

# BRECHA DIGITAL Y LAS TIC EN LA ENSEÑANZA Y EL APRENDIZAJE DE LAS CIENCIAS NATURALES

**Albeiro Rubio Pinto**

albeiro.rubio@gmail.com

Red Distrital de Docentes Investigadores de Bogotá

**REDDI**

Universidad Cuauhtémoc

## **Resumen**

Las TIC constituyen una estrategia para reestructurar los contextos económicos, además tiene una profunda influencia en los ámbitos sociales, políticos y culturales. La revolución tecnológica en lo relacionado con la comunicación suscita nuevos retos para los educadores. Los ambientes virtuales y los recursos que se inscriben en estos constituyen representativamente las actuales formas en que socializan y aprenden las personas.

En Colombia se han trazado políticas para la inclusión digital y en el progreso social, sin embargo, los planes son instrumentales y distan de las necesidades prioritarias de nuestras comunidades, ya que no superan el beneficio logístico que favorece medianamente el acceso a la internet y a los equipos electrónicos.

Las desigualdades en la escuela al respecto del acceso a los equipos tecnológicos y a la internet sustentan la necesidad de investigar sobre la brecha digital y las TIC en el proceso de enseñanza y aprendizaje de las ciencias naturales. Por tanto, se plantea una propuesta investigativa que fortalezca los procesos educativos de las ciencias naturales, a partir de la mediación pedagógica de las TIC y la implementación de un proyecto de mejoramiento para docentes de Básica Primaria, articulando elementos del aprendizaje significativo crítico en el Colegio Altamira Sur Oriental.

**Palabras clave:** aprendizaje significativo crítico, brecha digital, TIC

## **Summary**

ICT is considered as a strategy for restructuring economic contexts, and it also has a profound influence on social, political and cultural spheres. The technological revolution related to communication raises new challenges for educators. This is the reason why, the virtual environments and the resources that are inscribed in these constitute representatively the current ways in which people socialize and learn.

In Colombia, there have been policies which have drawn up for digital inclusion and social progress, however, the plans are instrumental and far from the priority needs of our communities, since they do not exceed the logistical benefit that favors access to the Internet and electronic equipment

Inequalities in the school regarding access to technological equipment and the internet support the need to investigate about the digital divide and ICT in the teaching and learning process of the natural sciences. Therefore, a research proposal is addressed that strengthens the educational processes of the natural sciences, based on the pedagogical mediation of ICT and the implementation of an improvement project for primary school teachers, articulating elements of critical meaningful learning in the Colegio Altamira Sur Oriental.

**Keywords:** critical meaningful learning, digital divide, ICT

## **Introducción**

Los nuevos escenarios virtuales y el crecimiento exponencial de accesibilidad a la Internet han transformado sustancialmente el escenario contemporáneo, la calle, la familia y los centros educativos de acuerdo con Unceta (2008), representan cada vez menos un espacio integrado de coexistencia, de suerte que la experiencia en el medio escolar se encuentra cada día más alejada de otras experiencias propias de la vida cotidiana.

Las tecnologías de la información y la comunicación tienen una potencialidad para inscribirles en procesos educativos que se pueden complejizar sobre nuevas estructuras y que como dice Rueda (2013), los nuevos repertorios tecnológicos que definen las formas predominantes de producción y control actual, al mismo tiempo son dispositivos con potencialidad para la expansión de la subjetividad y del deseo, la toma de la palabra y del ejercicio ciudadano (ciudadanías alternativas, ciberciudadanas) y, por lo tanto, su incorporación en las prácticas sociales configura nuevas formas de vida y transforma la cultura.

Al considerar las posibilidades de una innovación educativa en términos de los actuales recursos comunicativos y teniendo en cuenta a los educadores de muchos años en la Escuela, se presume que no es un propósito fácilmente realizable, ya que las comunidades de estudiantes se encuentran inmersas en contextos virtuales extremadamente amplios y por densidad esta circunstancia exige a algunos educadores enfrentarse a un contexto de gran complejidad.

Las desigualdades en la escuela al respecto del acceso a los equipos tecnológicos y a la internet (conectividad, Interactividad-inteligencia colectiva, hipertextualidad, convergencia) sustentan la necesidad de investigar sobre la incidencia de la brecha digital y las TIC en el proceso de enseñanza y aprendizaje de las ciencias naturales. También se puede considerar una brecha alternativa representada en el aprovechamiento de los recursos digitales que corresponda a identificar las bases de aproximación de los maestros a las tecnologías digitales como antecedente tecnobiográfico que permita identificar las transiciones entre los posibles usos de las TIC en los procesos educativos.

Al respecto del interés por cerrar la brecha digital, se identifica como problemática en Colombia el bajo promedio de velocidad de descarga (aproximadamente 5.5 Mbps), de las más bajas en la región, la mitad de la velocidad promedio mundial, y una tercera parte de aquella de los países de la OCDE. Así mismo, la brecha digital se hace visible entre el colombiano que se encuentra en las zonas rurales y urbanas, y también se presenta un abismo entre la penetración de los servicios TIC entre los distintos estratos socioeconómicos. Aunque ha habido una mejora en la última década, en nuestro país la penetración de estos servicios en estrato 1 es del 21.7%, mientras que para el estrato 6 es del 98% (Ministerio TIC, 2018).

Es evidente la necesidad de las instituciones educativas al respecto del acceso a la banda ancha, con servidores de alta capacidad, debidamente conectados a los servidores de la web y el internet, además, contar con el acceso a bibliotecas virtuales que permita difundir la lectura de textos e información interconectada en forma digital entre otros, sin embargo, en ocasiones esto está supeditado a las formas de conveniencia económica para el desarrollo de la ciudad de Bogotá y las empresas de telecomunicaciones, como ocurre con la Localidad de San Cristóbal<sup>1</sup>, actualmente no hay disponibilidad de fibra óptica<sup>2</sup>.

Si bien la revolución tecnológica presenta desde hace poco tiempo un considerable crecimiento exponencial que no permite “control” ni medir sus efectos respecto a la información en los medios de comunicación, se requiere de una gestión de recursos y contenidos digitales que permita la actualización de los ambientes de aprendizaje, así mismo, es necesaria una mirada crítica de dichos contenidos digitales a los que acceden millones de personas en nuestro país, pues en el largo plazo, si bien pueden representar un beneficio para el desarrollo social, por otra parte, también pueden contribuir simplemente a la difusión de información especulativa y con el propósito capitalista centrado en la sociedades de mercado y consumo, pero sin valor desde lo que significa la divulgación y la construcción del conocimiento para alcanzar mayores niveles de productividad y desarrollo social.

La participación en un mundo globalizado parece estar orientada con exclusividad a lo económico, esta perspectiva de desarrollo vincula específicamente el interés comercial de las grandes multinacionales y cuando se formulan políticas de “presunto beneficio” para nuestros pueblos, en la mayoría de ocasiones sobredimensionan los aspectos económicos y administrativos (Noriega, 2012), y estas obedecen a metas preestablecidas en un orden de poder por fuera de las verdaderas necesidades de las comunidades.

Los programas que presuntamente estimulan el desarrollo y progreso social no consideran las relaciones entre el mundo laboral y escolar, de acuerdo con Noriega (2012), hay que considerar que la educación no solo tiene como fin formar para el trabajo, sino desarrollar las capacidades del ser humano y formar a los ciudadanos, y los procesos culturales están en el centro de su quehacer. De igual modo, la visión es simplista al considerar las relaciones entre el mundo laboral y escolar como si hubiera una correspondencia directa y estas relaciones fueran unívocas donde cada uno de sus ámbitos tiene complejidades propias en cuanto a sus procesos sociales, históricos y culturales.

---

<sup>1</sup> La ciudad de Bogotá es Distrito Capital de Colombia y está conformada por 20 Localidades que limitan grupos de barrios diferenciados por la ubicación geográfica y los estratos socioeconómicos. La Localidad de San Cristóbal se encuentra ubicada en la zona Sur Oriental en zona montañosa y en proximidades de la Serranía del Zuque y el Páramo Cruz Verde, sobre la Cordillera Oriental Colombiana.

<sup>2</sup> La Localidad de San Cristóbal en la Ciudad de Bogotá no tiene cobertura de fibra óptica y los operadores (Claro, Empresa de Telecomunicaciones de Bogotá) que suministran el servicio de internet a esta comunidad, ofrecen velocidad de navegación entre 4 Mb y máximo 10 Mb.

Las relaciones entre tecnología, economía, política y cultura en este tiempo de globalización, exige indagar lo que ocurre en los nuevos espacios de participación ciudadana vinculados al ciberespacio, en el cual convergen diversos intereses y que según Rueda (2013), nos interrogan acerca de una permanente construcción sociocultural, la ciudadanía y las nuevas formas de comunicación y participación ciudadana que promueven nuevas exclusiones y nuevos derechos. Se trata de concebir una aproximación que permita repensar la hibridación de lo real y lo virtual en ambas direcciones y en nuestra vida cotidiana a través de la mediación tecnológica.

## **Métodos**

Se propone una investigación que reconoce la importancia de los medios digitales y las TIC en el contexto educativo del Colegio Altamira Sur Oriental I.E.D.<sup>3</sup>, ya que, es inevitable la necesidad de reflexionar sobre los actuales alcances y propósitos de los medios para transmitir la información. Como lo refiere Martín-Barbero (2010), existe una intencionalidad inicial de los medios de comunicación que articulan históricamente desde los años 20 con el sistema de consumo y este se hace elemento de cultura a través del cambio radical de la publicidad en esos años y en lo que resulta como una transformación de la comunicación en persuasión. Por tanto, un abordaje de la brecha digital y las TIC en la Escuela, requiere de la comprensión de los intereses comunes de las personas y las formas en que la Comunidad Educativa intervenida se interrelaciona y se comunica en la atmósfera de la cibercultura.

Se puede considerar la inclusión de las TIC en los ambientes de aprendizaje como una forma de actualización respecto a las posibilidades de allegar recursos pertinentes en los procesos de enseñanza y aprendizaje de las ciencias naturales, sin embargo, se requiere una postura crítica frente al trasfondo *phármakon veneno/remedio* de las abstracciones de la naturaleza que puedan representarse o simularse digitalmente. Es creciente el interés y la necesidad de enseñar a las nuevas generaciones sobre la sostenibilidad social y ambiental para la preservación y el cuidado de la naturaleza, sin embargo, en el uso y apropiación de la información científica digital pueden emerger subjetividades definidas por el acoplamiento de las tecnologías digitales al modelo de producción capitalista y la articulación con el mercado y las industrias de producción cultural (Rueda, 2012).

El abordaje metodológico del estudio se plantea primero, desde el enfoque cuantitativo para hacer un adecuado control de las variables al respecto de la identificación y análisis de variables relacionadas con la brecha digital y su incidencia en la enseñanza de las ciencias naturales. Y segundo, desde el enfoque cualitativo con lo cual se pretende indagar sobre la influencia del uso de las TIC en la enseñanza de las ciencias naturales a

---

<sup>3</sup> El Colegio Altamira Sur Oriental I.E.D., es una Institución de educación preescolar, básica y media que atiende una población de estrato socioeconómico 1 y 2.

partir de las experiencias de los docentes y su relación con el contexto en que laboran. En general el enfoque del estudio se resume en mixto y pretende la aproximación intersubjetiva a la realidad del contexto intervenido.

Teniendo en cuenta el concepto de alfabetización digital como un conjunto de conocimientos y habilidades específicas que permiten la interrelación entre las personas y la sociedad del conocimiento o como lo refiere la UNESCO en términos de alfabetización informacional y mediática, haciendo alusión a los conocimientos y habilidades para acceder y evaluar éticamente la información, además, comprender las funciones de los medios y relacionarse con ellos en beneficio de la autoexpresión (Tasende, 2013). Se considera esta intervención investigativa con valor agregado en lo formativo para los docentes de Educación Básica Primaria del Colegio Altamira Sur Oriental I.E.D., dado que se visualiza como una oportunidad para el mejoramiento Institucional en torno a los procesos de la enseñanza de las ciencias naturales.

Por otra parte, es fundamento del estudio propuesto, reconocer que en la actualidad la escuela tiene la responsabilidad de formar en valores que contribuyan a la adquisición de una posición crítica, que en uso de las tecnologías de la comunicación puede fortalecer las raíces culturales de las comunidades y que sin desconocer toda la programación comercial que se efectúa a través de éstos, se pueden vincular de manera favorable hacia los propósitos educativos en términos de mejorar los ambientes de aprendizaje y en general las prácticas educativas.

Para desarrollar la propuesta investigativa se definen los criterios de selección de recursos y elementos constitutivos que se alineen de manera adecuada, así mismo, para la evaluación de las variables asociadas a la hipótesis, se considera de manera formativa las tecnobiografías, las entrevistas y las encuestas realizadas a los docentes, así mismo, la calidad y pertinencia de la participación de los estudiantes, los resultados de aprendizaje y los niveles de comprensión de los conceptos propios de las ciencias naturales.

Para definir la muestra correspondiente a la población se tendrá en cuenta principalmente los docentes de quinto de Básica Primaria y los estudiantes, estos últimos que pertenecen al estrato socio-económico 1, 2 y 3 del Colegio Altamira Sur Orienta I.E.D.

## **Resultados esperados**

La enseñanza de los conceptos relacionados con las ciencias naturales adquieren representatividad actualmente en los ámbitos científico, tecnológico, económico, político, cultural, ambiental y social, ya que el impacto ambiental generado por la creciente demanda energética y las condiciones que impone a nivel mundial el modelo de desarrollo económico plantean un desafío a los educadores al respecto de contribuir en la superación de la

falta de posición crítica y reflexiva de la población. Propender por una activa participación social y la adquisición de una conciencia ambiental puede trascender de manera favorable en la generación de políticas que determinan sobre el uso de los recursos energéticos cuando se considera los impactos sobre la naturaleza.

Como hipótesis de la investigación se ha propuesto revisar si la brecha digital está relacionada con los procesos de apropiación y uso de las TIC en los docentes de ciencias naturales del Colegio Altamira Sur Oriental I.E.D., a la vez que se pretende considerar si es posible fortalecer los procesos de enseñanza y aprendizaje de las ciencias naturales a partir de la mediación pedagógica de las TIC y la implementación de un proyecto de mejoramiento que articule elementos del aprendizaje significativo crítico, por tanto, se considera que el uso de las TIC en la enseñanza de las ciencias naturales puede ser de gran utilidad si se pretende relacionar significativamente y de manera crítica las actuales transiciones generadas por los cambios sociales en el orden mundial, lo cual puede generar nuevas oportunidades para que los procesos de enseñanza y aprendizaje se orienten adecuadamente hacia el reconocimiento de los contextos y las formas comunicativas que integren a los jóvenes con la realidad.

Al respecto del análisis de datos de la investigación se tiene presupuestado realizar un abordaje inicial con tecnobiografías, encuestas abiertas y entrevistas semiestructuradas para docentes de básica primaria del campo de pensamiento científico y tecnológico, a quienes en grupo focal se pretende orientar hacia la participación que determine nuevas concepciones de la inclusión de las TIC en el proceso de sus prácticas educativas, además, se pretende profundizar de manera imparcial sobre cómo se desarrolla a través de la experiencia pedagógica en el aula dicha inclusión. Se espera analizar las experiencias de los docentes iniciando con la definición de una categorización y codificación de la información en la cual se conforme el insumo a partir de la sistematización de: las tecnobiografías, las encuestas, las entrevistas y la indagación en el grupo focal.

## **Discusión**

La actual condición de los educadores colombianos en el contexto globalizador evidencia una transformación y redefinición de su función social y sus prácticas educativas en términos de acciones que concentran toda la atención en los resultados de la evaluación, las pruebas SABER y desde 2015 el Índice Sintético de Calidad Educativa (ISCE) son un referente de las instituciones educativas para orientar las estrategias de mejoramiento de los procesos de enseñanza y aprendizaje.

Educar a las nuevas generaciones colombianas requiere de una amplia visualización de las circunstancias actuales, por consiguiente, conviene que los educadores adquieran el interés de aproximar a los estudiantes a la comprensión y el reconocimiento de los contextos en que se desenvuelven, es necesaria la implementación de manera efectiva de nuevas metodologías que se adapten apropiada y favorablemente a los procesos educativos.

Una interpretación a la inclusión de las Tecnologías de la Información y la Comunicación se ha considerado como mecanismo para desplazar la importancia del educador como constructor de sociedad y fortalecedor del tejido social, como dice Mejía (2008):

“Es visible el intento por modificar el proyecto escolar y educativo con la introducción de las Tecnologías Informáticas y Comunicativas (TIC) en la escuela, reduciendo éstas a instrumentos para el mejoramiento de los procesos de la enseñanza, desplazando la función del docente y convirtiéndolo en un simple operador técnico bajo la idea de calidad asimilada a estándares y competencias, despojando al docente de su función crítica y pública, así como de su papel como agente democratizador” (p.64).

Es importante establecer si existe en la actualidad una posición proteccionista en los docentes, en consideración de la función social que desempeñan en el contexto educativo y las formas en que las nuevas generaciones de estudiantes asimilan el nutrido ambiente hipertextual y audiovisual de los medios comunicativos. El uso alternativo de las TIC en la educación debe reconocer los profundos cambios en los mapas mentales, en los lenguajes y los diseños de políticas, exigidos y visibilizados cada uno de ellos a través de la internet y que se virtualizan por medio de nuevas expresiones de la sociedad cada vez más digitalizada (Martín-Barbero, 2003).

Por otra parte, el sistema educativo colombiano se ha caracterizado por sus políticas fragmentarias, acrílicas, desactualizadas e inadecuadas, que por años no ha permitido la integración conceptual, tanto de las políticas educativas como de las acciones legislativas proyectadas a largo plazo, que orienten procesos significativos y transformadores de las estructuras cognitivas y culturales de las comunidades. Por tanto, esto contribuye a que las iniciativas que procuran el mejoramiento de los procesos educativos resulten en el largo plazo superficiales e infructuosas.

El propósito gubernamental de hacer de *Colombia la mejor educada en el 2025*<sup>4</sup> se desarrolla defectuosamente sin alcanzar a profundidad un óptimo desarrollo del saber, la dignidad humana, la solidaridad colectiva, la conciencia social y ecológica tanto global como local, ya que, esto sólo se logra si se transforman las estructuras fundamentales y se suministran elementos que permitan la mejor y más pertinente aplicación del saber, elementos que puedan adaptarse a situaciones reales en continua transformación (Aldana et al., 1996).

---

<sup>4</sup> Colombia, la mejor educada en el 2025, corresponde a la definición de líneas estratégicas de la política educativa del Ministerio de Educación Nacional en el gobierno de Juan Manuel Santos y se formula a través de la denominada Ley del Plan Nacional de Desarrollo 2014-2018 “Todos por un nuevo país”, la cual tiene como objetivo construir una Colombia en paz, equitativa y educada.

## Conclusiones

Los procesos de enseñanza y aprendizaje de las ciencias naturales plantean importantes retos en el contexto educativo, aspectos como la necesidad de superación del desinterés por la ciencia, la insuficiente fundamentación conceptual al respecto del conocimiento científico, los cambios sociales significativos en los últimos años suscitados por el uso de las TIC, los cambios culturales de la sociedad en la transición de la mediación tecnológica desde lo instrumental hacia lo estructural evidenciado en nuevas formas de percepción y de lenguaje y nuevas sensibilidades y escrituras (Martín-Barbero, 2003), entre otros, deben ser asumidos por los educadores de forma coherente con las actuales características socio-culturales de los niños, niñas y jóvenes de acuerdo al contexto en que se desenvuelven. Las estrategias metodológicas que se aplican actualmente con el propósito de enseñar ciencias y lograr con efectividad un aprendizaje significativo crítico no lo hacen posible.

Colombia se enfrenta a problemáticas complejas al respecto de su participación en el contexto mundial en cuanto a sus posibilidades de mejorar la calidad de la educación. Las inequidades son evidentes a lo largo de todo el territorio colombiano y es que miles de niños, niñas y jóvenes, se pueden reconocer como población desfavorecida de lo que debería ser un mejor propósito educativo en sus vidas y en el largo plazo, sus proyectos de vida; máxime cuando se refiere a la diferenciación significativa en oportunidades que tienen para acceder a la educación superior.

Por tanto, la propuesta de investigación planteada, pretende fortalecer los procesos de enseñanza y aprendizaje de las ciencias naturales, a partir de la mediación pedagógica de las TIC y la implementación de un proyecto de mejoramiento para docentes de Básica Primaria, que articule elementos del aprendizaje significativo crítico en el Colegio Altamira Sur Oriental I.E.D. y considera como oportunidad la aproximación a elementos del aprendizaje significativo crítico en lo relacionado con un proceso de contextualización de situaciones reales para propiciar espacios en los cuales se desarrollen en los estudiantes las habilidades y destrezas que favorezcan su posición crítica y reflexiva frente a los problemas de orden nacional y mundial.

## Referencias

- Aldana**, E., Chaparro, L., García, G., Gutierrez, R., Llinás, R., Palacios, M.,... Vasco, C. (1996). Colombia al filo de la oportunidad. Tercer mundo editores.
- Martín-Barbero**, J. (2001). Reconfiguraciones comunicativas de lo público. Análisi 26. Recuperado de <https://ddd.uab.cat/pub/analisi/02112175n26/02112175n26p71.pdf>.
- Martín-Barbero**, J. (2010). Comunicación y cultura mundo: nuevas dinámicas mundiales de lo cultural. Signo y Pensamiento, vol. XXIX, núm. 57, julio-diciembre, 2010, pp. 20-34. Pontificia Universidad Javeriana Bogotá, Colombia.



- Martín-Barbero, J.** (2010). De los medios a las mediaciones. Comunicación, cultura y hegemonía. Barcelona, España: Anthropos Editorial.
- Mejía M.** (2008). Las pedagogías críticas en tiempos de capitalismo cognitivo. Cartografiando las resistencias en educación. Fundación Centro Internacional de Educación y Desarrollo Humano. P. 63.
- Ministerio TIC.** (2018). Conozca el Proyecto de Ley de Modernización del Sector TIC que beneficia a todos los colombianos. Recuperado de [http://micrositios.mintic.gov.co/modernizamos-sector-tic/proyecto\\_ley\\_modernizacion\\_sector\\_tic\\_cartilla.pdf](http://micrositios.mintic.gov.co/modernizamos-sector-tic/proyecto_ley_modernizacion_sector_tic_cartilla.pdf).
- Noriega Ch., M.** (2012). Sistema educativo mexicano y organismos internacionales. En M. Ordorica y Prud'homme (Coord.). Los grandes problemas de México. Edición abreviada. II Sociedad. El Colegio de México.
- Rueda, O. R.** (2012). Educación y cibercultura en clave subjetiva: retos para re(pensar) la escuela hoy. Revista Educación y Pedagogía, vol. 24, núm. 62, enero-abril.
- Rueda, R.** (2013). Ciberciudadanía, cultura política y creatividad social. Bogotá, Colombia: Javegraf.
- Tasende, B.** (2013). Formación del profesorado en la sociedad digital: investigación, innovación y recursos didácticos. Universidad Nacional a Distancia Madrid.
- Unceta S., A.** (2008). Cambios sociales y educación. Revista de Educación. Núm.347. pp: 419-432. Recuperado de [http://www.revistaeducacion.mec.es/re347/re347\\_19.pdf](http://www.revistaeducacion.mec.es/re347/re347_19.pdf).