

Explorando vínculos complejos: Tecnologías digitales, desempeño y condición social en Argentina

Daniel Míguez*

Instituto de Geografía, Historia y Ciencias Sociales / Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas / Universidad Nacional del Centro de la Provincia de Buenos Aires, Argentina

<https://orcid.org/0000-0001-7366-0219>

dpmiguez@fch.unicen.edu.ar

Recibido: 23 de junio de 2023

Aprobado: 11 de septiembre de 2023

Resumen

El artículo tiene por objetivo presentar los resultados de un análisis de la relación entre el uso de las nuevas tecnologías de la información y la comunicación (TIC) y el desempeño de estudiantes de entre 15 y 16 años que se encuentran en el nivel secundario. Para ello se utilizan datos de las pruebas PISA del año 2018. La relación se examina inicialmente para el conjunto de los/as estudiantes, para luego compararse en distintos estratos sociales. Para estimar la relación entre la disponibilidad de TIC y el desempeño, se lleva a cabo un análisis de la varianza mediante modelos lineales generales. Estos permiten establecer la variación en el desempeño expresado como los puntajes obtenidos en las pruebas según la disponibilidad de TIC en las escuelas. Los resultados indican que, en términos generales, en las escuelas donde hay mayor disponibilidad de TIC, en promedio, los/as estudiantes obtienen mayores puntajes. No obstante, la relación no es la misma en todos los estratos. Encontramos una mayor relación en los estratos de más alto nivel económico social, y una relación nula o inversa en los estratos más desfavorecidos. Esto sugiere la necesidad de examinar cuidadosamente las premisas en las que se basan las políticas que promueven la inclusión de TIC en

* Doctor en Antropología Social y Sociología del Desarrollo por la Universidad Libre de Amsterdam. Investigador principal y profesor titular ordinario en el Instituto de Geografía, Historia y Ciencias Sociales, Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas, Universidad Nacional del Centro de la Provincia de Buenos Aires (IGEHCSC-CONICET/UNCPBA).

las escuelas suponiendo que estas tienen un efecto homogéneo y positivo sobre el desempeño escolar.

Palabras Clave: desempeño, tecnologías digitales, condición social, política educativa

Exploring Complex Ties

Digital Technologies, Performance, and Social Condition in Argentina

Abstract

The article presents the results of an analysis of the relationship between the use of new information and communication technologies (ICT) and the performance of secondary-level students aged between 15 and 16 years. Data from the 2018 PISA tests are used for this purpose. The relationship is initially examined for the entire student population, but then it is compared across different social strata. To estimate the relationship between ICT availability and performance, an analysis of variance using general linear models is conducted. These models allow for determining the variation in performance expressed as test scores according to the availability of ICT in schools. The results indicate that, in general terms, schools with greater ICT availability have students who, on average, obtain higher scores. However, the relationship is not the same across all social strata. A stronger relationship is found in higher socioeconomic strata, while a null or inverse relationship is observed in more disadvantaged strata. This suggests the need to carefully examine the assumptions underlying policies that promote the inclusion of ICT in schools, assuming that they have a homogeneous and positive effect on academic performance.

Keywords: performance, digital technologies, social condition, educational policy

Introducción

El acelerado desarrollo que experimentaron las denominadas tecnologías de la información y la comunicación (TIC) desde las décadas finales del siglo XX llevó a considerarlas, progresivamente, como un insumo necesario para la educación escolarizada. A partir de entonces, y más intensivamente desde principios del siglo XXI, tanto organismos de orden nacional como internacionales impulsaron políticas que promovían su inclusión en las escuelas, con dos propósitos principales. En primer lugar, evitar que las diferencias en el acceso y familiaridad con este tipo de tecnologías (que progresivamente permeaban desde el mercado laboral, hasta la sociabilidad cotidiana) incrementaran la desigualdad social. En segundo lugar, emplear esta tecnología como dispositivo didáctico para favorecer la instrucción escolar. Las propuestas más optimistas asumían, incluso, que la incorporación de estas tecnologías favorecería la igualdad de aprendizajes, ya que su ubicuidad podría equilibrar el acceso a los recursos educativos (textos, clases, información, etc.) entre distintos estratos sociales.

En general, la investigación ha corroborado la expansión de estas nuevas tecnologías, confirmando que el acceso y familiaridad con ellas se ha vuelto clave en los procesos de integración y desarrollo social (Dussel & Quevedo, 2010; Kozma, 2018). No obstante, los estudios sobre la relación entre el uso de las TIC en el proceso de enseñanza y los niveles de aprendizaje han arribado a resultados menos consistentes y dependientes del contexto en el que se llevan a cabo. Coexisten estudios que muestran una relación positiva entre ellos, otros en los que no se observan vínculos significativos y otros en los que se hallaron relaciones inversas: a mayor uso de las TIC peor desempeño (Fernández Gutiérrez et al, 2020; Hu et al., 2018).

En este artículo examinamos estas relaciones para comprender cómo se desarrolla ese vínculo en el caso argentino, que ha sido poco explorado hasta el momento (Alderete &

Formichella, 2016). Para eso tomamos datos de las pruebas PISA del año 2018 (el último año con datos disponibles). Estos nos permiten estimar, por un lado, el nivel de aprendizaje de los/as estudiantes medido como su desempeño en las pruebas. Por otro lado, proveen diversas medidas sobre la disponibilidad y facilidades para el uso de TIC en las escuelas.

Nuestro objetivo difiere, en parte, del que se procura habitualmente en este campo de investigación. No nos preocupa tanto establecer definitiva o universalmente las características o sentidos de esa relación (resolver categóricamente si las TIC favorecen o no el desempeño). Tratamos, en cambio, de comprender las variaciones que experimenta ese vínculo al comparar estudiantes de distinta condición social. Así, si bien partimos de examinar esa relación en el conjunto de los/as estudiantes argentinos evaluados en PISA 2018, luego analizamos las variaciones de ese vínculo en distintos estratos sociales. Es decir, comprobamos si el vínculo entre TIC y desempeño es el mismo en estudiantes de diversa condición social.

Con estos objetivos es que, en la próxima sección, relevamos los avances que ha tenido la investigación en este campo hasta el momento. Luego exponemos las características de los datos, variables y métodos que empleamos en el estudio, señalando sus posibilidades y limitaciones. Posteriormente presentamos los resultados, y finalmente resumimos las particulares tendencias que adquiere la relación entre las TIC y el desempeño en el caso argentino.

Antecedentes

La bibliografía especializada suele incluir entre las TIC a un conjunto de recursos de distinta índole. En el nivel más obvio, la expresión se refiere a dispositivos digitales como las computadoras personales, las tablet y los teléfonos celulares en sus diversas variantes. Pero cuando se analiza su inclusión en las escuelas se suelen tomar en cuenta otras cosas. Por ejemplo, la disponibilidad de software apropiado, la calidad de las conexiones a internet, la

presencia de personal técnico de apoyo o la formación específica y el tiempo que disponen los docentes para incluir estas tecnologías en sus prácticas de enseñanza. Siguiendo esta aproximación, nos referiremos a la *disponibilidad de TIC* en las escuelas como una manera genérica de aludir a su presencia y formas de uso y apropiación en distintos establecimientos educativos.

Dada la novedad de las TIC y la consecuente escasez de experiencias o datos sobre los efectos de su inclusión en la escuela, las primeras tesis sobre la relación entre estas y el desempeño derivaron, principalmente, de ejercicios deductivos. Los efectos beneficiosos que las TIC habían generado en diversos campos (las comunicaciones, la producción, etc.) imprimieron un sesgo optimista a estas tesis iniciales. Algunas asumían que las TIC podrían favorecer la equidad, ya que reducirían los costos de traslados e infraestructura facilitando el acceso de estudiantes alejados o con necesidades especiales que dificultaban su asistencia a los centros educativos (Claro, 2011; Ferro Soto et al., 2009; Loya Salas, 2014).

Complementariamente, se presuponía que el acceso más rápido y eficaz de los docentes y estudiantes a la información permitiría una mayor actualización de los saberes impartidos por la escuela e incrementaría las habilidades cognitivas de los/as estudiantes (Carrillo et al., 2010; Cenich & Santos, 2005; Lara & Duart, 2005). Y, finalmente, también se creía que la incorporación de las TIC permitiría desarrollar prácticas educativas más efectivas que fortalecerían la formación de los/as estudiantes, promoviendo, de esa manera, la inclusión social de los estratos más vulnerables (Botello & Guerrero Rincón, 2012; Claro et al., 2010; Loya Salas, 2014; Lugo & Brito, 2015).

En base a estos supuestos, diversos organismos internacionales, como el Banco Mundial o la Comisión para el Desarrollo Económico de América Latina (CEPAL), promovieron la inclusión de TIC en las escuelas (Claro, 2011; Katzman, 2010; Sunkel, 2010). Como parte de esta tendencia, en diversos países latinoamericanos se implementaron

programas que tenían por objetivo garantizar el acceso a dispositivos digitales en el conjunto de la población escolar (López et al., 2014; Loya Salas, 2014; Sunkel et al., 2011).

En Argentina se buscó proveer de dispositivos portátiles (*netbooks*) a todos los/as estudiantes de nivel medio mediante el plan Conectar Igualdad. En Perú, Uruguay, Brasil, Chile y Colombia se implementaron programas con nombres diversos, pero fines similares (Botello & Guerrero Rincón, 2012; Hinojosa & Labbé, 2010; Lugo, 2010; Román & Murillo, 2014). Varias de estas mismas investigaciones indican que si bien estos programas no eliminaron la “brecha digital” (la desigualdad en el acceso a estos dispositivos), al menos lograron reducirla. Paradójicamente, no siempre confirman que el mayor acceso haya incrementado los niveles de aprendizaje o la equidad entre estudiantes de distintos estratos sociales.

Por ejemplo, en el caso del programa Conectar Igualdad, existen estudios que confirman su contribución a equilibrar el acceso a los dispositivos digitales, pero a su vez ponen en evidencia que esto, por sí mismo, no predetermina el grado y la forma en que son aprovechados (Benitez Larghi & Guzzo, 2022). De hecho, el único estudio que ha examinado los efectos de este programa sobre el desempeño, muestra que la disponibilidad de netbooks tiene una incidencia positiva, pero pequeña en los resultados de matemática, lectura y ciencia de las pruebas PISA 2012 (Alderete & Formichella, 2016). Investigaciones menos específicas, que incluyeron el uso de dispositivos digitales como *variables de control*, tienden a confirmar una influencia moderada de estos sobre el desempeño (Decándido, 2011; Míguez, 2023; Santos, 2007).

Las investigaciones sobre planes similares en otros países de América Latina, sin embargo, no siempre llegaron a resultados compatibles con los encontrados en Argentina, e incluso hallaron diferencias dentro del mismo país. Por ejemplo, en base a los datos surgidos de las pruebas PISA 2006-2009, Aristizabal et al. (2009) encuentran que en Colombia existe

una asociación positiva y significativa entre la disponibilidad de TIC y el desempeño. Un vínculo que es confirmado por las estimaciones de Botello y López (2014). Sin embargo, el análisis que llevan a cabo Barrera Osorio y Linden (2009) sobre los efectos del plan Computadoras para la Educación en el mismo país no confirma esa relación.

Algo similar ocurrió con la evaluación que realizaron Muñoz y Ortega (2014) respecto a los programas llevados adelante en Chile. Ellos tampoco encuentran diferencias significativas en el desempeño entre estudiantes con mayor o menor acceso a las TIC. Sin embargo, en una aproximación comparativa, que incluye contrastes entre países latinoamericanos y europeos, San Martín et al. (2012) encuentran que el uso de los dispositivos digitales tiene un efecto positivo sobre las habilidades lectoras en Chile y Uruguay. Notablemente, estas tendencias no se confirman para Portugal o España, donde parece haber una asociación negativa o inversa entre el uso de TIC y el desempeño en lectura.

Por su parte, la comparación que realizan Sunkel et al. (2011) agrega matices a las perspectivas anteriores. Los resultados confirman la existencia de lazos positivos y significativos entre la disponibilidad de TIC y desempeño en Chile, Colombia y Uruguay, pero condicionados por el uso que los/as estudiantes hacen de ellas. Aquellos que hacen un uso variado de los dispositivos digitales (los emplean tanto para actividades lúdicas, como para tareas escolares) suelen alcanzar mejores desempeños que quienes no utilizan habitualmente esta tecnología, o que quienes solo la emplean con fines lúdicos entre los que la relación se torna inversa (a mayor uso, menor desempeño). Incluso, los/as alumnos/as que hacen un uso variado de los dispositivos alcanzan desempeños mejores que quienes los emplean exclusivamente en tareas escolares. En coincidencia con lo hallado en otras indagaciones en Latinoamérica,¹ esta investigación sugiere que las relaciones entre la

¹ Resultados similares se han encontrado en investigaciones llevadas a cabo en varios países de la región como Brasil (Sprietsma, 2012) o Perú (Santiago et al., 2010) entre otros.

disponibilidad de TIC y el desempeño están condicionadas por factores que influyen en la magnitud e, incluso, el sentido del vínculo.

En vista de esta variedad de resultados, los estudios que han sintetizado los avances de la investigación en este campo indican que el uso de TIC puede asociarse de varias maneras al desempeño. Puede fortalecerlo, al proveer más información y recursos para el aprendizaje, permitiendo procesos más flexibles y ajustados a las necesidades de los/as estudiantes. Pero también puede tener un efecto distractivo, afectar la real comunicación entre docentes y estudiantes, limitar su creatividad y la predisposición al estudio y el esfuerzo (Fernández Gutiérrez et al., 2020; Vargas Montoya et al., 2023). Complementariamente, otras investigaciones muestran que el nivel de desarrollo del país o la condición social de los/as estudiantes pueden introducir variaciones adicionales en la relación, modificando su magnitud y dirección (Gimenez & Vargas Montoya, 2021; Hu et al., 2018).

Quienes han indagado respecto a la manera en que este último factor (la condición social) podría incidir en la relación entre la disponibilidad de TIC en las escuelas y el desempeño llegaron a resultados diversos. Algunos estudios sugieren que los contextos con mayores recursos (escuelas mejor provistas, docentes con mayor formación y estudiantes con mayor nivel económico social y capital cultural) permiten aprovechar mejor las posibilidades brindadas por las TIC para fortalecer el desempeño. Por tanto, los/as estudiantes en mejor condición social son los que más incrementarían su desempeño mediante el uso de TIC, mientras los de peor condición no obtendrían los mismos beneficios (OECD, 2009; Spiezia, 2010). Sin embargo, otros encuentran que el incremento relativo del acceso a la información y demás recursos educativos provistos por las TIC es mayor en los estratos de menor nivel económico social. Por tanto, podría esperarse que la influencia sobre sus niveles de aprendizaje sea mayor en este estrato y que, por eso mismo, modere las diferencias respecto a

quienes se encuentran en mejor condición social (Cabras & Tena Horrillo, 2016; Formichella et al., 2020).

El objetivo de las secciones siguientes será poner a prueba estos resultados en el caso argentino, que ha sido poco examinado desde esta perspectiva. Como adelantamos, para ello partimos de un análisis del total de las/os estudiantes incluidos en la muestra de las pruebas PISA 2018, y luego examinamos los estratos de mayor y menor condición social.

Las pruebas PISA: variables y método

Las pruebas PISA consisten en un examen internacional estandarizado que mide el desempeño de estudiantes de entre 15 años y tres meses y 16 años y dos meses que se encuentran dentro del sistema educativo y que avanzaron, al menos, hasta el séptimo año de escolarización. Junto al examen se incluyen encuestas a directores de escuela, y también a estudiantes y en ocasiones a sus padres. En este caso centramos nuestro estudio en los datos surgidos del cuestionario a directores implementado en el 2018, donde se indaga sobre la disponibilidad de TIC en sus escuelas. Si bien en el cuestionario a estudiantes también se incluyen preguntas sobre la disponibilidad y uso personal de estas tecnologías, en Argentina no se aplicó esta parte del cuestionario en 2018. Esto representa una limitación relevante ya que, como señalamos en los antecedentes, existen estudios que indican que el uso que las/os estudiantes hacen de las TIC incide significativamente en su relación con el desempeño.

Si bien en las pruebas se examinan las áreas de matemática, ciencia y lectura, solo consideramos el puntaje obtenido en la última de ellas, ya que fue el área prioritaria en 2018. Además, realizamos análisis preliminares que mostraron que los resultados generales no diferían sustantivamente entre esta y las otras áreas incluidas en las pruebas, como matemática y ciencia (similitud que también se verifica en el estudio de Alderte & Formichella, 2016). Así, las estimaciones se basan en los resultados en el área de lectura

obtenidos por los 11.975 estudiantes que participaron de la prueba en Argentina en 2018 y en las respuestas de los directores sobre la disponibilidad de TIC en las 455 escuelas donde esta tuvo lugar.

Antes de avanzar es conveniente tomar en cuenta las limitaciones que presentan estos datos. Una primera dificultad es que, particularmente, en los países con altos niveles de pobreza, la muestra subrepresenta a los estratos de menor condición social (Krüger, 2019). Al considerar solamente a estudiantes de entre 15 y 16 años que se encuentran al menos en su séptimo año de escolaridad, el marco muestral excluye a aquellos que no avanzan en sus estudios o abandonan tempranamente la escuela y que pertenecen, en mayor medida, a los estratos de menor nivel económico social (NES).

A su vez, las pruebas evalúan solo algunos de los conocimientos (fundamentalmente los curriculares) que se transmiten en la escuela, por lo que no pueden ser tomadas como un indicador de todas las formas de aprendizaje que ocurren en ella (ver Carabaña, 2005; Pereyra et al., 2013 para una discusión más exhaustiva de este punto). En consecuencia, las estimaciones que realizamos tienen dos limitaciones. Si bien consideran la condición social como un factor que interviene en la relación entre la disponibilidad de TIC y el desempeño, no presenta una estimación exhaustiva de la magnitud y forma de esa relación en los estratos de menores recursos. Y, a su vez, tampoco toma en cuenta todas las formas del conocimiento impartidas en la escuela.

Variables

En el cuestionario a directores se incluyen once preguntas sobre la disponibilidad de TIC en las escuelas. Algunas refieren a la cantidad de dispositivos digitales y la calidad de las conexiones a internet, otras a la existencia de personal técnico y aplicaciones que apoyan o complementan el uso de las TIC. Un tercer grupo refiere al nivel de formación de los docentes

en el uso de estas tecnologías. Si bien encontramos una fuerte asociación entre estos factores (Alfa de Cronbach: 0,902; $p \leq 0,0001$), preferimos agrupar las variables según su pertinencia temática. Como surge de la sección precedente, estudios previos indican que distintos aspectos de las TIC pueden asociarse en grados y formas diferentes al desempeño. De manera que, empleando un criterio más conceptual que estadístico, agrupamos las variables que estiman la disponibilidad de TIC en las escuelas en tres índices independientes.

Por un lado, construimos un índice que agrupa las variables que se refieren a las condiciones de infraestructura (como la disponibilidad de dispositivos digitales y calidad de conexiones) en las escuelas. Por otro lado, agregamos a las variables que se refieren a recursos complementarios (como la presencia de personal técnico y aplicaciones de apoyo) y, finalmente, integramos a las que remiten a la formación docente para el uso de estas tecnologías. Además de las variables referidas a la disponibilidad de TIC, el cuestionario a directores incluye preguntas que permiten diferenciar a las escuelas según los mecanismos de admisión que implementan, y según el nivel económico social de los/as estudiantes. De manera que, además de tomar en cuenta los puntajes obtenidos por las/os estudiantes para medir el desempeño, elaboramos cinco variables a partir del cuestionario a directores que describimos a continuación.

1. Nivel económico social (NES). En el cuestionario a directores se les pide que estimen el porcentaje de estudiantes que pertenecen a hogares socioeconómicamente desfavorecidos o vulnerables en sus escuelas. Para ver en qué medida en que las percepciones de los/as directores/as se correspondían con la situación social de los/as estudiantes, estimamos la correlación entre la variable surgida del cuestionario a directores/as y el indicador de nivel económico social y cultural incluido en la base de datos para las/os estudiantes (ver OECD, 2018 para más detalles). Encontramos una relación importante y significativa ($r=0,686$; $p \leq 0,0001$). Por tanto, tomamos el

indicador surgido del cuestionario a directores/as, ya que se presenta como un estimador confiable del NES promedio de cada escuela. Luego dividimos el nivel socioeconómico en terciles, de manera que consideramos como escuelas del primer tercil aquellas donde más del 71% de los/as estudiantes pertenecen a estratos desfavorecidos. En el segundo tercil entre el 26 y el 70 % de los/as alumnos/as corresponden a este estrato, y en el último tercil 25% o menos de ellos/as se encuentra en esta condición.

2. Admisión por desempeño (APD). Algunas de las preguntas incluidas en el cuestionario a directores/as permiten conocer las formas o mecanismos de admisión de cada escuela. Por ejemplo, si se toma en cuenta el área de residencia, si se privilegia a los/as estudiantes que provienen de algunas escuelas en particular, si se considera la adscripción filosófica o religiosa de los padres a los principios del establecimiento, si se da prioridad a familiares de las/os alumnas/os de la propia escuela o si se toma en cuenta el desempeño previo de las/os estudiantes. Si bien el análisis de fiabilidad mostró que estas condiciones se encuentran asociadas (Alfa de Cronbach= 0,633; $p \leq 0,0001$), conceptualmente suponen criterios muy diversos de admisión y se vinculan en grados muy distintos con el desempeño. Por estas razones utilizamos un criterio más conceptual que estadístico, y construimos una variable dicotómica que indica si la escuela posee o no mecanismos de admisión por *desempeño*.
3. Satisfacción con la infraestructura digital (SID). Este indicador integra cinco preguntas: si la cantidad de dispositivos digitales en la escuela son suficientes, si la cantidad de estos dispositivos conectados a internet es apropiada, si el ancho de banda de la conexión es adecuado, si los dispositivos tienen suficiente capacidad para procesar información y si el software disponible es el correcto. En todos los casos las respuestas se distribuyen en una escala de Likert de cuatro puntos, que expresa la

medida en que las/os directoras/es acuerdan con que la cantidad de estos recursos es o no suficiente. Los valores son: 1) muy en desacuerdo; 2) en desacuerdo; 3) de acuerdo y 4) muy de acuerdo. Construimos una escala común para las cinco preguntas agrupando en cuartiles los puntajes promedio de cada escuela. Así, las escuelas en las que las respuestas suman hasta 6 puntos corresponden a la categoría *muy en desacuerdo*, aquellas entre 6,1 y 10 a la categoría *en desacuerdo*, entre 10 y 12 *de acuerdo* y por sobre los 12 puntos *muy de acuerdo*.

4. Formación docente en TIC (FD). En este caso combinamos otras tres preguntas: ¿Los docentes tienen la habilidad suficiente para integrar los dispositivos digitales al proceso de enseñanza? ¿Los docentes tienen el tiempo necesario para integrar el uso de estos dispositivos en sus clases? ¿Los docentes reciben incentivos para incorporar el uso de las TIC en sus clases? Elaboramos la escala de puntajes con los mismos criterios que para la SID, ya que la distribución se adecuaba a una escala de cuatro puntos.
5. Personal y aplicaciones de apoyo (PAA). En este índice integramos tres preguntas: “¿Existe suficientes recursos profesionales para que los docentes aprendan a usar los dispositivos digitales? ¿Hay una plataforma online de apoyo disponible? ¿La escuela tiene suficiente personal técnico de apoyo?” Compusimos el índice siguiendo los mismos criterios que en el caso anterior, aunque con una leve variante. Decidimos reducir la escala a solo tres categorías ya que prácticamente no existían diferencias entre los valores intermedios (en desacuerdo y de acuerdo). De esta forma, los puntajes se distribuyen entre quienes están 1) *muy en desacuerdo*; 2) *entre de acuerdo y desacuerdo*; 3) *muy en desacuerdo*.
6. Desempeño. Como ya señalamos, medimos el desempeño según el puntaje obtenido por los/as estudiantes en las pruebas de lectura. Como las variables predictoras

refieren a las características de cada establecimiento educativo, construimos la variable desempeño como el puntaje promedio obtenido por las/os estudiantes en cada escuela.

Método

Para evaluar la asociación entre la disponibilidad de TIC y el desempeño llevamos adelante un análisis de la varianza mediante modelos lineales multifactoriales en SPSS. Consideramos a las 455 escuelas contenidas en la muestra como unidad de análisis, y calculamos la medida en que la variación del puntaje promedio entre ellas se asocia a la disponibilidad de TIC que poseen (medida según la SID, FP y PAA que ya describimos). Complementariamente, utilizamos como variables de control al nivel económico social promedio de cada escuela (NES) y la admisión por desempeño (APD) según fueron definidas anteriormente.

Por tanto, los modelos permiten calcular la medida en que la diferencia de promedios entre escuelas está asociada a la disponibilidad de TIC, más allá de la que se produce por las formas de admisión o la condición social de los/as estudiantes. Al ser multifactoriales, los modelos permiten analizar la influencia relativa de cada una de estas variables y observar el grado en que se condicionan entre sí. Con este fin, construimos los modelos de manera progresiva. Examinamos inicialmente los niveles de asociación entre el desempeño y la disponibilidad de TIC en las escuelas (SID, FD y PAA) considerando también la posible interacción entre ellos. Luego observamos cómo fluctúa esa asociación con la inclusión de la admisión por desempeño (APD) y del nivel económico social (NES).

Aunque este tipo de análisis permite comprender en parte estos vínculos, también presenta limitaciones. La más obvia es que al ser datos de tipo transversal o sincrónico, los modelos muestran los grados de la “asociación” entre variables pero no indican causalidad

(ver Vander Weele & Hernán, 2013 para una discusión más detallada). Otra limitación es producto de que, a diferencia del cuestionario a directores, la versión empleada para los/as estudiantes en Argentina no incluyó las preguntas referidas al uso personal de las TIC. Esto nos permitió examinar las diferencias *entre* escuelas, pero limitó nuestro conocimiento respecto a las que se producen entre estudiantes.² Una tercera limitación es que el tamaño de la muestra no siempre nos permitió alcanzar resultados estadísticamente confiables en los modelos multifactoriales. La multiplicación de los “grados de libertad” (cantidad de “casilleros” en los que debían distribuirse los casos) que resulta de la combinación de factores implica que algunas comparaciones se produzcan entre muy pocos casos; lo que deriva, a veces, en resultados poco robustos.

Debido a estas restricciones, los modelos que empleamos indican el grado en que la disponibilidad de TIC en las escuelas se asocia a la variación de los puntajes promedio entre ellas, “manteniendo constantes” las formas de admisión y el nivel económico social promedio de las/os estudiantes. Pero no detalla la proporción de la variación de los promedios vinculada a las características particulares de los/as alumnos/as (e.g. la disponibilidad de computadoras en el hogar, el uso personal que les dan a las TIC, la familiaridad que tienen con ellas, etc.). Si bien esta limitación es importante, en los análisis preliminares encontramos que las diferencias entre escuelas se asocian, aproximadamente, al 50% de la variación en los puntajes. De manera que es posible comprender una proporción relevante de esta variación aun con las limitaciones señaladas.

² Nos referimos a que debido a que las variables SID, FD y PAA toman a la escuela como unidad de estudio, no resulta posible examinar las diferencias entre estudiantes dentro de cada escuela. El análisis permite comprender, por tanto, cuánto influyen las características institucionales en el desempeño, más allá de las condiciones de los/as estudiantes, pero no da detalles respecto a las que se asocian a diferencias entre ellos.

Resultados

La tabla de estadísticos descriptivos disponible en el Anexo indica un muy alto nivel de respuesta al cuestionario a directores/as. Contamos con datos para más del 94% de las escuelas en todas las variables incluidas en este estudio, y pudimos establecer la media del desempeño para el 100% de ellas. El puntaje promedio por escuela en las pruebas de lectura es de 405 puntos, con una desviación típica de 64,1 y un mínimo y máximo de 227 y 580 unidades respectivamente. El análisis de esta variación muestra que parte de ella se vincula a la disponibilidad de TIC en las escuelas. Pero no es una vinculación constante o aislada del contexto en el que se produce, sino que fluctúa según las condiciones en las que ocurre.

Para mostrar esta condicionalidad presentamos los resultados en tablas que consignan la variación en los promedios según los distintos factores incluidos en el modelo (valor de B), y también muestran la proporción de la varianza “explicada” por el conjunto de ellos (Eta cuadrado). En cada tabla incluimos varios modelos que resultan del agregado progresivo de factores, tomando en cuenta también la posible interacción entre ellos. De esta manera es posible observar a través de las variaciones del valor de B cómo la inclusión de nuevos factores influye en el nivel de asociación de los otros y, a través del valor de Eta Cuadrado, cómo esto modifica la proporción de la varianza explicada.

En este caso examinamos la manera en que la relación entre la disponibilidad de TIC y el desempeño varía según el tipo de admisión a las escuelas y el nivel económico social de los/as estudiantes. Lo hacemos de dos maneras. Inicialmente, observamos los cambios en la magnitud de la asociación cuando controlamos la relación entre desempeño y TIC por las variables APD y NES en el total de escuelas incluidas en la muestra. Luego examinamos esa relación tomando por separado a escuelas del primer y último tercil de NES. Nos interesa saber si la magnitud de la asociación es la misma para cada sector social, más allá de la que ocurre en el conjunto de las escuelas.

TIC y desempeño en el total de escuelas

La Tabla I muestra cómo varían los promedios por escuela de los puntajes obtenidos en las pruebas de lectura según los diversos factores incluidos en este estudio. Los valores de B en el Modelo I sugieren que no todos los factores que conforman la disponibilidad de dispositivos digitales en las escuelas están asociados al desempeño. La satisfacción con la infraestructura digital se asocia al desempeño, con diferencias entre niveles de la variable que alcanzan máximos de -73 y -56 puntos. En cambio, la formación docente y el personal y aplicaciones de apoyo (FD y PAA) no presentan vinculaciones relevantes cuando se las incluye en un modelo multifactorial o se toma en cuenta la interacción entre ellas. Si bien esto sugiere que no estarían asociadas al desempeño, encontramos que sí manifiestan un cierto grado de asociación cuando se evalúa su efecto independiente, sin la intervención de la SID.³ Aunque los datos disponibles no nos han permitido profundizar en este vínculo aquí, estas variaciones sugieren una hipótesis razonable a ser indagada en el futuro: la asociación entre el desempeño, la FD y la PAA se encuentra mediada por la disponibilidad de infraestructura digital. Por eso, cuando ésta no está presente se manifiesta cierto grado de asociación entre ellas, que es absorbido por la SID cuando esta se incluye en el modelo.

³ Al considerar la variable FD de manera independiente encontramos un valor de $F=8434$, con una diferencia máxima entre niveles del factor de -97 y un p valor $\leq 0,0001$ en ambos casos. En la variable PAA, $F=24535$, con una diferencia máxima entre niveles de -54, y un p valor $\leq 0,0001$. En cambio, como lo muestra la Tabla I no encontramos diferencias significativas al incluir las variables en el modelo multifactorial, y tampoco cuando consideramos la interacción entre SID y FD, $F=0.732$; $p=0,600$ y entre SID, FD y PAA, $F= 0,539$; $p=0,910$.

Tabla 1*TIC y desempeño en el total de estudiantes*

		Modelo I (Eta cuadrado corregido: 20,6*)	Modelo II (Eta cuadrado corregido: 26,6*)	Modelo III (Eta cuadrado corregido:46,6 *)
VARIABLES	Categorías	B	B	B
NES	1° Tercil	---	---	-83,8* (6,9)
	2° Tercil	---	---	-45,5* (5,9)
	3° Tercil	---	---	0
APD	Nunca	---	-34,7* (5,9)	-15,3* (5,4)
	A veces o siempre	---	0	0
SID	Muy en desacuerdo	-73,2* (18,8)	-63,5* (18,2)	-38,7* (15,8)
	En desacuerdo	-56* (18,1)	-49* (17,5)	-31,8* (15,2)
	De acuerdo	-13,2 (17,7)	-11,3 (17,1)	-12,9 (14,7)
	Muy de acuerdo	0	0	0
FD	Muy en desacuerdo	-25,7 (29)	-19,9 (28)	-19,4 (24,1)
	En desacuerdo	-20,5 (27)	-19,8 (26)	-17,1 (23)
	De acuerdo	-18 (27,4)	-17 (26)	-18,5 (22,6)
	Muy de acuerdo	0	0	0
PAA	Muy en desacuerdo	-7,9 (10,4)	-1,7 (10)	-2,7 (8,8)
	Entre de acuerdo y desacuerdo	-3,31 (8,4)	-1,2 (8,1)	-2,3 (7,1)
	De acuerdo	0	0	0

Nota. *P≤ 0,05; error estándar entre paréntesis. Elaboración propia en base a datos PISA (OECD, 2018).

Al agregar la variable APD en el Modelo II, el valor de B revela que las/os estudiantes que asisten a escuelas en las que no existe admisión por desempeño obtienen, en promedio, 34,7 puntos menos que quienes asisten a escuelas donde sí se utiliza este mecanismo de admisión. A su vez, disminuye el valor de SID y se incrementa algo el valor de Eta cuadrado (pasa de 20,6 a 26,6), mientras que FD y PAA siguen sin mantener asociaciones significativas con el desempeño. Esto sugiere que parte de la asociación entre SID y el desempeño está mediada por las formas de admisión a las escuelas, aunque esta última también posee un pequeño efecto adicional dado el aumento en Eta cuadrado.

Finalmente, en el Modelo III consideramos la condición social promedio de los estudiantes en la escuela. En este caso encontramos una fuerte asociación entre el NES y el desempeño (diferencias de hasta 83 puntos entre terciles) y una variación en las diferencias vinculadas a la APD y la SID. En el primer caso la diferencia se reduce a -15,3; en el segundo a -38,7. A su vez, el Eta cuadrado llega casi a duplicarse: pasa de 26,6 en el Modelo II a 46,6 en el Modelo III. Esto indica que parte de la asociación que la APD y la SID mantienen con el desempeño está mediada por la condición social de los/as estudiantes, a la vez que esta posee una fuerte asociación adicional con él. O, dicho de otra forma, la selectividad en el ingreso y la disponibilidad de infraestructura digital son factores que intervienen en la relación que la condición social tiene con el desempeño, aunque hay componentes adicionales del NES que también intervienen en ese vínculo, pero que no han formado parte de este estudio (para estimaciones de estos factores puede consultarse Cervini & Del Campo, 2012; Treviño et al., 2010).

Ahora bien, mientras este resultado indica que una parte importante de la asociación entre la disponibilidad de TIC y el desempeño está relacionada a la condición social, la evolución del valor de SID en B (que se reduce, pero sigue siendo significativo) indica que esta mantiene un efecto adicional sobre él. Lo que la estimación sobre el conjunto de escuelas

no nos indica es si este efecto tiene la misma magnitud en todas ellas, más allá de la que resulta en el promedio de ellas.

En las próximas secciones buscamos establecer si la asociación entre el desempeño y la disponibilidad de TIC es equivalente en escuelas donde predominan estudiantes de distinto NES. Inicialmente, examinamos aquellas donde más del 75% de los/as estudiantes pertenecen a estratos socioeconómicamente desfavorecidos (primer tercil); luego repetimos los cálculos para las del último tercil, donde el 25% o menos pertenecen a este sector.

TIC y desempeño en escuelas de menor NES

La Tabla II muestra la variación en los puntajes promedio entre escuelas en las que la mayoría de los/as estudiantes pertenecen a estratos socioeconómicamente desfavorecidos. En el Modelo I se examinan las diferencias entre escuelas considerando el efecto conjunto de los índices referidos a la disponibilidad de TIC. Y en el Modelo II se agrega a ellas la modalidad de admisión a los establecimientos educativos.

Tabla 2*TIC y desempeño. Estudiantes de menor NES*

		Modelo I (Eta cuadrado corregido:0,90)	Modelo I II (Eta cuadrado corregido:0,98)
VARIABLES	Categorías	B	B
APD	Nunca	---	-9,3 (11,7)
	A veces o siempre	---	0
SID	Muy en desacuerdo	-15 (43,6)	-18,4 (43)
	En desacuerdo	-16,3 (43,11)	-15,7 (2,4)
	De acuerdo	-3,7 (45,7)	-3,3 (44,8)
	Muy de acuerdo	0	0
FD	Muy en desacuerdo	82 (62,4)	86,1 (61,2)
	En desacuerdo	75,7 (61,6)	81,1 (60,5)
	De acuerdo	84,7 (61,8)	83,3 (60,7)
	Muy de acuerdo	0	0
PAA	Muy en desacuerdo	27,4 (16,2)	-28,6 (16,2)
	Entre de acuerdo y desacuerdo	23,2 (14,9)	-28,5 (14,7)
	De acuerdo	0	0

Nota. $p > 0,05$ en todos los casos (incluyendo Eta cuadrado); error estándar entre paréntesis. Elaboración propia en base a datos PISA (OECD, 2018).

El primer dato que se destaca en cualquiera de los dos modelos es que ninguna de las variables mantiene una asociación estadísticamente significativa con el desempeño. Ni las diferencias relacionadas con la disponibilidad de TIC en las escuelas, ni las vinculadas a la

admisión son suficientemente robustas como para descartar la hipótesis nula. Incluso, en el Modelo I, el valor de B en la FD y PAA muestra una tendencia inversa. Esto sugeriría que en las escuelas donde los directores están más satisfechos con la formación de sus docentes o con el personal y las aplicaciones de apoyo, el desempeño es menor. La tendencia se revierte respecto a esta última variable en el Modelo II, pero no lo hace en el primer caso.

Considerados en conjunto, estos resultados sugieren que en el estrato de menor NES los mecanismos de admisión y la disponibilidad de TIC tienen un efecto irrelevante o de sentido inverso (menor nivel de logro a mayor disponibilidad de TIC) sobre el desempeño. Estas tendencias indican, en principio, que la realidad argentina se asemeja más a una de las dos situaciones encontradas en las investigaciones que presentamos en los antecedentes. En algunos contextos se encontró que la relación entre la disponibilidad de TIC y el desempeño es más fuerte en los estratos de menor NES. En otros casos, la relación resultaba débil o de sentido inverso en este sector, y era más fuerte en los estratos socioeconómicamente favorecidos. Si bien la limitada cantidad de casos y la falta de significación estadística no nos permiten hacer afirmaciones taxativas,⁴ los datos que examinamos hasta aquí sugieren que la realidad argentina se encuentra más cerca de esta segunda alternativa. Sin embargo, para poner a prueba la segunda parte de la hipótesis (que las TIC tienen un efecto mayor entre los estudiantes de más recursos) es necesario examinar el vínculo en los estratos más favorecidos.

TIC y desempeño en escuelas de mayor NES

La Tabla 3 replica la estructura de la anterior, pero tomando en cuenta solo las escuelas donde menos del 25% de los estudiantes pertenecen a estratos socioeconómicamente

⁴ Es posible que tanto los cambios de tendencia, como la poca robustez de las estimaciones resulten de recortar los casos a las escuelas con mayoría de estudiantes de menor NES. Hay factores en los que solo había una o dos escuelas dentro de la categoría de contraste. Por lo tanto, es posible que la falta de significación y los cambios de signo respondan al carácter aleatorio de la muestra y no reflejen tendencias generales más allá de estos pocos casos específicos.

desfavorecidos. En este caso las tendencias se asemejan a las que surgen del análisis del total de escuelas (Tabla I). En el Modelo I, la SID mantiene una asociación significativa con el desempeño: este es 82,7 puntos más bajo en los establecimientos donde los directores están *muy en desacuerdo* con que cuentan con suficiente infraestructura digital en sus escuelas. La diferencia se reduce a -40,5 respecto a los que están *en desacuerdo* pero sigue siendo significativa; solo pierde esta condición entre las categorías de acuerdo y muy de acuerdo.

Tabla 3

TIC y desempeño. Estudiantes de mayor NES

		Modelo I (Eta cuadrado corregido:25,1)*	Modelo II (Eta cuadrado corregido:30,2)*
Variables	Categorías	B	B
APD	Nunca	---	-27* (8,5)
	A veces o siempre	---	0
SID	Muy en desacuerdo	-82,7* (22,2)	-74* (21,7)
	En desacuerdo	-40,5* (19,7)	-38,2* (19,1)
	De acuerdo	-27,5 (18,1)	-27,7 (17,5)
	Muy de acuerdo	0	0
FD	Muy en desacuerdo	-15,4 (32,1)	-8,9 (31,1)
	En desacuerdo	-8,1 (27,9)	-9,9 (27)
	De acuerdo	-8,2 (27,8)	-6,7 (26,3)
	Muy de acuerdo	0	
PAA	Muy en desacuerdo	-7,7 (14,5)	-3,9 (14)

	Entre de acuerdo y desacuerdo	-12,5 (10,2)	-6,9 (10)
	De acuerdo	0	0

Nota. * $P \leq 0,05$; error estándar entre paréntesis. Elaboración propia en base a datos PISA (OECD, 2018).

En el Modelo II encontramos que, a diferencia de lo que ocurría en las escuelas de menor NES, en aquellas donde prevalecen estudiantes de mejor condición social la admisión sí tiene una relación significativa con el desempeño. Además, esta introduce una variación en la magnitud de su asociación con la infraestructura digital; el valor de B pasa de -82,7 a -74. Por otra parte, se produce un incremento del Eta cuadrado que pasa de explicar 25,1 de la variación al 30,2%. Esto sugiere una dinámica similar a la que observamos en el promedio de las escuelas. Parte de la asociación entre SID y el desempeño está mediada por las formas de admisión, aunque esta también posee un pequeño efecto adicional o propio, ya que el Eta cuadrado se incrementa al agregar este factor. No obstante, esto no anula la asociación con la infraestructura digital, que sigue siendo significativa pese a que se reduce moderadamente la diferencia de promedios (valor de B).

La comparación entre los estadísticos de las tablas II y III sugiere que la magnitud de la asociación entre la disponibilidad de TIC y el desempeño no es la misma en los distintos estratos. No sería relevante, e incluso podría tener un sentido inverso, en las escuelas donde predominan estudiantes de sectores socioeconómicamente desfavorecidos. Sí se verificaría, en cambio, en escuelas donde prevalecen los/as estudiantes de mejor condición social. Estos resultados coinciden con lo encontrado en algunas investigaciones previas, pero difieren con los hallados en otras. Por tanto, no presentan a la Argentina como un caso totalmente excepcional, pero sí muestran la parte de la casuística a la que más se asemeja y las particularidades que posee dentro de ella.

Consideraciones finales

Como adelantamos en varias oportunidades, las características de los datos disponibles y el estado embrionario de la investigación sobre la relación entre TIC y desempeño en Argentina nos impiden alcanzar conclusiones definitivas. No obstante, sí nos permiten algunos avances parciales que pueden resumirse en cuatro consideraciones básicas. En primer lugar, al reseñar los estudios precedentes, notamos que distintas investigaciones sobre la relación entre TIC y desempeño han llegado a resultados disímiles según las variables empleadas y los contextos en los que se llevaron a cabo. Dada la variación y sutileza de la relación, resulta riesgoso asumir las características del vínculo en Argentina mediante ejercicios deductivos o traspolando resultados entre contextos. Si bien la casuística no parece ilimitada, para evitar concepciones erradas es preciso comprender las características contextuales del vínculo e identificar dónde se sitúa dentro de ella.

En segundo lugar, y relacionado a lo anterior, los datos sugieren que Argentina se encuentra entre los casos donde la inclusión de TIC en los procesos de aprendizaje favorece a los estratos de mayores recursos, y no representan una contribución significativa entre los más vulnerables. Esto disconfirma la premisa de que la inclusión de TIC en las escuelas podría, por sí misma, reducir las diferencias en el acceso al conocimiento entre distintos estratos. Por el contrario, en el caso argentino la brecha incluso podría expandirse, ya que la disponibilidad de infraestructura digital tiende a favorecer a los/as estudiantes de mayores recursos y tiene un efecto nulo o negativo en los/as más vulnerables.

En tercer lugar, encontramos que no todas las condiciones que hacen a la disponibilidad de TIC en las escuelas contribuyen igualmente a esa asociación. Nuestro análisis sugiere que, en Argentina, la infraestructura digital es el factor más relevante, mientras que la formación docente y el personal o aplicaciones de apoyo parecen ser un componente, tal vez no nulo, pero al menos subordinado en esa relación.

Finalmente, al situar los estudios sobre la relación entre TIC y desempeño en Argentina en el contexto regional, se pone en evidencia que los datos disponibles son aún limitados para alcanzar una comprensión detallada y definitiva de cómo se desarrolla esa relación en el contexto nacional. Además de tomar en cuenta que no todos los factores que hacen a la disponibilidad de TIC se asocian al desempeño de la misma forma o en el mismo grado, las investigaciones precedentes sugieren la relevancia de una segunda condición que la carencia de información nos impidió examinar en este caso.

La forma en que los/as estudiantes utilizan los dispositivos digitales y la manera en que las/os docentes los emplean en sus prácticas incide en el tipo de asociación (favorable, desfavorable o nula) que tendrán con el aprendizaje. Tomando en cuenta estos antecedentes, es posible que los resultados de nuestra investigación se matizaran si pudiéramos incluir estos factores en los modelos. También es importante considerar que el tamaño de la muestra disponible no siempre permite resultados confiables. Además de muestras mayores, se requerirían más relevamientos de este tipo para llegar a resultados robustos.

En suma, para comprender más cabalmente la manera en que las TIC intervienen en los procesos de aprendizaje y en la reducción o reproducción de la desigualdad educativa se debe conocer la medida en que las escuelas cuentan con ellas. Pero también es fundamental relativizar la pertinencia de las premisas surgidas de la deducción, y reunir regularmente información suficiente en cantidad y calidad sobre los usos específicos de las TIC que hacen las/os estudiantes y las/os docentes en distintos estratos. La posibilidad de comprender estos vínculos y promover condiciones favorables al aprendizaje y la equidad educativa depende, en parte, de disponer de esta información y resolver las interrogantes que su insuficiencia deja pendientes.

ANEXO

ESTADÍSTICOS DESCRIPTIVOS		NES	APD	DCCI	FD	PAA	Ptje. por escuela.
N	Válidos	431	438	430	432	433	455
	Perdidos	24	17	25	23	22	0
Media		2,09	1,3744	1,9814	2,1875	1,90	405,
Desv. típ.		,782	,48453	,88216	,67747	,762	64,1
Varianza		,611	,235	,778	,459	,580	4112,4
Mínimo		1	1,00	1,00	1,00	1	227
Máximo		3	2,00	4,00	4,00	3	580
Percentiles	25	1,00	1,0000	1,0000	2,0000	1,00	358,1003
	50	2,00	1,0000	2,0000	2,0000	2,00	401,87 20
	75	3,00	2,0000	3,0000	3,0000	2,00	453,95 33

Referencias

- Alderete, M., & Formichella, M. (2016). Efecto de las TIC en el rendimiento educativo: el Programa Conectar Igualdad en la Argentina. *Revista CEPAL*, 119, 90-117.
<https://doi.org/k8wq>
- Aristizabal, G., Caicedo, M., & Escandón, D. (2009). Las Tecnologías de la Información y Comunicación como determinante en el rendimiento académico escolar, Colombia 2006-2009. *Investigaciones de Economía de la Educación*, 7, 889-904.
<https://goo.su/7OhI7V>
- Barrera Osorio, F., & Linden, L. (2009). *The use and misuse of computers in education: evidence from a randomized controlled trial of a language arts program* (Policy Research Working Paper Series 4836). The World Bank. <https://goo.su/fi9UE>
- Benitez Larghi, S., & Guzzo, M. (2022). Desigualdades digitales y continuidad pedagógica en Argentina. Accesos, habilidades y vínculos en torno a la apropiación de tecnologías digitales durante la pandemia. *Cuestiones de Sociología*, 26, e135.
<https://doi.org/k8wx>
- Botello, H., & Guerrero Rincón, A. (2012). *La influencia de las TIC en el desempeño académico de los estudiantes en América Latina: Evidencia de la prueba PISA 2012*. Organización de los Estados Americanos. <https://goo.su/LQY24bp>
- Botello, H., & López, A. (2014). La influencia de las tic en el desempeño académico: Evidencia de la prueba pirls en Colombia 2011. *Revista Academia y Virtualidad*, 7(2), 15-26. <https://doi.org/k8wz>
- Cabras, S., & Tena Horrillo, J. (2016). A Bayesian non-parametric modeling to estimate student response to ICT investment. *Journal of Applied Statistics*, 43(14), 2627-2642.
<https://doi.org/k8wr>
- Carabaña, J. (2015). *La inutilidad de PISA para las escuelas*. La Catarata.

- Carrillo, M., Álvarez, E. & Carrillo, D. (2010). Sistema de tareas para contribuir al aprendizaje de la elaboración de procedimientos informáticos utilizando las TIC. *Mendive. Revista de Educación*, 8(3), 182-187.
- Cenich, G., & Santos, G. (2005). Propuesta de aprendizaje basado en proyectos y trabajo colaborativo: experiencia de un curso en línea. *Revista Electrónica de Investigación Educativa*, 7(2), 1-18. <https://goo.su/WIXOaUm>
- Cervini, R., & Del Campo, R. (2012). *Nivel de aprendizaje y características del alumno y de la escuela. Censo secundaria ONE 2010-matemática*. Dirección Nacional de Información y Evaluación de la Calidad Educativa; Ministerio de Educación.
- Claro, M. (2011). *El papel de las tecnologías de la información y las comunicaciones en la educación inclusiva*. Comisión Económica para América Latina y el Caribe. <https://goo.su/J7yiQKW>
- Claro, M., Espejo, A., Jara, I., & Trucco, D. (2010). *Aporte del sistema educativo a la reducción de las brechas digitales. Una mirada desde las mediciones PISA*. Comisión Económica para América Latina y el Caribe. <https://goo.su/rcj9C2>
- Decándido, G. (2011). Factores que afectan las competencias de los alumnos argentinos en PISA 2009. Un estudio empírico de dos niveles con efectos de interacción. *Anales de la AAEP*, 46, 1-24. <https://goo.su/ZYZZJ>
- Dussel, I., & Quevedo, A. (2010). *Educación y nuevas tecnologías: los desafíos pedagógicos ante el mundo digital*. Santillana.
- Fernández Gutiérrez, M., Gimenez, T., & Calero, J. (2020). Is the use of ICT in education leading to higher student outcomes? Analysis from the Spanish Autonomous Communities. *Computers & Education*, 157, 1-39. <https://doi.org/gjk2kh>
- Ferro Soto, C., Martínez, S., & Otero, N. (2009). Ventajas del uso de las TICs en el proceso de enseñanza-aprendizaje desde la óptica de los docentes universitarios españoles.

EDUTEC: Revista Electrónica de Tecnología Educativa, 5(29), 1-12.

<https://doi.org/k8w2>

Formichella, M. M., Alderete, M. V., & Krüger, N. (2020). Efecto de las TIC sobre los resultados educativos: estudio en barrios vulnerables de Bahía Blanca. *Ciencia, Docencia y Tecnología*, 31(61), 120-144. <https://doi.org/mxrb>

Gimenez, G., & Vargas Montoya, L. (2021). ICT Use and Successful Learning: The Role of the Stock of Human Capital. *Mathematics*, 9, 1648. <https://doi.org/k8w3>

Hinostroza, J., & Labbé, C. (2010). Impacto de las TIC en Educación: evidencia nacional e internacional. En A. Bilbao & A. Salinas (Eds.), *El Libro Abierto de la Informática Educativa* (pp. 172-190). Ministerio de Educación de Chile.

Hu, X., Gong, Y., Lai, C., & Leung, F. (2018). The relationship between ICT and student literacy in mathematics, reading, and science across 44 countries: A multilevel analysis. *Computers & Education*, 125, 1-13. <https://doi.org/ggjr2>

Katzman, R. (2010). *Impacto social de la incorporación de las nuevas tecnologías de información y comunicación en el sistema educativo*. Comisión Económica para América Latina.

Kozma, R. (2018). Comparative analysis of policies for ICT in education. En J. Voogt & G. Knezek (Eds.), *International Handbook of Information Technology in Primary and Secondary Education* (pp. 1083-1097). Springer.

Krüger, N. (2019). La segregación por nivel socioeconómico como dimensión de la exclusión educativa: 15 años de evolución en América Latina. *Archivos Analíticos de Políticas Educativas*, 27(8), 1-34. <https://doi.org/k8w4>

Lara, P., & Duart, J. (2005). Gestión de contenidos en el e-learning: acceso y uso de objetos de información como recurso estratégico. *Revista de Universidad y Sociedad del Conocimiento*, 2(2), 1-18. <https://doi.org/mxrd>

- López, N., Lugo, M., & Toranzos, L. (2014). *Informe sobre tendencias sociales y educativas en América Latina, 2014: políticas TIC en los sistemas educativos de América Latina*. Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura.
<https://goo.su/vy91Iq>
- Loya Salas, M. (2014). Las tecnologías de la información y la comunicación (TIC) en educación en América Latina: una política educativa. *Cultura Científica y Tecnológica*, 11(52), 85-92.
- Lugo, M. (2010). Las políticas tic en la educación de América latina. Tendencias y experiencias. *Revista Fuentes*, 10, 52-68.
- Lugo, M., & Brito, A. (2015). Las Políticas TIC en la educación de América Latina. Una oportunidad para saldar deudas. *Archivos de Ciencias de la Educación*, 9, 1-16.
- Míguez, D. (2023). Factores asociados al desempeño entre estudiantes de bajo estatus sociocultural en Brasil, Chile y Argentina. *Revista Brasileña de Educación*, 28, e280020. <https://doi.org/mxrc>
- Muñoz, R. E., & Ortega, J. A. (2015). ¿Tienen la banda ancha y las TIC un impacto positivo sobre el rendimiento escolar? Evidencia para Chile. *El trimestre económico*, 82(325), 53-87. <https://goo.su/cEw2UVn>
- OECD (2009). *PISA 2009 technical report*, Organization for Economic Cooperation and Development. <https://goo.su/BdBAmG>
- OECD (2018). *PISA 2018 technical report*. Organization for Economic Cooperation and Development. <https://goo.su/Bq0J3S>
- Pereyra, M., Kotthoff, H., & Cowen, R. (2013). PISA a examen: cambiando el conocimiento, cambiando las pruebas y cambiando las escuelas. Introducción al monográfico. *Profesorado. Revista de Currículum y Formación de Profesorado*, 17(2), 6-14.

Román, M., & Murillo, J. (2014). Disponibilidad y uso de TIC en escuelas latinoamericanas: incidencia en el rendimiento escolar. *Educação e Pesquisa*, 40(4), 869-895.

<https://doi.org/k8w5>

San Martín, E., Jara, I., Preiss, D., Claro, M., & Fariña, P. (2012). *¿Cuán relevante es el aporte de diversos usos de TIC para explicar el rendimiento lector en PISA? Modelando el aporte neto TIC en Chile, Uruguay, España, Portugal y Suecia*. Fondo de Investigación y Desarrollo en Educación. Ministerio de Educación de Chile.

<https://goo.su/wvqG>

Santiago, A., Severín, E., Crista, J., Ibararán, P., Thompson, J., & Cueto, S. (2010).

Evaluación experimental del programa “una laptop por niño” en Perú. *Aportes*, 5, 1-12. <https://goo.su/0ersCQ>

Santos, M. (2007). Quality of education in Argentina: Determinants and distribution using PISA 2000 test scores. *Well-Being and Social Policy*, 3(1), 69-95.

Spiezia, V. (2010). Does computer use increase educational achievements? Student-level evidence from PISA. *Economic Studies*, 10. <https://doi.org/c92jv9>

Sprietsma, M. (2012). Computers as pedagogical tools in Brazil: a pseudo-panel analysis. *Education Economics*, 20(1), 19-32. <https://doi.org/dbkvw3>

Sunkel, G. (2010). *TIC para la educación en América Latina*. Comisión Económica para América Latina.

Sunkel, G., Trucco, D., & Moller, S. (2011). *Aprender y enseñar con las tecnologías de la información y las comunicaciones en América Latina: potenciales beneficios*.

Comisión Económica para América Latina y el Caribe.

<https://repositorio.cepal.org/handle/11362/6177>

Treviño, E., Valdes, H., Castro, M., Costilla, R., Pardo, C., & Rivas Donoso, F. (2010).

Factores asociados al logro cognitivo de los estudiantes de América Latina.

Laboratorio Latinoamericano de Evaluación de la Calidad Educativa.

Vander Weele, T., & Hernán, M. (2013). Causal inference under multiple versions of treatment. *Journal of Causal Inference*, 1(1), 1-20. <https://doi.org/ggj8d5>

Vargas Montoya, L., Gimenez, G., & Fernández Gutierrez, M. (2023). ICT use for learning and students' outcomes: Does the country's development level matter? *Socio-Economic Planning Sciences*, 87, 101550. <https://doi.org/k8w6>