https://econpapers.repec.org/paper/oecstiaaa/2000_2f2-en.htm>.

SCHWEITZER, Eva Johanna. Digital divide <<https://www.britannica.com/topic/digital-divide>>.

SNOEYINK, Rick y ERTMER, Peggy A. Thrust into technology: how veteran teachers respond. *Journal of educational technology systems*, 2001, 30, 1, p. 85.

TENNER, Edward. Body Smarts. In LUNSFORD, Andrea A. y RUSZKIEWICZ, John J. (Eds.), *The Presence of Others*. Boston: Bedford/St. Martin's, 2004, p. 767-772. <<https://searchworks.stanford.edu/view/6727547>>.

TURKLE, Sherry. Cuddling Up to Cyborg Babies. In LUNSFORD, Andrea A. y RUSZKIEWICZ, John J. (Eds.). *The Presence of Others*, Boston: Bedford/St. Martin's, 2004, p. 359-364.

UNESCO. Las Nuevas tecnologías de la información y la comunicación en el desarrollo de la educación, la ciencia y la cultura. *UNESCO. Consejo Ejecutivo*, 161st, 17 de mayo de 2001. <https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000122593_spa>.

UNITED NATIONS. *Economic and Social Council*, E/CN.3/2004/16, 30 de enero de 2004, 2.

UNITED NATIONS. *General Assembly*, Seventy-first Session, 12th Meeting. 13 October 2016.

US COMMERCE DEPARTMENT'S NATIONAL TELECOMMUNICATIONS AND INFORMATION ASSOCIATION. *Falling Through the Net: A Survey of the 'Have Nots' in Rural and Urban America*. octubre 2000. <<https://www.ntia.doc.gov/files/ntia/publications/fttn00.pdf>>

U. S. CONGRESS. *Implementation of Uruguay Round Agreements and the World Trade Organization: Hearing Before the Subcommittee on Trade of the Committee on Ways and Means*, House of Representatives, 104th Congress, Second Session, March 13, 1996, Vol. 4, House Committee on Ways and Means, Subcommittee on Trade Staff, United States. Congress. House. Committee on Ways and Means. Subcommittee on Trade, Washington: U.S.

Government Printing Office, 1997, p. 230 y 233
<https://books.google.es/books?id=TC_kjaNoVkEC&printsec=frontcover&vq=Uruguay&hl=es&source=gbs_ge_summary_r&cad=0#v=onepage&q=Uruguay&f=false>.

VOGELS, Emily A. Digital divide, Washington: Pew Research Center, 2021
<<https://www.pewresearch.org/fact-tank/2021/06/22/digital-divide-persists-even-as-americans-with-lower-incomes-make-gains-in-tech-adoption/>>.

WAJCMAN, Judy. ICTs and inequality: Net gains for women? In MANSELL *et al.* (ed.) 2007, p. 581-600.

WELLINGTON, Jerry. Has ICT come of age? Recurring debates on the role of ICT in education, 1982-2004, May 2005, *Research in Science and Technological Education* 23(1), p. 25-39
<https://www.researchgate.net/publication/248980793_Has_ICT_come_of_age_Recurring_debates_on_the_role_of_ICT_in_education_1982_2004>.

WORLD BANK GROUP. *ICT for Greater Development Impact*, June 15, 2012
<<https://documents1.worldbank.org/curated/en/105121468149370524/pdf/732360BR0SecM200disclosed0100150120.pdf>>.

Ficha bibliográfica:

CALVO, Ángel. Las Tecnologías de la Información y la Comunicación. *Ar@cne. Revista Electrónica de Recursos de Internet sobre Geografía y Ciencias Sociales*. Barcelona: Universidad de Barcelona, 1 de octubre de 2022, vol. XXVI, nº 271. DOI: <https://doi.org/10.1344/ara2022.271.40516>

Menú Geo Crítica