

Caracterización de Investigaciones acerca de la Utilización de Herramientas TIC para Fortalecer el Aprendizaje de las Ciencias Naturales en Educación Básica Secundaria

Monografía

Iván Páramo Jiménez

Especialización en Pedagogía para el Desarrollo del Aprendizaje Autónomo. Escuela Ciencias de la Educación, Universidad Nacional Abierta y a Distancia

Asesor:

Mg. Numar Álvarez Cardona

Universidad Nacional Abierta y a Distancia – UNAD
Escuela de Ciencias de la Educación - ECEDU

Cumaral, 28 de Octubre de 2020

Resumen Analítico

Titulo	Caracterización de investigaciones acerca de la utilización de herramientas TIC para fortalecer el aprendizaje de las ciencias naturales en educación básica secundaria
Modalidad de trabajo de Grado	Monografía
Línea de Investigación	Pedagogías mediadas
Núcleo Problémico	Ante el desarrollo de las TIC, es importante reconocer las características, beneficios y aplicaciones de la relación tecnología-aprendizaje autónomo para el caso de la educación básica secundaria. La coherencia con la línea transversal de investigación de pedagogías mediadas de la ECEDU radica en que aborda temas de la Especialización como son TIC y aprendizaje autónomo; “indaga sobre las posibles relaciones entre educación y tecnología, para establecer los ejes articuladores entre lo pedagógico y lo técnico” y “estudia la acción tutorial y la acción estudiantil, con el fin de comprender las relaciones que fomentan el aprendizaje en la educación a distancia”.
Autor	PÁRAMO JIMÉNEZ, Iván
Institución	Universidad Nacional Abierta y a Distancia
Fecha	28 de Octubre de 2020
Palabras Claves	Aprendizaje autónomo, Ciencias naturales, Educación básica secundaria, TIC
Descripción	Ante el creciente uso de las TIC en la sociedad, en general, y en educación, en particular es pertinente reconocer los aspectos y características que rodean este hecho; por lo cual se realiza la presente investigación documental; partiendo de la búsqueda y recolección de información de investigaciones relacionadas con el uso de las TIC en el proceso de enseñanza – aprendizaje – evaluación en educación básica secundaria. Las investigaciones presentan las características, ventajas, desventajas, requerimientos, impacto y uso de las TIC en la enseñanza en educación básica secundaria.
Fuentes:	Las fuentes son documentales. Se revisaron 42 investigaciones, particularmente del campus virtual de la UNAD, usando fuentes, que son el resultado de la búsqueda con las palabras clave, permitiendo dar respuesta a la pregunta de estudio Luque, F.J., (2016). Las TIC en educación: caminando hacia las TAC. 3C TIC: <i>Cuadernos de desarrollo aplicados a las TIC</i> . 5(4), 55-62. DOI: < http://dx.doi.org/10.17993/3ctic.2016.54.55-62/ >.

	<p>Moro, L y Massa, S.M., (2014) <i>Aprendizaje de ciencias naturales mediado con TIC: estudio de caso de una experiencia innovadora</i>. Facultad de Ingeniería, Universidad Nacional de Mar del Plata, Argentina</p> <p>Córdoba, M. et al., (2017). Estudiantes de la básica y media con respecto al uso de las TIC como herramientas de apoyo a su aprendizaje. <i>Trilogía Ciencia. Tecnología, Sociedad</i>. 9(16), 113-25.</p> <p>Area, M., (2005). Tecnologías de la información y comunicación en el sistema escolar. Una revisión de las líneas de investigación. <i>RELIEVE</i>, 11, (1), p. 3-25. Recuperado de http://www.uv.es/RELIEVE/v11n1/RELIEVEv11n1_1.htm</p> <p>Bustamante, H.L., (2013). Uso de las TIC, para el aprendizaje de las ciencias naturales. Tesis para optar al grado de Licenciado en Educación. Universidad de Academia humanismo cristiano. Escuela de pedagogía. Santiago, Chile</p> <p>Miranda, A., Santos, G. y Stipcich, S., (2010). Algunas características de investigaciones que estudian la integración de las TIC en la clase de Ciencia. <i>Revista Electrónica de Investigación Educativa</i>, 12(2). Recuperado de http://redie.uabc.mx/vol12no2/contenido-mirandasantos.html</p>
Contenidos	<p>Introducción Justificación Planteamiento del problema Objetivos Marco teórico Aspectos metodológicos Resultados Discusión Conclusiones Referencias bibliográficas.</p>
Metodología:	<p>La metodología se caracteriza por un enfoque de investigación cualitativo y nivel de profundidad o alcance, exploratorio. La técnica de investigación fue la recopilación y análisis documental y de contenido; y, el instrumento de investigación, la ficha de revisión bibliográfica y de contenido.</p>
Conclusiones	<p>A través de la monografía se puede concluir que el resultado de la implementación de las Tic en el mejoramiento del aprendizaje en educación básica secundaria respecto a la enseñanza tradicional, a pesar de las inversiones en infraestructura y equipos de las instituciones en tic, no son los esperados, lo cual plantea la necesidad de un análisis de cuáles son los presupuestos para su uso.</p>
Referencias	<p>Arancibia, M., Paz, C, Contreras, P., (2010). Concepciones del profesor sobre el uso educativo de las Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC) asociadas a procesos de enseñanza-aprendizaje en el aula escolar <i>Estudios Pedagógicos XXXVI</i>, (1) 23-51.</p>

- Aras, R.E., (2017). *Los nuevos aprendizajes del sujeto digital*. Cuaderno 64. Centro de Estudios en Diseño y Comunicación. pp 107-21
- Area, M., (2005). Tecnologías de la información y comunicación en el sistema escolar. Una revisión de las líneas de investigación. *RELIEVE*, 11, (1), p. 3-25. Recuperado de http://www.uv.es/RELIEVE/v11n1/RELIEVEv11n1_1.htm
- Belloc, C., *Las tecnologías de la información y comunicación (tic) en el aprendizaje*. Unidad de Tecnología Educativa. Universidad de Valencia
- Borbón, F., (2.011). Aprendizaje autónomo [Mensaje en un Blog]. Recuperado de <http://fbaprendizajeautonomo.blogspot.com.co/>
- Bustamante, H.L., (2013). Uso de las TIC, para el aprendizaje de las ciencias naturales. Tesis para optar al grado de Licenciado en Educación. Universidad de Academia humanismo cristiano. Escuela de pedagogía. Santiago, Chile
- Cabero, J., [et al]., (2007). Diseño y Producción de TIC para la Formación. Nuevas tecnologías de la información y la comunicación. Barcelona, España. Editorial UOC
- Cano, A. Ruiz, A y Vaca, J., (2013). Usos iniciales y desusos de la estrategia "Habilidades digitales para todos" en escuelas secundarias de Veracruz. *Perfiles Educativos XXXV*, (142).
- Castro, S., Guzmán, B. y Casado, D., (2007). Las Tic en los procesos de enseñanza y aprendizaje. *Laurus*, 13, (23), 213-34
- Cerda, H., (1991). Los elementos de la Investigación. Bogotá: El Búho. (compilación con fines instruccionales). UNIVERSIDAD NACIONAL ABIERTA DIRECCIÓN DE INVESTIGACIONES Y POSTGRADO MAESTRÍA EN EDUCACIÓN ABIERTA Y A DISTANCIA Epistemología e Investigación Unidad Curricular: Metodología de la Investigación II. Capítulo 7: Medios, Instrumentos, Técnicas y Métodos en la Recolección de Datos e Información
- Córdoba, M. et al., (2017). Estudiantes de la básica y media con respecto al uso de las TIC como herramientas de apoyo a su aprendizaje. *Trilogía Ciencia.Tecnología Sociedad*. 9(16), 113-25.
- Cormier, C., (2010). Las TIC para la investigación en didáctica de las ciencias. *Educación química*. 21(4), 339-41. Universidad Nacional Autónoma de México
- Daza; E. [et al.], (2009) Experiencias de enseñanza de la química con el apoyo de las TIC aniversario: la educación y las tic. *educación química* • Universidad Nacional Autónoma de México, Facultad de Química.
- Diaz-barriga, A., (2013). Tic en el trabajo en el aula. Impacto en la planeación didáctica. *Revista Iberoamericana de Educación Superior. Universia*, 10 (IV)
- García, Jenny y Gamboa, M., (2014) Lineamientos de trabajo de grado para las especializaciones de la Escuela Ciencias de la Educación.

Bogotá: Universidad Nacional Abierta y a Distancia. Recuperado de <http://repository.unad.edu.co/handle/10596/12693>

- Hernández, B, Hernández, J. L. y Rodríguez, D.P., (2013). "Uso de tecnologías en la enseñanza de las ciencias. El caso de una maestra de biología de secundaria". *Revista Latinoamericana de Estudios Educativos*. 1, (9), pp. 162-86. Manizales: Universidad de Caldas
- Hernández, L., Nieto, L. y Muñoz, F., (2012). Usos de las tecnologías de la información y la comunicación (TIC) en un proceso formal de enseñanza y aprendizaje en la Educación Básica. *Zona Próxima*. (16). 2-13.
- Hernández Sampieri, R., (2015). Metodología de la Investigación. Origen de un proyecto de investigación cuantitativa, cualitativa o mixta: la idea. 6ª Edición. Capítulo 5, página 88: Definición del alcance de la investigación que se realizará: exploratorio, descriptivo, correlacional o explicativo. Recuperado de: <https://docs.google.com/viewer?a=v&pid=sites&srcid=ZGVmYXVsdGRvbWFpbnxjb250YWR1cmlhcHVibGljYTk5MDUxMHxneDo0NmMxMTY0NzkxNzliZmYw>
- Iturralde, M. C., Bravo, B. M. y Flores, A., (2017). Agenda actual en investigación en didáctica de las Ciencias Naturales en América Latina y el Caribe. *Revista Electrónica de Investigación Educativa*, 19(3), 49-59. Recuperado de <https://doi.org/10.24320/redie.2017.19.3.905>
- Joselevich, M. [et.al.], (2014). *Ciencias Naturales y TIC: orientaciones para la enseñanza*. Ciudad Autónoma de Buenos Aires, Argentina: ANSES
- López, M. y Morcillo, J.G., (2007). Las TIC en la enseñanza de la Biología en la educación secundaria: los laboratorios virtuales *Revista Electrónica de Enseñanza de las Ciencias*. 6, (3), 562-76
- Loreno, M., (2013). El uso de laboratorios virtuales para la enseñanza-aprendizaje de ciencias de la naturaleza en 2do. de la ESO. Facultad de Educación. Universidad Internacional de la Rioja. Coruña, España
- Luque, F.J., (2016). Las TIC en educación: caminando hacia las TAC. 3C TIC: *Cuadernos de desarrollo aplicados a las TIC*. 5(4), 55-62. DOI: <<http://dx.doi.org/10.17993/3ctic.2016.54.55-62/>>.
- Martin, A.F., (2016). Integración de las Tic en la Unidad Educativa Particular Terranova. Resultados de la primera fase de investigación. *Espiral, Revista de Docencia e Investigación*, 6(1), 107-36
- Miranda, A., Santos, G. y Stipcich, S., (2010). Algunas características de investigaciones que estudian la integración de las TIC en la clase de Ciencia. *Revista Electrónica de Investigación Educativa*, 12(2). Recuperado de <http://redie.uabc.mx/vol12no2/contenido-mirandasantos.html>

- Monsalve, M.L., (2011). Implementación de las TIC como estrategia didáctica para generar un aprendizaje significativo de los procesos celulares en los estudiantes de grado sexto de la institución educativa San Andrés del municipio de Girardota. Trabajo Final como requisito parcial para optar al título de Magíster en Enseñanza de las Ciencias Exactas y Naturales. Universidad Nacional de Colombia – Sede Medellín Facultad de Ciencias, Maestría en Enseñanza de las Ciencias Exactas y Naturales Medellín, Colombia
- Moreira, M.A., (2010). El proceso de integración y uso pedagógico de las TIC en los centros educativos. Un estudio de casos. *Revista de Educación*, (352). pp. 77-97. Universidad de La Laguna. Facultad de Educación. Departamento de Didáctica e Investigación Educativa. Tenerife, España
- Moro, L y Massa, S.M., (2014) *Aprendizaje de ciencias naturales mediado con TIC: estudio de caso de una experiencia innovadora*. Facultad de Ingeniería, Universidad Nacional de Mar del Plata, Argentina
- Navarro, L. A., Cuevas, O. y Martínez, J., (2017). Meta-análisis sobre educación vía TIC en México y América Latina. *Revista Electrónica de Investigación Educativa*, 19(1), 10-20. Recuperado de <http://redie.uabc.mx/redie/article/view/1217>
- Orozco, H. (2013)., Claves para una integración equilibrada de los usos de las TIC en el proceso de enseñanza-aprendizaje. *Cultura de Guatemala*
- Pérez, I., (2016) La competencia mediática en el currículo escolar: ¿espacio para innovaciones educativas con tecnologías de la información y la comunicación? *Innovación Educativa*, 16, (70). 61-84
- Pérez, S., Montoya, J., y Guillén, L., (2017). Fundamentos teóricos de la dinámica de formación del conocimiento científico-pedagógico en el contexto de las TIC. *Revista Dilemas Contemporáneos: Educación, Política y Valores*. Año: V (2). Recuperado de <http://www.dilemascontemporaneoseduccionpoliticayvalores.com>
- Puente, E., (2014). Uso de las TIC en la enseñanza de la Biología en Educación Primaria. Escuela de educación de Soria. Tesis de grado Universidad de Valladolid. Soria, España
- Semenov, A., (2006). Las tecnologías de la información y la comunicación en la enseñanza Manual para docentes o Cómo crear nuevos entornos de aprendizaje abierto por medio de las TIC Instituto de Educación Abierta de Moscú (Federación Rusa). UNESCO. Edición en español, Montevideo, Uruguay.
- Talanquer, V., (2009) De escuelas, docentes y TIC. de aniversario: la educación y las tic. *educación química*. pp. 345-49
- Tibaduiza, O., Rivera, J., Gamboa, M. y García, Y., (2017). Lineamientos para la presentación de trabajos de grado de los programas de especialización de la ECEDU. Colombia: Recuperado de: <http://hdl.handle.net/10596/12693>.

- UNAD, (2016). Proceso ciclo de vida del estudiante. Procedimiento Opciones trabajo de grado, código P-7-9; versión 1-04-10-2016. Recuperado de <https://sig.unad.edu.co/documentos/sgc/procedimientos/P-7-9.pdf>
- Vázquez, A., Manassero, A. y Manassero, M.A., (2017). Contenidos de naturaleza de la ciencia y la tecnología en los nuevos currículos básicos de educación secundaria. *Profesorado*, 21, (1) Universidad de las Islas Baleares.
- Vélez, C.I., (2012). Estrategias de Enseñanza con Uso de las Tecnologías de la Información y Comunicación para Favorecer el Aprendizaje Significativo. Tesis de Maestría. Valledupar, Cesar, Colombia. Universidad Virtual. Escuela de Graduados en Educación Instituto Tecnológico y de Estudios Superiores de Monterrey. Recuperado de <http://hdl.handle.net/11285/571114>
- Vidal, M^a.P., (2006). Investigación de las TIC en la educación, *Revista Latinoamericana de Tecnología Educativa*, 5 (2), 539-52. Recuperado de http://www.unex.es/didactica/RELATEC/sumario_5_2.htm.
- Villamil, C., (2013). Ciencias naturales de la mano de las TIC en quinto grado de primaria y nuestra labor mejorando. Docente Col. Manuel Antonio Rueda Jara. Norte de Santander - Villa Del Rosario

Tabla de Contenido

Resumen Analítico	2
Introducción	9
Planteamiento del Problema.....	10
Justificación.....	13
Objetivos.....	15
Objetivo General	15
Objetivos Específicos.....	15
Marco Teórico.....	16
Características	16
Requerimientos	28
Usos.....	35
Ventajas.....	46
Desventajas	57
Marco Conceptual	61
Aspectos metodológicos.....	63
Resultados	66
Discusión.....	69
Conclusiones.....	74
Referencias	75

Introducción

Con la monografía “Caracterización de investigaciones acerca de la utilización de herramientas TIC en educación básica secundaria” se busca reconocer la utilización de tales herramientas en dicho nivel de educación, a través del análisis de las formas de aplicar la relación aprendizaje, para lo cual se espera determinar en éstas las características, los usos, las ventajas y desventajas, las potencialidades, las limitaciones y requerimientos, entre otras, para utilizarlos en los procesos de enseñanza-aprendizaje-evaluación.

Tiene como objetivo general reconocer y analizar los resultados de investigaciones acerca de la utilización de herramientas TIC aplicadas al fortalecimiento del aprendizaje en estudiantes de educación básica secundaria; y, como objetivos específicos: identificar, en investigaciones, el uso de herramientas TIC, ventajas y desventajas, para el fortalecimiento de los procesos de enseñanza-aprendizaje en estudiantes de educación básica secundaria; por parte de instituciones educativas, docentes y estudiantes.

Planteamiento del Problema

A pesar de los avances tecnológicos en el campo de las tecnologías de la información y comunicación, no se conoce con claridad por qué su utilización para fines educativos no ha alcanzado un desarrollo acorde con sus potencialidades. Ordenadores con mayor capacidad y velocidad, tabletas, celulares de alta gama, así como un hardware y un software más potente, rápido y eficiente y un servicio de internet, están disponibles para la mayoría de los estudiantes de educación básica secundaria.

A juicio de Ruiz y Sánchez (como son citados por Martín, A.F., 2016), el uso de las TIC en el aula es cada vez más una realidad, sus posibilidades y potencialidades en relación con su aplicación en contextos educativos siguen siendo en la actualidad un tema pendiente de investigar con un mayor grado de profundidad y que existe una amplia literatura que señala la valoración positiva que el alumnado hace de los distintos recursos tecnológicos puestos al servicio del proceso de enseñanza-aprendizaje.

Por qué los resultados esperados de la incorporación de las TIC en educación no corresponden con las expectativas; la resistencia del profesorado a utilizarlas en su labor docente, o por qué herramientas tan poderosas se utilizan para fines menores como procesador de texto y no para apoyar el aprendizaje, o cómo implementar exitosamente estrategias de incorporación escolar de las TIC en un determinado contexto, son preguntas que tratan de responder algunos investigadores. López y Morcillo (2007) analizando estudios sobre la utilización de las TIC en las aulas concluyen que todavía su uso no se ha convertido en una práctica integrada en las instituciones educativas; y, que la plena integración curricular de las TIC pasa por identificar contextos adecuados en los que estas tecnologías vengán a resolver problemas o carencias del sistema tradicional de enseñanza y por analizar nuevos enfoques didácticos, propiciados por los nuevos ambientes de aprendizaje que redunden en una mejora

contrastada de la calidad de la enseñanza, sin que pueda percibirse que sacrificamos la pedagogía en favor de la tecnología.

Aunque los estudiantes conocen del manejo de los equipos y programas, no se sabe si lo utilizan para su aprendizaje o en mayor grado para actividades lúdicas y sociales como son los videojuegos y las redes sociales. Por otro lado, el dominio y uso de las TIC por parte de muchos docentes no está a la altura de sus posibilidades y potencialidades, lo cual incide en el escaso uso que se les da para apoyar los procesos educativos.

De acuerdo con lo anterior, se puede afirmar que es oportuno averiguar acerca del uso de las TIC en el aprendizaje de los estudiantes de educación básica secundaria, sus potencialidades para el aprendizaje significativo, la disposición y capacidad de las instituciones, profesores y estudiantes para utilizarlos en procesos de enseñanza - aprendizaje – evaluación; a través del resultado de investigaciones.

Como consecuencia del bajo impacto que las TIC parecen tener en el ámbito educativo, las investigaciones, según Coll (como es citado Orozco, 2013), buscan determinar ¿cómo profesores y alumnos, se apropian de su uso y las integran en sus actividades de enseñanza y aprendizaje?, ¿qué condiciones posibilitan procesos de innovación con TIC en las aulas?, ¿cuáles son los factores que inciden sobre el éxito de estos procesos?, ¿qué revelan las investigaciones sobre el impacto de las TIC en el aprendizaje, sabiendo de su complejidad?, señala que. Claro (como es citado por Orozco, 2013), señala que las investigaciones al respecto, pueden agruparse en tres grandes áreas o dimensiones: investigaciones sobre los tipos de uso de las TIC y su impacto en los aprendizajes; investigaciones sobre las condiciones de uso de las TIC y su impacto en los aprendizajes; e, investigaciones sobre los usuarios y su impacto en los aprendizajes.

Pregunta problémica: La pregunta que surge del planteamiento del problema sería
¿cuáles son los aspectos considerados en las investigaciones acerca del uso de las Tic para
fortalecer o potenciar el aprendizaje de los estudiantes de educación básica secundaria?

Justificación

La presente propuesta de investigación vinculada a la línea de investigación pedagogías mediadas de la Escuela de Ciencias de la Educación (ECEDU), analiza resultados de investigaciones en utilización de herramientas TIC aplicadas al fortalecimiento del aprendizaje autónomo en estudiantes de educación básica secundaria.

Una propuesta de este tipo es importante ya que, actualmente, la disponibilidad de desarrollos tecnológicos tanto en equipos como en métodos y técnicas, tanto en hardware como en software, así como de comunicaciones, los convierte en un valioso recurso para ser utilizados en procesos educativos. Por otro lado, es oportuno conocer las investigaciones en educación que indagan y resuelven los problemas y necesidades del aprendizaje en el ámbito individual, psicológico, social y cultural, al momento de relacionar los temas de aprendizaje y uso de las TIC.

La presente monografía indaga por las características de las investigaciones acerca del uso de las TIC en educación básica secundaria para el fortalecimiento de su aprendizaje autónomo, individual y cooperativo. De acuerdo con lo anterior, el aporte del presente trabajo de grado será dimensionar las formas de aplicar la relación aprendizaje – TIC – educación básica secundaria.

La realización de la monografía surge de la necesidad de reconocer cómo se están aprovechando los recursos tecnológicos disponibles dentro y fuera de las instituciones educativas para mejorar el aprendizaje de los estudiantes, así de cómo superar el problema del escaso uso que los profesores les dan y de la utilización inadecuada de las TIC por parte de los estudiantes, dándoles un nuevo sentido, de manera que estos puedan hacer uso productivo de la tecnología disponible, en su aprendizaje.

Justificación línea de investigación

La pertinencia de la presente propuesta de investigación en la línea de investigación de pedagogías mediadas radica en que, ante el desarrollo de las TIC, es importante reconocer, en el contexto local y regional, los beneficios y aplicaciones de la relación tecnología-aprendizaje para el caso de la educación básica secundaria. La coherencia con la línea transversal de investigación de pedagogías mediadas de la ECEDU es total pues aborda temas de la Especialización como son TIC y aprendizaje autónomo; “indaga sobre las posibles relaciones entre educación y tecnología, para establecer los ejes articuladores entre lo pedagógico y lo técnico” y “estudia la acción tutorial y la acción estudiantil, con el fin de comprender las relaciones que fomentan el aprendizaje en la educación a distancia”.

Así mismo, la propuesta se articula completamente con la Especialización desarrollando y aplicando las temáticas aprendidas a través de ésta.

Objetivos

Objetivo General

Reconocer los resultados de investigaciones acerca de las características de la utilización de herramientas TIC aplicadas al fortalecimiento de los procesos de enseñanza – aprendizaje – evaluación, en estudiantes de educación básica secundaria.

Objetivos Específicos

Identificar a partir del estudio documental el uso de herramientas TIC en educación básica secundaria.

Identificar ventajas y desventajas del uso de herramientas TIC para el fortalecimiento del aprendizaje de estudiantes de educación básica secundaria.

Marco Teórico

Características

Para incorporar las TIC en la educación básica secundaria se hace necesario incluirlas en el horizonte institucional (Misión, Visión, Políticas, Estrategias, etcétera) y de ahí hacerlo operativo a través del PEI y el currículo. En este sentido, López y Morcillo (2007) manifiestan que la integración curricular de las TIC pasa por identificar contextos adecuados en los que estas tecnologías vengan a resolver problemas o carencias del sistema tradicional de enseñanza y por analizar nuevos enfoques didácticos, propiciados por los nuevos ambientes de aprendizaje que redunden en una mejora contrastada de la calidad de la enseñanza, sin que pueda percibirse que sacrificamos la pedagogía en favor de la tecnología. Mencionan el acceso al hardware, la conexión a Internet, la disponibilidad de software y la formación del profesorado como los cuatro pilares básicos para la integración de las TIC en el aula.

En el mismo sentido y con la misma preocupación por tales herramientas, Castro et al, (2007) afirman que en el currículo se incorporan las TIC como herramientas tanto académicas como administrativas, para el funcionamiento de diferentes procesos. Lo cual reafirma Orozco (2013) al considerar que la integración de las TIC en el currículo implica combinarlas con los procedimientos de enseñanza tradicional e incluir un proceso de acomodación entre TIC y currículo, donde el currículo ejerce sobre las TIC operaciones de reconstrucción (integración curricular). Afirma que integrar supone aprender determinado contenido de aprendizaje con el apoyo de cierta tecnología; y concluye que podemos usar las TIC sin necesariamente integrarlas al currículo.

Los anteriores y otros autores hacen especial referencia al currículo y su actualización, como se puede corroborar en Aras (2017) quien considera que por eso hay que consolidar una

renovación curricular profunda para hacer relevante y eficaz lo que se aprende en las instituciones; y que si bien está claro que el entorno digital facilita el diálogo con el mundo circundante y transforma a la educación en un ámbito adaptativo para la sociedad del conocimiento, por otra parte, conviene considerar aspectos de lo humano que podrían estar perdiéndose o debilitándose en dicha transición.

En cuanto a la pedagogía y su aplicación, González (como es citado por Luque, 2016), destaca que la integración de los medios en la enseñanza implica su interrelación con los demás elementos del acto didáctico, lo que supone que los medios influyen y son influidos por los demás componentes curriculares, y estarán condicionados por la naturaleza del contexto curricular que los ampara y que les proporciona una determinada lógica de funcionamiento y de valoración; y, que desde este punto de vista, los medios participan de las valoraciones, cuestionamientos y expectativas que suscita el currículo como sistema institucionalizado de formación y desarrollo individual y grupal en un contexto social, cultural y científico determinado.

Precisamente en la integración de las Tic en el currículo, Pérez (2016) asegura que se requiere un modelo pedagógico que otorgue sentido a su uso vinculadas a los propósitos de las competencias; es decir, que será preciso que en el currículo se promueva, además del manejo del software y el hardware, la adquisición de competencias relacionadas con la búsqueda, análisis, selección y comunicación de datos e información para que el alumno la transforme en conocimiento.

Para Pérez (2016), es cada vez más frecuente que se debata sobre la función del currículo escolar como un espacio idóneo para promover el uso de las TIC como canales de interrelación entre los diversos agentes involucrados en el proceso educativo y como recursos

que permitirían una participación más activa de los actores del sistema educativo en la producción de contenidos.

Para integrar las TIC al currículo es necesario tener en cuenta sus características de manera que se puedan hacer los ajustes necesarios al modelo pedagógico, para hacer exitoso el uso de los nuevos ambientes de aprendizaje que estas ofrecen; los cuales deben ser diseñados bajo criterios tecnológicos, pedagógicos y contextuales.

Area (como es citado por López y Morcillo, 2007), afirma que las TIC deberían ayudar a desarrollar un modelo de enseñanza más flexible, a la construcción del conocimiento a través de una gama variada de recursos, centrar el trabajo experimental en los alumnos considerando formatos de tipo investigativo; atender en la didáctica de las ciencias experimentales, a los objetivos procedimentales y al desarrollo de destrezas intelectuales en relación con los procesos científicos; y, permitir la interactividad del estudiante. Opina que la necesidad de formación del profesorado para la integración de las TIC en el aula incluye conocer, seleccionar, utilizar y adaptar los materiales informáticos de modo análogo a como ya hacía con otro tipo de materiales (libros, vídeos, diapositivas, transparencias, etc.).

Como establece Area (citado por Pérez, 2016), el problema educativo ya no es la ausencia de tecnologías en los centros escolares, sino el uso pedagógico que se hace de ellas, su impacto en las comunidades escolares y si están generando cambios o mejoras. Pérez (2016), asegura que, aunque el currículo escolar declare la importancia de promover mejoras educativas con el uso de TIC, estas serán posibles solo en la presencia de un modelo educativo que, además, disponga tanto de recursos humanos formados como de recursos tecnológicos acordes con los contextos particulares, para que, después, en conjunto sea posible promover planes y proyectos que permitan transferir el conocimiento de manera horizontal.

Además de las preocupaciones del currículo, en las instituciones educativas se debe velar por los ambientes y en este sentido, Moro y Massa (2014), afirman que éstos mediados por TIC contemplan los espacios físicos y los elementos básicos del diseño instruccional; abarcan el conjunto de actividades, actores y recursos que se conjugan en un espacio de tiempo, en un lugar específico y de forma presencial, en el contexto de la educación secundaria; se convierten en un espacio de múltiples formas, de variaciones en el tiempo, en los recursos y espacios, evoluciona con el proceso de aprendizaje y con el docente; y, se movilizan según las condiciones actuales de los actores del proceso educativo; no se limitan a las condiciones materiales necesarias para la implementación del currículo o a las relaciones interpersonales básicas entre maestros y alumnos. Por el contrario, expresan, se instaura en las dinámicas que constituyen los procesos educativos y que involucran acciones, experiencias y vivencias por cada uno de los participantes; actitudes, condiciones materiales y socioafectivas, múltiples relaciones con el entorno y la infraestructura necesaria para la concreción de los propósitos culturales que se hacen explícitos en toda propuesta educativa.

Continuando con el estudio de los espacios y los usos que se hacen al interior de las instituciones educativas, Coll y Monereo (2008) señalan que estos escenarios están constituidos por un conjunto de variables que los definen, tales como: los participantes y sus roles, los formatos de interacción establecidos, los contenidos y las modalidades de organización del tiempo, el espacio y los recursos específicos, entre otros.

Una investigación más detallada como la hecha por Miranda, et al., (2010) permite afirmar que en el diseño de un ambiente basado en tecnología es esencial identificar la estructura de la actividad y las herramientas cognitivas adecuadas para reforzar y vehicular las capacidades que tienen los alumnos para realizarla; donde las teorías de aprendizaje constituyen la base para la elección de la estrategia, especialmente las constructivistas que promueven el uso de las TIC en actividades de enseñanza basadas en el alumno.

Para comprender esta relación entre enseñanza, aprendizaje, contenidos y herramientas tecnológicas, Coll y Cols. (como son citados por Hernández, et al., 2012) indican que el diseño tecno-pedagógico que parte del diseño pedagógico es la propuesta de objetivos, contenidos, actividades de enseñanza y aprendizaje y criterios de evaluación; el diseño tecnológico comprende, las herramientas y recursos tecnológicos disponibles; y, que en síntesis el diseño tecno-pedagógico es la orientación que realiza el docente desde cada componente de la práctica educativa, para prever cada actividad a desarrollar y herramientas tecnológicas a utilizar y así mediar las diferentes relaciones del triángulo interactivo.

En cuanto al impacto, la efectividad y la capacidad transformadora de las TIC autores como Hernández, Nieto y Muñoz (2012), mencionan que se genera en la relación de tres elementos: estudiantes y profesores, alrededor de unos contenidos de enseñanza y aprendizaje, y de la actividad conjunta como función moduladora del impacto de las TIC en las prácticas. Coll, Onrubia y Mauri (como son citados por Hernández, Nieto y Muñoz, 2012) tienen en cuenta tres criterios que establecen la efectividad de sus usos en los procesos de enseñanza y aprendizaje: el diseño tecnológico, el diseño pedagógico y las normas y procedimientos de uso que estudiantes y profesores organizan para el desarrollo de la actividad conjunta. Hernández, et al. (2012) asegura que tener presente estos criterios en la incorporación de las TIC a la educación se justifica con el argumento de su capacidad de mejorar el aprendizaje y de acuerdo con el planteamiento de que no es en las tecnologías sino en las actividades que llevan a cabo profesores y estudiantes gracias a las posibilidades de comunicación, intercambio, acceso y procesamiento de la información que les ofrece las TIC, donde se debe buscar y analizar para comprender y valorar el alcance de su impacto en la educación.

Todo lo anterior lleva a resumir que la integración de la tecnología con la pedagogía y las ciencias naturales se entienden en las palabras de Mishra y Koehler (como son citados por

Moro y Massa, 2014) quienes sostienen que en, un uso adecuado de la tecnología en la enseñanza requiere del desarrollo de un conocimiento complejo y contextualizado que denominan conocimiento tecnológico pedagógico disciplinar (TPACK, Technological Pedagogical Content Knowledge), en cuyo marco no solo considera tres fuentes de conocimiento por separado – la disciplinar, la pedagógica y la tecnológica- sino que enfatiza las nuevas formas de conocimientos que se generan en cada intersección, de manera que al considerar la intersección entre pedagogía y disciplina, se desarrolla un conocimiento particular, que puede denominarse conocimiento pedagógico-disciplinar o conocimiento didáctico del contenido, que se refiere al conocimiento que todo docente emplea al enseñar un contenido disciplinar determinado; así como de la tercera intersección resulta el “conocimiento tecnológico-pedagógico” que designa al conocimiento de las características y el potencial de las múltiples tecnologías disponibles utilizadas en contextos de enseñanza y aprendizaje.

No se pueden dejar de lado, al momento de integrar las TIC en la educación, tener en cuenta los aspectos culturales y psicológicos del uso de la tecnología y la manera en que aprendemos a través de éstas, así como los procesos metacognitivos que promueven. En este sentido, Miranda, Santos y Stipcich (2010) afirman que las TIC han impactado en los modos de concebir y reelaborar los conocimientos con diferentes niveles de complejidad, que su naturaleza simbólica las convierte en posibles instrumentos psicológicos; y, que su potencialidad semiótica puede ser utilizada para planear y regular la actividad y los procesos psicológicos.

Por ejemplo, con el uso del Internet, no solamente se debe encontrar información, sino, además, comprenderla e integrarla en las estructuras cognitivas o usarla en otros contextos, como lo afirma González (como es citado por Castro et al, 2007). Asimismo, la memorización es sustituida por habilidades para buscar, analizar y aplicar información a resolver problemas como sostienen Vizcarro y León (como son citados por Castro et al, 2007). Por otro lado, los

videojuegos con intención educativa, como afirma Aras (2017), desafían la manera de aprender, pudiendo hacer que el ser humano asuma respuestas de computadora (rapidez, precisión, etc.) y afectando el lenguaje y la capacidad de representación del mundo. Si antes primaba el orden verbal lineal, ahora, la percepción reticular y la hipertextualidad han producido un cambio profundo en nuestro sistema conceptual.

Así como las TIC se convierten en instrumentos psicológicos, también transforman las relaciones sociales y en últimas la manera de ser, pensar y actuar del individuo y la colectividad, es decir, la cultura. Como manifiesta Aras (2017), la virtualización educativa constituye un camino de transición cultural; Tous y Zapata, (como son citados por Moro y Massa, 2014), que las tecnologías transforman los modos de estar en el mundo y el modo en que se produce, circula y se consume la información; y, Landow (como es citado por Aras, 2017), que con las TIC se han sustituido las ideas de “centro, margen, jerarquía y linealidad” por las de “multilinealidad, nudo, conexión y red”; y, menciona los efectos del uso de simuladores como soporte mental para imaginar consecuencias y ajustar variables. Frente a estos desafíos, la educación debería analizar cómo afecta el uso de las TIC la personalidad de los estudiantes de manera que investigadores y profesores elaboren un meta-análisis de la cibercultura que incluya las dimensiones educativa, psicológica y social para una mayor comprensión del “sujeto digital”, como sostiene Landow (como es citado por Aras, 2017).

Los efectos del uso de las TIC en educación mencionados plantean la necesidad que se tengan en cuenta en el acto pedagógico, de manera que se puedan mitigar los efectos negativos y propiciar o fortalecer los positivos. Sin embargo, también es pertinente mencionar que la tecnología siempre ha sido objeto de críticas, unas a favor, otras, en contra, desde la antigüedad. Tal es el caso del uso de las TIC en educación, el cual tiene adeptos y detractores, de acuerdo con la perspectiva que se miren. Por ejemplo, Simone (como es citado por Aras, 2017) afirma, con cierto pesimismo, que estamos retornando al dominio del oído y de la visión

no alfabética y que la adquisición de habilidades mentales como el ordenamiento y clasificación de datos con instrumentos útiles como los ficheros, índices, etcétera; fueron reemplazados por imágenes impresas que facilitaron desarrollos tecnológicos pero se abandonaron ayudas mnemotécnicas; y que esa modificación de los hábitos intelectuales conlleva una alteración de las formas de sociabilidad; y, concluye que el ser humano ha renunciado así a una conquista evolutiva que había sido estimulada por la escritura, para dar un paso atrás a medios más primitivos, con menor grado de gobierno.

Pérez, Montoya y Guillén (2017) aseguran que las TIC favorecen un aprendizaje no presencial y asincrónico, una nueva relación entre los actores y de participación de los sujetos respecto al objeto; que ha de considerarse también en el aprendizaje presencial y sincrónico, pues a través de ellas no solo se transforma el estudiante bajo la orientación del docente, sino también este último; y que, las TIC transforman los espacios tradicionales de enseñanza, pero estas han de utilizarse de forma tal que contribuya a la formación integral del estudiante, que se revierta en beneficio de la transformación social. por lo que están desarrollando algunas destrezas distintivas y aprenden de manera diferente; y que los ámbitos educativos se enfrentan a la necesidad de innovar en los métodos pedagógicos si desean convocar y ser inspiradoras para las nuevas generaciones de jóvenes. Moro y Massa (2014), resaltan que la posibilidad de construcción de significado por parte del sujeto está orientada por la selección de la información considerada relevante y en todo caso, ésta es la que guía dentro de un contexto.

De cualquier manera, el uso de las TIC en educación ya no tiene vuelta atrás pues las nuevas generaciones viven intensamente el mundo digital y lo han incorporado a sus vidas como algo necesario como lo afirman Moro y Massa (2014) quienes aseguran que las nuevas generaciones viven intensamente las tecnologías digitales, no han conocido el mundo sin internet y para los cuales las tecnologías digitales son mediadoras de gran parte de sus experiencias.

Por lo anterior, ya no se discute si se usan o no las TIC en educación, pues esto no tiene vuelta atrás; lo que se tiene que analizar son aspectos como las relaciones entre docente y estudiantes, de estos con la tecnología, los roles, los métodos, los escenarios, las actividades, los procesos de aprendizaje – enseñanza – evaluación; para potenciar los aspectos favorables de su uso y mitigar los desfavorables. Para Aras (2017) la relación maestro - estudiante, de los maestros entre sí y de los estudiantes entre sí, entre el estudiante y la tecnología en el aula, son importantes, ya que se generan hábitos perceptivos, motores e intelectuales que perdurarán en el tiempo y acompañarán los siguientes procesos de inserción social. Asimismo, propone que la reconstrucción de la propuesta habitual de las TIC demanda una visión transdisciplinaria y que para ello no basta con la ayuda de la informática, sino que están invitadas a sumarse la filosofía, las neurociencias, la psicología, la antropología y la sociología, entre otras.

Aras (2017), propone, por una parte, revelar los condicionamientos de la “mente digital” –que amenazan con crear nuevos desequilibrios y comportamientos no deseables– y, por otra, advertir de la necesidad de alterar la metodología de enseñanza-aprendizaje porque el ambiente digital determina cuáles son los objetos que se atienden y cuáles los que se descartan. Advierte que la inclusión de las tecnologías en los espacios educativos modificará – a largo plazo– los patrones y esquemas mentales con los que se administra la información por lo que la tarea pedagógica debe ser la generación de los resortes internos que exploren, filtren y modifiquen los hábitos de apropiación de las competencias que surgen de las interacciones digitales. Manifiesta que, en última instancia, lo que se busca es contribuir a que el autoconocimiento o identidad del sujeto real no reciba la interferencia de la subjetividad digital, y que, por eso, el trabajo docente debe tender a explorar todas las alternativas que admite la introducción del mundo digital en el campo educativo.

Uno de los aspectos que es determinante para el uso de las TIC en educación es la capacidad de uso y el acceso a la internet pues condiciona el mayor o menor aplicación de las TIC en educación. Por un lado, podemos considerar la diferencia en la capacidad de uso de las TIC que tienen las antiguas y las nuevas generaciones: algunos profesores no tienen aún un dominio suficiente de las TIC y por lo tanto casi no las usan y muchos se resisten a ser capacitados; por otro lado, la capacidad económica para tener acceso a los equipos; y, la conectividad en regiones apartadas no siempre está disponible, por lo que las instituciones y comunidad educativa aún no tienen acceso a recursos educativos a través de la internet. Pérez (2016) menciona tres tipos de brechas digitales: la primera se refiere al acceso a dispositivos digitales (software y hardware); la segunda al acceso a información disponible en la red; y, en el tercer tipo de brecha que clasifica a los grupos sociales en función de la capacidad de los usuarios de las TIC como agentes transformadores de su entorno. En general, destaca que este concepto desvela que, detrás de las desigualdades educativas, están presentes las desigualdades socioeconómicas. Córdoba (2017) mencionan la llamada 'segunda brecha digital', como las diferencias en el uso de las TIC y la capacidad de beneficiarse de ellas. La brecha digital, para Castellón y Jaramillo (2015), como son citados por Córdoba et al., (2017), está planteada desde diferentes dimensiones, de las cuales, la brecha generacional, implica que tenemos dos generaciones enfrentadas desde la academia, nativos digitales (estudiantes) y migrantes digitales (maestros), pero el problema realmente se visualiza cuando la falta de motivación de los maestros de mayor edad afecta la implementación de estrategias didácticas aplicadas en el aula de clase.

En la búsqueda de alternativas de solución a los problemas y necesidades que genera el uso de las TIC en educación, dadas sus características, potencialidades, limitaciones, requerimientos, obstáculos y beneficios, entre otros, los investigadores han abordado su estudio desde diferentes perspectivas. Coll (como es citado por Orozco, 2013), señala que la

investigación actual sobre la integración de las TIC en educación se está orientando hacia tres objetivos o preguntas de estudio: ¿Cómo los actores del proceso educativo, especialmente los profesores y alumnos, se apropian de las TIC y las integran en sus actividades de enseñanza y aprendizaje?, ¿qué condiciones posibilitan la puesta en marcha de procesos de innovación con TIC en las aulas?, ¿cuáles son los factores que inciden sobre el mayor o menor grado de éxito de estos procesos?, ¿qué revelan las investigaciones sobre el impacto de las TIC en el aprendizaje, sabiendo de su complejidad?. Claro (como es citado por Orozco, 2013), señala que las investigaciones al respecto, pueden agruparse en tres grandes áreas o dimensiones: investigaciones sobre los tipos de uso de las TIC y su impacto en los aprendizajes; investigaciones sobre las condiciones en que se usan las TIC y su impacto en los aprendizajes; e, investigaciones sobre las características de los usuarios de las TIC y su impacto en los aprendizajes. Miranda, Santos y Stipcich (2010) aseguran que la mayoría de los trabajos analizados tienen sustento en las perspectivas constructivistas de aprendizaje en las que se considera la importancia de la actividad que realiza el alumno cuando resuelve problemas o trabaja en la comprensión y/o modelado de fenómenos.

Luque (2016), manifiesta que muchas de sus limitaciones vienen de la falta de formación del profesorado, concederle más significación que las que poseen como instrumentos curriculares, de reproducir con ellas modelos tradicionales educativos y no pensados para las posibilidades comunicativas que tienen; y, de utilizar sobre ellas principios organizativos propios de una escuela analógica y no digital.

La formación de profesorado en el manejo de las TIC pasa por superar problemas como la falta de interés de los más antiguos quienes no tuvieron la oportunidad de relacionarse con las tecnologías; la escasa capacitación y equipamiento en algunas instituciones donde se forman los educadores; y, los escasos recursos de estos para cubrir los gastos de su capacitación. Al respecto Pantoja y Huertas (como son citados por Martín, 2016) mencionan

que algunos docentes calificaron su formación en TIC de insuficiente, reconocieron que lo que aprendieron fue por sí mismos, calificaron de laboriosa tanto la preparación de materiales informáticos para el aula como la adecuación del software a los contenidos y se reflejó una falta de interés y motivación en buena parte de ellos. Puente (2014), afirma que muchos docentes abogan aún por el método tradicional de enseñanza o bien por una mezcla de ambos por motivos diversos como baja formación o ideas personales. Manifiesta que hoy podemos encontrar docentes con distintos niveles de formación dependiendo de la experiencia en el trabajo con éstas y su facilidad de aprendizaje; que, muchos de los profesores cuando fueron formados en la universidad, a las TIC no se les daba tanta importancia y no se les formaba lo suficiente; que además la incorporación de las Tablet, Smartphone, ordenadores fijos y portátiles a las aulas, ha sido muy reciente, cuando estos maestros ya ejercían su profesión; y, que los maestros más jóvenes aparte de formarse en el entorno de las TIC en su etapa universitaria, han convivido con las TIC más tiempo y las han usado en su día a día, por tanto el proceso de adaptación es mucho más corto y aprender un uso de nivel medio no les cuesta mucho esfuerzo.

El uso de las TIC en educación demuestra tendencias: a largo plazo, como la adopción de enfoques de aprendizaje más profundos; a medio plazo el aprendizaje colaborativo y el cambio del rol de los estudiantes que pasa de ser consumidor a creador de conocimiento; y a corto plazo: aumento del uso del Blended Learning (b-learning) y del aprendizaje STEAM como menciona Martin (2016), quien destaca en relación con los progresos de las TIC en el marco de la enseñanza: permitir que los estudiantes lleven a la escuela sus ordenadores portátiles, tabletas, teléfonos inteligentes y otros dispositivos móviles en los ambientes de aprendizaje; Makerspaces como método para involucrar a los estudiantes en los procesos de resolución de problemas a través del diseño manual, construcción e interacción con diferentes herramientas; la robótica; las tecnologías de aprendizaje adaptativo en las que el software y las plataformas

en línea se ajustan a las necesidades individuales de los estudiantes a medida que estos van aprendiendo; las insignias digitales como una forma de otorgar certificados y premios al estudiante durante su aprendizaje en forma de microcréditos, los cuales evalúan las habilidades aprendidas con base en los resultados, más que en función del tiempo dedicado.

Por su parte, Monsalve (2011) afirma que la escuela debe cambiar porque la sociedad cambia, pero nos encontramos con el caso de instituciones muy modernas porque tienen muchos computadores y acceso a internet, pero al mirar en sus aulas los procesos siguen siendo los mismos de antes.

Requerimientos

Para integrar las TIC a la educación se deben contar con recursos tecnológicos y metodológicos, así como con el potencial humano que sepa cómo manejarlos y aplicarlos en el proceso de enseñanza – aprendizaje - evaluación; lo cual requerirá de inversiones en infraestructura y equipos, en capacitación a docentes, directivos y estudiantes. Dado que los recursos tecnológicos se encuentran actualmente disponibles en muchos establecimientos educativos, el énfasis se debe hacer en crear las condiciones apropiadas para su uso tanto por profesores como por estudiantes.

El potencial que presentan las TIC para ser aprovechado en la educación requerirá de cambios en los paradigmas de enseñanza de los docentes prestando especial atención a su capacitación en el dominio de éstas, tanto del software como el hardware para crear y administrar ambientes de aprendizaje, como en la búsqueda, selección y difusión de información en la red. Asimismo, revisar su rol docente y acondicionarlo de acuerdo con las circunstancias tecnológicas y el contexto. Por otro lado, los estudiantes deberán también aprender el manejo de los programas que prestan apoyo a su aprendizaje; a buscar, seleccionar y compartir información en la red; y, asumir un rol donde pasa de ser un simple

receptor a ser más activo en su proceso de aprendizaje, para lo cual también deberá asumir actitudes y valores apropiados para el aprendizaje autónomo y colaborativo; teniendo en cuenta las posibilidades de comunicación sincrónica y asincrónica que las TIC favorecen.

Al respecto, Martín (2016) sugiere que los docentes deben propender que los estudiantes busquen y descubran el conocimiento; saber integrar y usar pedagógicamente las tecnologías de la información y comunicación; crear oportunidades de aprendizaje que conecten a los alumnos con el mundo real y laboral; personalizar el aprendizaje; replantear sus funciones prestando atención a la utilización habitual de las estrategias digitales en su trabajo con los estudiantes; innovar pedagogías; enseñanza del pensamiento complejo, para que los jóvenes puedan comprender el mundo digital en el que están inmersos y aprender cómo utilizar la abstracción y la descomposición a la hora de abordar tareas complejas. Como reflexión, Córdoba, et al., (2017) afirman que es imprescindible que los docentes sean alfabetizados digitalmente, centrando el aprendizaje en el conocimiento de las TAC, las cuales incluyen las TIC más la formación pedagógica necesaria para saber emplearlas y generar con ellas una metodología renovada; y, con la selección correcta de contenidos, buscando que los docentes puedan aprender con la tecnología, de modo personalizado y autónomo.

La incorporación de las TIC a la educación implica habilitar al docente en el uso de programas libres, desarrollar contenidos que puedan ser estudiados en línea y tomar criterios psicopedagógicos para crear ambientes de aprendizaje con la construcción de secuencias didácticas, como asegura Díaz- Barriga (como es citado por Navarro et al., 2017).

Por su parte, Pardo (2004) manifiesta que si se asumen los cambios que proporciona el contexto de las TIC, será necesario dominar procedimientos informáticos básicos que permitan crear nuevos espacios educativos con el uso de estos medios y recursos que motiven el aprendizaje en los estudiantes; adquirir las destrezas técnicas esenciales para acceder,

procesar y evaluar gran volumen de información que puede encontrar a través de Internet; y, determinar estrategias que faciliten el tratamiento del contenido desde la virtualidad (intencionalidad formativa). Asimismo, asegura que su implementación demanda de cambios en el rol del docente, el cual ha de asumir una nueva concepción de la presencialidad, pasar de transmisor directo a orientador del conocimiento, de enseñar a aprender, estimular la comunicación e interactividad entre todos los participantes a través del trabajo colaborativo en un nuevo espacio educativo, el espacio que estas tecnologías están ofreciendo, de la comunicación sincrónica a la comunicación asincrónica en un espacio digital; y de la colaboración.

Con respecto a los estudiantes, el uso de las TIC exigirán un estudiante más activo, que tome decisiones acerca de horario de estudio, seleccione herramientas de comunicación para comunicarse con compañeros y profesores y de las tecnologías con las cuales desea interactuar; adaptado a un nuevo ambiente de aprendizaje; que sepa trabajar en equipo, tomar decisiones, ser independiente, identificar problemas y desarrollar soluciones; discriminar cuando tiene una necesidad de información, trabajar con diversas fuentes y códigos; evaluar y discriminar la información, organizarla y comunicar; ser generoso y compartir la información; sin olvidar que debe estar capacitado en el dominio de las diferentes TIC; tal como afirman Cabero y Llorente (como son citados en Luque, 2016).

Si bien, es cierto, que las nuevas generaciones manejan con mayor destreza y familiaridad los aparatos tecnológicos, también, que les falta conocimiento en los programas y recursos digitales disponibles para la educación. Gran parte de los niños, adolescentes y jóvenes usan la tecnología con fines lúdicos y sociales, para lo cual son expertos, pero a la hora de hacer un uso pedagógico, muestran dificultades. Al respecto Luque (2016), manifiesta que se debe formar al estudiante en la tecnología desde pequeño para que disponga de habilidades al llegar a una edad posterior, y, con esos conocimientos, tenga mayor capacidad

en el uso de ésta en favor de su propia educación; asimismo, en como discernir por sí mismo la información buena de la mala, y también las reglas básicas de seguridad en el uso de las TIC.

El uso de las TIC en educación requerirá, asimismo, un cambio en los roles de profesores y estudiantes, en el proceso de enseñanza – aprendizaje – evaluación, de manera que se fortalezca el aprendizaje autónomo, tanto individual como colaborativo; y, se posibiliten una personalización de los aprendizajes y establecer los ritmos de estudio apropiados a cada estudiante, donde el “investigador” no necesariamente es el profesor y el “crítico” el alumno. Corwin (como es citado por Aras, 2017) menciona como responsabilidad de los estudiantes (solos o en grupos) buscar, hacer hipótesis, encontrar respuestas y crear presentaciones; y la del profesor y la clase, valorar y examinar la corrección, contexto, rigor y calidad de aquellas intervenciones; y al intercambio de roles. Asimismo, que, bajo esta nueva forma, el alumno como “usuario experto” de la tecnología (pues ha nacido en un mundo mediatizado por ella) resultará el verdadero protagonista del proceso educativo, mientras que el profesor se reserva el papel de orientador y guía, y quien puede ver “a largo plazo” las metas que se están persiguiendo.

Es necesario considerar el hecho de que la educación con TIC aún no ha demostrado resultados superiores a la educación sin éstas, es decir que los estudiantes aprendan más y mejor con las TIC que sin ellas; lo único que podemos afirmar es que su aplicación a los procesos educativos es prácticamente un hecho ineludible, de ahí la importancia de su análisis. Tal como lo manifiestan Navarro, Cuevas y Martínez (2017), es importante tomar en consideración las destrezas de los jóvenes con las TIC y para superar los retos del uso de la tecnología en educación se deben modificar las formas de diseñar, planear, implementar y evaluar las acciones educativas para formar usuarios y consumidores de tecnología, ya que ni la incorporación ni el uso de las TIC produce de forma automática la transformación y mejora de las prácticas educativas. Para Delgado y Solano (como son citados por Navarro et al.,2017)

ni las estrategias pedagógicas por sí solas generan conocimiento, ni la plataforma virtual por sí sola crea un espacio atractivo de aprendizaje; el verdadero cambio se dará en el aprendizaje en entornos virtuales cuando el docente sea un facilitador que actúe como mediador de las temáticas del curso al proponer estrategias didácticas creativas y usar las herramientas de la plataforma de forma eficiente.

La formación requerida para la integración de las TIC en educación, tanto para profesores como para estudiantes, no solamente, debe comprender conocimiento y habilidades, sino también actitudes y valores. Para Pérez, Montoya, y Guillén (2017) propiciar el desarrollo de una práctica docente integrada al uso de las tecnologías exige de actualización y preparación y el desarrollo de habilidades que permita comprender y solucionar los problemas que surgen del contexto que están creando las TIC. Asimismo, que se requiere de un análisis diferente de participación del estudiante y de creatividad en el docente que lo vincula al proceso de innovación pedagógica, lo que significa cambios no solo de actividades sino también de actitudes.

El diseño, operación y ajuste de ambientes de aprendizaje mediados por TIC requiere de conocimientos variados o de equipos interdisciplinarios que consideren lo tecnológico, lo pedagógico y el contexto. De cualquier manera, como mencionan Ferreiro, y Ferreiro y De Napoli (como son citados por Navarro et al., 2017), el diseño de nuevos ambientes de aprendizaje debe incorporarse a las TIC por el potencial de estos recursos para obtener mayor participación, interactividad alumno-contenido de enseñanza, así como interacción alumno-alumno y alumno-maestro, fomentar las relaciones de colaboración donde la función del maestro sea la de mediador.

Cabero (como es citado por Martin, 2016) considera que la eficacia de las TIC depende de su potencialidad para transmitir, manipular e interaccionar información, por un lado, y de las

relaciones que se establezcan con otros elementos curriculares, como el papel del profesor y el estudiante en el proceso formativo. Salinas (como es citado por Martin,2016) sostiene que el énfasis se debe poner en la docencia, en los cambios de estrategias didácticas de los profesores, en los sistemas de comunicación y distribución de materiales de aprendizaje.

Para adelantar los procesos de formación y capacitación en el uso educativo de las TIC se hace necesario definir las competencias, de manera que orienten dicho proceso. Martin (2016) define la competencia digital como el uso seguro y crítico de las TIC y demanda de docentes con capacidad de aplicar y transferir sus conocimientos, estrategias, habilidades y actitudes sobre las Tecnologías para el Aprendizaje y el Conocimiento (TAC) en situaciones reales y concretas de su praxis profesional con el fin de: (a) facilitar el aprendizaje y la adquisición de la competencia digital de los alumnos; (b) llevar a cabo procesos de mejora e innovación en la enseñanza de acuerdo con las necesidades de la era digital; y (c) contribuir a su desarrollo profesional de acuerdo con los procesos de cambio que tienen lugar en la sociedad y en los centros educativos.

Moro y Massa (2014) expresan que al considerar las competencias TIC como fundamentales en cada saber, aparece la importancia de formar en estas habilidades, donde el docente desempeña el papel de ayudar a los estudiantes a adquirir esas capacidades; y, además, es el responsable de diseñar tanto oportunidades de aprendizaje como el entorno propicio en el aula que faciliten el uso de las TIC por parte de los estudiantes para aprender y comunicar; de generar ambientes de aprendizaje con TIC alrededor de problemas reales y de facilitar que los estudiantes trabajen en la solución de los mismos; y, que permitan al estudiante aprender y conectar sus aprendizajes con conocimientos previos o con otras disciplinas, experimentar, observar procesos y reflexionar acerca de ello.

Moro y Massa (2014) señalan como competencias en TIC que se deben desarrollar: creatividad e innovación, comunicación y colaboración, investigación y manejo de información, pensamiento crítico, solución de problemas y toma de decisiones, ciudadanía digital y funcionamiento y conceptos de las TIC.

Moro y Massa (2014) manifiestan que diversos autores coinciden en que la integración de las TIC en las clases formales, implican una apertura del aula, del docente y de los estudiantes al intercambio de diferentes perspectivas de enseñanza y de aprendizaje.

Por último, es necesario considerar la familia de los estudiantes por ser ésta participe y de alguna manera, también, responsable del aprendizaje de los estudiantes, sobre todo en la educación básica y media; por lo que también requieren capacitación en el uso de las TIC. Puente (2014) manifiesta respecto al papel de las familias en la educación con TIC, que la formación o conocimiento del entorno TIC por parte de éstas es importante para ayudar, asesorar o guiar a sus hijos con el trabajo fuera del aula, debido a los contenidos inadecuados que pueden encontrar en la red y para reforzar su uso efectivo e inteligente; que hay que tener en cuenta el nivel adquisitivo de las familias para que cuando no puedan permitirse tener Internet en casa o un ordenador o Tablet, los docentes las ayuden dando información de puntos de acceso gratuitos o a muy bajo coste para que los niños puedan desarrollar su trabajo en el entorno de las TIC también desde fuera de la escuela.

Por otro lado, es importante considerar los recursos necesarios para invertir en infraestructura y la dotación con equipos para apoyar la integración de las TIC a la educación; prestando atención a las inversiones en hardware, software y en conectividad.

Bustamante (2013) asegura que la implementación de TIC necesita de la dotación en las instituciones de salas de informática suficientes y funcionales, capacitación docente en el uso didáctico de las nuevas tecnologías, creación de redes sociales por áreas para compartir y

retroalimentar proyectos, revisión y ajuste de los currículos y proyectos de aula; y, alfabetización en el uso de las TIC a toda la comunidad educativa.

Bosco (como es citado por Martin, 2016) menciona como necesarios para el apoyo a las iniciativas de mejora de la enseñanza incorporando las TIC, el suministro de recursos para el desarrollo de materiales digitales adaptados a las posibilidades del multimedia interactivo (que pueden suponer una mejora en los procesos de comprensión) e incentivos para la formación de docentes en elaboración de materiales interactivos y nuevas metodologías apoyadas en las TIC.

Usos

Los usos de las TIC en educación son muy variados y van desde aquellos administrativos y logísticos como el manejo de la información de los establecimientos educativos y su comunicación inter e intrainstitucional, llevar los registros administrativos y académicos, etcétera; hasta su uso en los procesos netamente pedagógicos. Así mismo, es importante reconocer si el uso educativo que se les da está de acuerdo con sus potencialidades, o si es simplemente como procesadores de texto o para fines diferentes a la construcción del conocimiento; y, si es continuo o solo ocasionalmente.

Para el uso de las TIC, es necesario analizar las experiencias educativas con estas tecnologías mediante la pregunta de investigación: ¿Cuáles son los usos de las TIC en un proceso formal de enseñanza y aprendizaje en la educación básica, en entornos educativos presenciales con apoyo de TIC? tal como afirma Hernández, et al. (2012).

Por su parte, Orozco (2013) reconoce que las altas expectativas del uso de las TIC en educación no corresponden con los resultados obtenidos; profesores y alumnos hacen un uso muy restringido de las TIC a su disposición, éstas no han promovido procesos de innovación y mejora de las prácticas educativas y dichas potentes tecnologías acaban siendo

frecuentemente utilizadas como procesadores de textos y como aplicaciones de bajo nivel que refuerzan las prácticas educativas existentes en lugar de transformarlas.

En Estados Unidos, a pesar de la disponibilidad de recursos tecnológicos en las instituciones, su uso que de esta hacen los docentes en el aula no supone una diferencia con el modelo de enseñanza tradicional; pues las usan para apoyar las pedagogías existentes asegura Pérez (2016); y, de igual manera, Marchesi y Martí (citado por Pérez, 2016), expresan que su uso en los contextos educativos europeos tiende a reproducir modelos tradicionales probados de enseñanza y no demuestran innovaciones pedagógicas. Así mismo, López y Morcillo (2007) analizando estudios sobre la utilización de las TIC en las aulas, encontraron que su incorporación a la enseñanza está lejos de ser una realidad; y, no permiten comprender qué sucede cuando los ordenadores entran en las escuelas, las causas de la resistencia del profesorado a integrar las tecnologías en su práctica docente o cómo implementar exitosamente estrategias de incorporación escolar de las TIC en un determinado contexto; y por qué todavía su uso no se ha convertido en una práctica integrada en las instituciones educativas.

El uso educativo de las tecnologías en las aulas implica nuevas concepciones del proceso de enseñanza y aprendizaje donde el énfasis se traslada de la enseñanza hacia el aprendizaje estableciéndose nuevos roles y responsabilidades para los estudiantes y profesores, de manera que el estudiante se transforma en un participante activo y constructor de su propio aprendizaje y el profesor asume el rol de guía y facilitador de este proceso, lo cual varía su forma de interactuar con sus alumnos, la forma de planificar y de diseñar el ambiente de aprendizaje, según señalan Moro y Massa (2014).

El uso de las TIC es el de servir de herramientas de construcción del conocimiento, para que los estudiantes aprendan con ellas, no de ellas; de manera, que los estudiantes

actúen como diseñadores, y los computadores como sus herramientas de la mente para interpretar y organizar su conocimiento personal. Al respecto Jonassen (como es citado por Moro y Massa,2014) expresa que las herramientas de la mente son aplicaciones de los computadores que, cuando son utilizadas por los estudiantes para representar lo que saben, necesariamente los involucran en pensamiento crítico acerca del contenido que están estudiando.

Pérez (2016), menciona que el uso de las TIC no debe ser un fin en sí mismo, sino un medio que permita al alumnado dar significado a la información y que, en consecuencia, los alumnos deben desarrollar competencias para usarlas, de modo que puedan interpretar y reelaborar la información de la que disponen, lo cual implica aplicar habilidades de razonamiento.

Una propuesta de uso que determine el sentido de la incorporación de las tecnologías a la educación depende de las posibilidades de transformación y el cambio de paradigmas a los que se ve abocado el docente cuando incorpora tecnologías en sus prácticas, lo que conlleva a la resignificación de su quehacer y el uso académico y no académico de las herramientas, tal como mencionan Córdoba, et al., (2017).

Dede, Coll, Mauri, Onrubia y Jonassen (como son citados por Miranda, et al., 2010) sostienen que las características y propiedades de las herramientas tecnológicas condicionan, pero no determinan, sus usos pedagógicos; y, que las mismas herramientas pueden dar origen a usos pedagógicos muy diferentes por lo que a veces existe desfase entre los usos previstos por el diseñador y el uso real que se hace.

Algunos usos de las TIC son como instrumentos cognitivos para los estudiantes, de la actuación docente, de comunicación, colaboración y evaluación los cuales se asocian con la organización de la actividad y conllevan a posibilidades y restricciones para el profesor y

estudiantes. Coll et al. (como son citados por Hernández, et al. 2007) presentan usos en el manejo de las TIC, tales como: instrumentos de mediación entre los estudiantes y el contenido o tarea de aprendizaje; de representación y comunicación de significados, de seguimiento, regulación y control de la actividad conjunta; y, de configuración de entornos de aprendizaje. Servir de instrumento de configuración de entornos de aprendizaje y espacios de trabajo para profesores y alumnos; es decir, precisamente aquellos usos que no se limitan a reproducir, imitar o simular entornos de enseñanza y aprendizaje posibles sin presencia de las TIC y que aprovechan en mayor medida sus potencialidades específicas y su valor añadido, los mencionan como los menos utilizados.

Los usos de las TIC en clases de ciencias son muy variados y pueden ir desde la presentación de videos hasta el uso de simuladores; y permiten al estudiante acercarse al mundo natural, así como visitar virtualmente museos sin necesidad de desplazarse a sitios apartados, disminuyendo el riesgo a que se exponen en una salida pedagógica. Pontes (como es citado por López y Morcillo, 2007), menciona usos como: servir de herramienta de apoyo a las explicaciones, elaborar trabajos de los alumnos, buscar información en Internet, desarrollar tareas de aprendizaje a través del uso de software didáctico específico con simulaciones, experiencias virtuales, cuestionarios de autoevaluación; y, utilizar el ordenador como elemento de adquisición y análisis de datos en experiencias de laboratorio asistido por ordenador. Cormier (2010) manifiesta que la experimentación asistida por computadora permite a los estudiantes realizar experimentos y estudiar la manera en la que éstos son diseñados y realizados permitiendo una mejor comprensión y eventualmente corregir; y Loreno (2013) asevera que el uso de los laboratorios virtuales en el proceso de enseñanza-aprendizaje de las Ciencias de la Naturaleza presenta un gran potencial didáctico y puede ser una buena alternativa a las prácticas de laboratorio; y, que para el uso de estos recursos se normalice en las aulas es necesario mejorar algunos aspectos, como son las infraestructuras de los centros

escolares y la creación de simulaciones específicas para las diferentes materias y niveles escolares.

Cuando no podemos trasladarnos al medio natural para que los alumnos conozcan los contenidos desde cerca, las TIC pueden hacer un gran papel de ayuda en las aulas, para lo cual, se debe saber seleccionar la información que podamos encontrar en la red y saber usar todos los aparatos tecnológicos que engloban las TIC; y, concienciar y enseñar a los alumnos en el entorno TIC, tal como afirma Puente (2014).

Entre las mejores prácticas en la enseñanza de las Ciencias Naturales se encuentran: dar oportunidades para explorar el significado que tiene la ciencia en la vida del estudiante; incluir el hacer ciencia, preguntando y descubriendo y, no limitándose simplemente a cubrir un material de estudio; desarrollar habilidades de investigación como averiguación, observación, organización de datos, explicación, reflexión y acción; desarrollar el pensamiento crítico, la habilidad para resolver problemas, actitudes que promueven la curiosidad y el sano escepticismo, apertura para modificar las propias explicaciones a la luz de nueva evidencia; tal como lo expresa Bustamante (2013) y Villamil (2013) quienes además aseguran que la enseñanza de conceptos fundamentales que han tenido gran influencia en el conocimiento ayuda a que los estudiantes se enfoquen en lo que verdaderamente es importante; explorar unos pocos temas fundamentales en profundidad, en lugar de hacerlo en muchos temas superficialmente; discutir temas que se refieran a la aplicación de la ciencia y la tecnología; desarrollar en los estudiantes habilidades para trabajar en grupo (colaborativa y cooperativamente); aprovechar los desarrollos en TIC para facilitar y acelerar la recopilación y el análisis de datos; integrar lectura, escritura, expresión oral, matemáticas y tecnología; y, que los estudiantes trabajen en el aula de la forma como lo hacen los científicos: haciendo ciencia y favoreciendo las actividades de indagación, deben tomarse en cuenta a la hora de diseñar y aplicar estrategias pedagógicas. Asimismo, manifiesta que en el aula de clase donde la ciencia

se aprende haciendo, se ofrecen oportunidades para que los estudiantes planteen hipótesis y traten de explicarlas; reúnan, clasifiquen y cataloguen; observen, tomen nota y hagan bosquejos; entrevisten, voten y encuesten; usen diferentes tipos de instrumentos; midan, cuenten, grafiquen y calculen; exploren propiedades químicas de sustancias comunes; observen sistemáticamente la conducta social de humanos y animales; planten y cultiven.

Asimismo, asegura que utilizar la indagación como forma de aprendizaje en un aula de clase ofrece oportunidades para que los estudiantes se comprometan con preguntas orientadas científicamente; den prioridad a reunir y utilizar la evidencia que les permita desarrollar y evaluar explicaciones dirigidas a preguntas orientadas científicamente; formulen explicaciones basadas en la evidencia para atender o responder preguntas de orientación científica; evalúen sus explicaciones a la luz de explicaciones alternas, especialmente de aquellas que reflejan la comprensión científica; y, comuniquen y justifiquen sus explicaciones. Por otro lado, que se concibe la educación científica como la unión de la ciencia, las matemáticas y la tecnología (elementos fundamentales del quehacer científico), aduciendo que aunque cada una de estas disciplinas tiene su propio carácter e historia, son interdependientes y se refuerzan y potencian entre sí. Bustamante (2013) concluye que los Estándares para Ciencias Naturales publicados por el Ministerio de Educación Nacional de Colombia responden a una visión integradora y a las recomendaciones de expertos para mejorar la enseñanza en esta área del conocimiento.

En cuanto a la relación entre el uso de herramientas interactivas con las estrategias docentes, Miranda, et al. (2010) consideran fundamental el entrenamiento de los docentes para la integración de la tecnología, ya que las decisiones que tomen sobre la utilización del software son críticas para asegurar que se aprovechen los beneficios que favorecerían el aprendizaje, los docentes deben realizar un procesamiento complejo e interrelacionado del tema, a nivel pedagógico, tecnológico, curricular y contextual para favorecer el aprendizaje mediante un software de simulación.

Los usos de las tecnologías en la educación se dirigen a servir como herramientas de manejo de información, de aprendizaje, que hacen referencia a los programas educativos; de apoyo, extensión; y, de transformación teniendo en cuenta si su efectividad e impacto se da con o sin la integración de las TIC, asegura Hernández, et al. (2012) quien asimismo, menciona que la integración de las TIC a los procesos educativos demuestra algunas limitaciones en los usos y en las relaciones estudiante-contenido, debido a que se utilizan para reproducir cierto tipo de información emitida por el docente mediante equipos tecnológicos; es decir, las TIC sólo responden a una necesidad o finalidad tecnológica en los procesos desarrollados en las prácticas.

El análisis del uso de las TIC en el inicio, desarrollo y final de los procesos pedagógicos de docentes y estudiantes en torno a contenidos específicos en cada unidad didáctica permite interpretar el identificar su aprovechamiento en función del aprendizaje significativo y generar procesos reflexivos que lleven a la transformación de dichas prácticas, según Hernández, et al. (2012).

En el uso de las TIC, pueden considerarse niveles de integración desde cuando a un centro educativo se le dota de éstas hasta cuando el proceso de enseñanza-aprendizaje se sustenta fundamentalmente en TIC. Teniendo como referente el uso que el profesor le da a la tecnología con sus alumnos Castro et al, (2007) establecen como niveles de integración: a) ausencia de integración, situación donde un centro educativo carece de todo acceso a las TIC; b) preintegración: cuando se hace un uso básico de las TIC como herramientas para adquirir y organizar la información, pero sin un uso pedagógico de su empleo (por ejemplo, para preparar una clase previamente busco información en Internet, que luego explicaré o daré a leer a los alumnos); c) integración básica o informar la mente del alumno: en este nivel el docente se apoya en las TIC para proporcionar información a sus estudiantes, regularmente se lleva tecnología al aula para apoyar la presentación de información a través de diapositivas, videos,

multimedia, etc., pero es el profesor quien controla activamente la tecnología y los alumnos permanecen como receptores pasivos de información; d) integración media o auxiliar la mente del alumno: en este nivel los alumnos hacen uso de las TIC para elaborar sus trabajos, con el apoyo de herramientas básicas (procesador de textos, hoja de cálculo, programa para hacer presentaciones, etc.) y consultas a través de medios electrónicos; e) integración avanzada o amplificar la mente del alumno: en este nivel el profesor conoce aplicaciones y herramientas tecnológicas y planifica actividades formativas de mayor complejidad (proyectos, resolución de casos) que requieren que todos los alumnos utilicen activamente esas herramientas para el logro de aprendizajes vinculados a los contenidos del currículo y se establecen objetivos educativos referidos a la promoción de habilidades cognitivas y del pensamiento; f) integración experta y distribuir la mente de los alumnos que se da cuando “los estudiantes interactúan y toman decisiones en ambientes de aprendizaje constructivistas enriquecidos con TIC, de tal modo que se tiene como meta promover la actividad constructiva conjunta en comunidades de práctica y los profesores deben tener la capacidad de diseñar comunidades de conocimiento soportadas en las TIC, tendientes a la innovación pedagógica y al fomento del desarrollo del aprendizaje complejo y las habilidades de los estudiantes.

Utilizar las TIC para realizar las mismas cosas que con las tecnologías tradicionales, es un error, pues éstas nos permiten realizar cosas completamente diferentes a las efectuadas con las tecnologías tradicionales; de ahí que un criterio, para su uso, no puede ser exclusivamente el hecho que nos permitan hacer las cosas de forma más rápida, automática y fiable. Luque (2016), señala que, se deben usar para crear entornos más ricos, variados y flexibles temporal y espacialmente para la interacción con la información, con diferentes tipos de códigos; y, que, su grado de determinación dependerá de la madurez cognitiva del estudiante, del nivel de estudio en el que está insertado y de las características de la propia acción formativa; para que el profesor vaya desempeñando cada vez más el papel de

diseñador y productor de materiales tecnológicos adaptados a las características, estilos de aprendizajes, intereses, motivaciones y diversidad de inteligencias de sus estudiantes.

Los usos de las TIC también pueden variar de acuerdo a la materia y tipo de actividad pedagógica pues no son un instrumento homogéneo y algunos usos pueden ser más beneficiosos para algunas asignaturas u otras, por ejemplo, el uso de software de simulaciones y modelos ha demostrado ser más efectivo para el aprendizaje de ciencias y matemáticas, mientras que el uso del procesador de textos y software de comunicación ha probado ser de ayuda para el desarrollo del lenguaje y destrezas de comunicación de los estudiantes, como lo sostiene Claro (como es citado por Martin, 2016).

Para construir un uso educativo y didáctico de las TIC es necesario diseñar estrategias para que el estudiante desarrolle la capacidad de identificar informaciones y realice una interacción con éstas que le permita reconstruirla mediante procesos internos: no se trata de copiar y pegar información, sino de considerarla un referente para una tarea un poco más compleja, que consiste en encontrarle sentido y significado. Al respecto Diaz-barriga (2013) sostiene que los alumnos no discriminan entre una página genérica tipo Wikipedia, “rincón del vago” o de “tareas.com” y pueden caer en una especie de facilismo académico, lo cual refleja que requieren de un apoyo que les permita acceder a información más consistente, usando recursos como Google académico, Google books, o bases de datos de artículos de revistas científicas. Por otro lado, menciona respecto al tema del uso de la WEB 2.0 en educación, que no se tiene clara una visión didáctica o pedagógica de dicho empleo.

Así mismo, que hay que aceptar que ante el desarrollo de las TIC hay un insuficiente planteamiento didáctico de cómo trabajarlas en el aula; sobre qué significa transitar a un modelo educativo de multimedios, donde cada alumno, a partir de su aquí y ahora, tiene acceso a la información que desea, está en la ventana del mundo y desarrolla procesos de

pensar diversos; que no se ha trabajado desde el punto de vista didáctico en cómo conciliar una finalidad o un propósito educativo, frente a la diversidad de abordajes que los estudiantes pueden desarrollar cuando han reemplazado su libro y su cuaderno por una computadora personal, sea laptop o tableta, que les permite estar en la ventana mundial de la información.

Dussel (como es citado por Puente, 2014) asegura que, las TIC proporcionan un abanico amplio de posibilidades para trabajar los contenidos de todas las áreas que abarca el currículo, con múltiples recursos que pueden encontrarse en la red o bien pueden ser creadas por los propios docentes para adecuarla mejor a las necesidades de las aulas en la que vayan a ser usados. Puente (2014) afirma que con las TIC también podemos acercarnos a lugares que son más complicados de conocer sin salir del aula como pueden ser parques naturales o museos que incorporan en sus páginas Web fotos e incluso actividades didácticas para niños.

Asimismo, Bustamante (2013) afirma que se ha creado en los alumnos la idea del facilísimo, se ha puesto de moda el “copiar y pegar” y no se dan el tiempo para revisar, investigar y comprender; que se ha deteriorado la comunicación en general, como también el correcto uso del lenguaje; por lo que a todas estas herramientas se les debe dar un uso adecuado, no permitiendo que se transformen en la única estrategia para tratar los contenidos. Menciona que EDUTEKA ofrece materiales valiosos y prácticos para realizar la Integración de las TIC en el área de Ciencias Naturales.

Con el uso de las TIC se pretende aprovechar las fortalezas de las generaciones digitales y los ambientes ágiles y agradables para los estudiantes, estableciendo una relación directa con el maestro, quien permitirá que las TIC pasen de ser simples herramientas a mediaciones que permitan el aprendizaje significativo, posibilitando el aprendizaje en red de manera colaborativa. Córdoba, et al., (2017) recomiendan que desde la academia se busque la colaboración con otros profesionales; y, aseguran que utilizar la tecnología en el proceso de

enseñanza aprendizaje como mejora, para aprender más y mejor, para garantizar que nuestro alumnado adquiera las competencias básicas, es el objetivo prioritario que debe afrontar la escuela; y, que este proceso de transición representa una estrategia excelente en los diferentes sistemas educativos.

Otro dilema que plantea el uso de las TIC en educación, es si los resultados favorables en el aprendizaje de los estudiantes obedecen a éstas o a la pedagogía o a su combinación. Orozco (2013) menciona que en aquellos centros educativos donde las TIC se transforman en una parte integral de las actividades de enseñanza-aprendizaje, hay mayor evidencia de impactos en el aprendizaje y el desempeño de los alumnos; pero que esto no depende sólo de las tecnologías, sino fundamentalmente de las capacidades, creencias y concepciones pedagógicas de los profesores sobre los beneficios de las TIC en educación. Asegura que un profesor centrado en la transmisión de información, usará las TIC con este mismo fin; y, un profesor más centrado en el aprendizaje activo o constructivo del aprendizaje, pondrá a los alumnos a realizar actividades apoyadas en TIC con este mismo enfoque; y, que el provecho que puede sacar un estudiante del uso de las TIC no sólo depende de las oportunidades disponibles, sino de cómo el estudiante interactúa con éstas. Manifiesta que las TIC son un medio, que puede usarse para construir entornos de aprendizaje individualistas o comunitaristas, para transmitir o construir información, para facilitar o complicar el aprendizaje, para motivar o desmotivar al alumno, para aprender contenidos relevantes o superficiales; y que por ello, detrás de una estrategia de integración de TIC en el proceso de aprendizaje, se debe definir primero, el modelo educativo o los principios teóricos del ambiente de aprendizaje que se quiere construir con el apoyo de las TIC.

Luque (2016) está de acuerdo sobre que el uso de las TIC favorece el aprendizaje del alumno pero que por sí solas no sirven como instrumento educativo, que es necesario que el entorno educativo analice, para poder entender los verdaderos problemas a la hora de

implantarlas en el aula, no limitarse a achacar el fracaso de su implantación a la falta de recursos o a la falta de interés de los alumnos; y, que existen aspectos como la falta de formación del profesorado, la falta de capacidad de los alumnos de discernir la información buena de la mala, un uso incorrecto de las TIC, etcétera. Asegura que, una vez detectados los problemas, es misión de los educadores poner medidas para que el alumno realmente aprenda con las nuevas tecnologías y que si en la experiencia se observan actividades que realmente sí son generadoras de conocimiento, debemos seguir explotándolas y mejorándolas y esta virtud es la que desde hace unos años se trata de explotar en las aulas.

Las TIC por sí solas no sirven para generar conocimiento por lo que surgen entonces las denominadas TAC o Tecnologías del aprendizaje y del conocimiento, que son las TIC, pero aplicadas de forma tal que sirven para generar nuevos conocimientos en el alumno (son verdaderas herramientas para el aprendizaje) asegura Area (como es citado por Luque, 2016). Luque (2016), menciona que para poder llegar a usar las TAC se necesita un profesorado formado en las nuevas tecnologías; y, que los alumnos en muchas ocasiones profundizan más incluso de lo que la tarea propone, llevados por el propio interés en el tema. explica que

Ventajas

No cabe duda de las ventajas que ofrece la inclusión de las TIC en la educación, sin embargo, como desde tiempos antiguos, la tecnología ha sido considerada con ambigüedad; con adeptos y detractores. Así mismo, los resultados favorables de éstas sobre el aprendizaje de los estudiantes dejan la duda de si se debieron a estas o a las acciones pedagógicas.

Entonces, surge la pregunta de si es imprescindible integrar las TIC en los procesos de aprendizaje e invertir en incorporar TIC de manera intensiva en los centros educativos. Orozco (2013) presenta dos posturas extremas que denomina los apologeticos y los apocalipticos: los apologeticos defienden la necesidad de integrar las TIC en los procesos educativos, ya que

consideran que este es el medio del futuro de la educación; y, los apocalípticos consideran que integrar las tecnologías en los procesos formativos está llevando a una despersonalización de la educación, que las computadoras inhiben el pensamiento creativo, el movimiento, la interacción humana y la capacidad de concentración y que la tecnología es una distracción cuando se requiere fortalecer la escritura, aritmética y el pensamiento crítico.

Como ventajas vale la pena mencionar que las TIC permiten nuevas formas para acceder, generar e intercambiar información y conocimientos en diferentes niveles (temporal y espacial); el uso de diferentes herramientas de comunicación; la interacción con diferentes tipos de códigos y sistemas simbólicos; la elección del itinerario formativo y de estrategias y técnicas para la formación; y, la flexibilización en cuanto a los roles del profesor y el estudiante; tal como lo sostienen Cabero et al. (2007) o Kustcher y St.Pierre, (como son citados en Castro et al, 2007), quienes expresan que los ambientes de aprendizaje tecnológico son eficaces, cómodos y motivantes; y, que en éstos el aprendizaje es activo, responsable, constructivo, intencional, complejo, contextual, participativo, interactivo y reflexivo; y, permite para el que interactúe con ellas la posibilidad de sacarle ventajas. Miranda, et al., (2010) destaca como ventajas las múltiples representaciones que posibilitan las herramientas interactivas y a la toma de decisiones que se les ofrece a los alumnos al involucrarlos en actividades que sólo pueden ser resueltas con el uso de estas herramientas, permitiendo la abstracción en el espacio y el tiempo.

Para la enseñanza de las ciencias naturales en la educación media, las TIC muestran grandes ventajas como las mencionadas en el capítulo anterior como son la posibilidad de realizar experimentos a través de simuladores o poder observar fenómenos naturales o ecosistemas mediante videos, visitar virtualmente museos, entre otros. Joselevich, et.al. (2014) aseguran que, desde el punto de vista de la didáctica de las Ciencias Naturales, la utilización adecuada de las TIC es potenciadora de los procesos de aprendizaje, permite a los estudiantes

entablar una nueva relación con el conocimiento en la cual es un actor activo; facilita al profesor ejercer su rol de guía y orientador; facilita la enseñanza de contenidos en lo procedimental; y, permite hacer clases más dinámicas e interesantes para los estudiantes.

Las TIC promueven el desarrollo de conocimientos, habilidades y actitudes para que el estudiante busque la información, discrimine, construya, simule y compruebe hipótesis tal como lo afirman Castro et al, (2007) quienes, además, manifiestan, que el video, la informática y las telecomunicaciones unidas con un solo fin son herramientas valiosas para la adquirir y construir conocimiento; y, permiten la progresiva desaparición de las restricciones de espacio y de tiempo en la enseñanza, la adopción de un modelo de aprendizaje más centrado en el estudiante permitiendo al docente ser partícipe de la creación de entornos formativos y a los estudiantes propiciarles interés, motivación y la interacción mediante grupos de trabajo y de discusión aprovechando la utilización del correo electrónico, de la videoconferencia y de la red; desarrollar la iniciativa y el aprendizaje a partir de los errores. Así mismo, señalan otras ventajas como promover una mayor comunicación entre profesores y alumnos, incentivar la interdisciplinariedad, el aprendizaje cooperativo, la alfabetización digital y audiovisual; desarrollar habilidades de búsqueda y selección de información, mejorar las competencias de expresión y creatividad, facilitar el acceso a mucha información de todo tipo y la visualización de simulaciones; promover el desarrollo de competencias y de habilidades prácticas en laboratorios virtuales.

Las TIC en educación ofrecen mayor fuente de recursos educativos y permiten la individualización, el aprendizaje colaborativo, mayor contacto con los estudiantes, liberar al profesor de trabajos repetitivos, facilitar la evaluación y el control, promover la actualización profesional y proporcionar mayor posibilidad de contacto con otros profesores, compañeros y centros, atender diferentes estilos de aprendizaje, ya que abordan estímulos para todos los sentidos y en muchos casos se atienden las diferentes tipos de inteligencias, ampliando así las

maneras de mediar el aprendizaje, son ventajas para el profesor, tal como lo señalan Márques et al., (como son citados en Castro et al, 2007)

Para Moallemn (como es citado por Miranda, et al., 2010), enriquecen el espacio interactivo, pues facilitan las interacciones cognitivas y sociales, e incorporan una nueva dimensión, la interacción con el sistema tecnológico; y, para Castro, Guzmán y Casado (2007), las TIC propician el intercambio de roles y mensajes y median el proceso de comunicación entre estudiantes, estudiantes - docentes y estudiantes – materiales, entes que consumen, producen y distribuyen información, se puede utilizar en tiempo real o ser almacenada para tener acceso a ella cuando los interesados así lo requieran.

De igual manera, permiten construir y utilizar conocimiento en el mundo real; posibilitan la manipulación directa de representaciones abstractas de objetos y la visualización de fenómenos; favorecen la conceptualización y la formación de modelos mentales, permiten que el alumno focalice sobre las variables específicas de una dinámica; y, se relaciona de manera directa con los estilos de aprendizaje de los alumnos ya que éstos construyen y modifican sus modelos mentales mientras interactúan favoreciendo el aprendizaje, tal como lo manifiestan Miranda., et al., (2010) quienes aseguran que la manipulación directa de representaciones abstractas de objetos concretos y fenómenos puede asistir a los estudiantes en la exploración del mundo natural y les permite compararlas con el mundo teórico de la ciencia; y, que las simulaciones son un valor agregado en las clases de ciencia, por un lado a partir de las propiedades intrínsecas del software y por otro a través de los potenciales beneficios de aprendizaje para los estudiantes; contribuyen al desarrollo de capacidades de visualización, promueven actitudes positivas hacia la ciencia y motivan a los estudiantes a comprometerse con las interacciones hombre-máquina involucradas en el proceso de aprendizaje; posibilitan la utilización de representaciones gráficas que favorecen el desarrollo conceptual y procedimental y hacen posible la visualización de conceptos abstractos; permiten interactuar con los objetos

involucrados en la situación bajo estudio y observar simultáneamente el gráfico relacionado con los movimientos que se generan; permiten trabajar con múltiples representaciones (analítica, gráficas y análogas) de los objetos matemáticos; y, se pueden utilizar como herramientas para resolver problemas sin límites de tiempo y espacio.

Orozco (2013), indica que el carácter visual de algunas tecnologías involucran más a los estudiantes y mejora la comprensión de conceptos; motivan y concentran más los alumnos gracias a las posibilidades dinámicas e interactivas para presentar conceptos cuando están acompañadas de tareas de aprendizaje, orientaciones del profesor y por el aprendizaje de destrezas para dominar las aplicaciones más relevantes; que también mejoran la comunicación, la colaboración, el trabajo en equipo, el aprendizaje autónomo y algunas habilidades cognitivas. Sin embargo, aseguran que se hace muy difícil aislar el uso e impacto de las TIC y distinguir si esos resultados se deben a uso concreto de las TIC o al conjunto de intervenciones realizadas.

El caso de los videojuegos con fines educativos, también es objeto de análisis y varios autores muestran algunas ventajas del uso de estos y defiende con su práctica el incuestionable valor educativo de este nuevo fenómeno llamado eduversión (“edutainment”). Aguilera (como es citado por Orozco, 2013), manifiesta que favorecen el desarrollo de habilidades como la atención, la concentración, la resolución de problemas, la creatividad; suponen una ayuda para el desarrollo intelectual y de habilidades espaciales como el aumento de la precisión y la capacidad de reacción. Etxebarria (como es citado por Orozco, 2013), señala sus potencialidades para el tratamiento de problemas de aprendizaje, al constituir un entrenamiento eficaz en aspectos psicomotores y de razonamiento deductivo.

La bondad de videojuegos está en su valor para la ejercitación y la práctica de destrezas y procedimientos y en que precisan de la puesta en escena de todos nuestros recursos intelectuales, según Bartolomé (como es citado por Orozco, 2013). Por su parte, Keller

(como es citado por Orozco, 2013), afirma que los niños que usan videojuegos han obtenido mejores resultados en test sobre pensamiento crítico que los no jugadores.) y Estallo (como es citado por Orozco, 2013), que los videojuegos pueden contribuir al desarrollo, tanto emocional, como intelectual de los adolescentes; y, de manera sorprendente, llega a afirmar que: “los jugadores de videojuegos suelen ser sujetos de mayor nivel intelectual que sus compañeros no jugadores”. Entre otras virtudes señala su valor en el aspecto sensomotriz y desarrollo intelectual, donde los jugadores han destacado sobre los no jugadores; que también son importantes los elementos perceptivos y deductivos, así como el procesamiento en paralelo o simultáneo, e íntimamente ligado a ello, la espacialidad y las perspectivas visuales, todo ello sin olvidar la importancia de la atención selectiva de estímulos, desde el punto de vista perceptivo.

Luque (2016), manifiesta que el acceso a la información haciendo uso de las nuevas tecnologías resulta más fácil y atractivo que hacerlo a través de libros y revistas, y por tanto despierta mayor interés e iniciativa en ellos. De igual manera, que el material multimedia también es muy valorado por los alumnos para quienes aprender viendo un video no les supone esfuerzo, y además hace que se asimilen conocimientos de forma muy fácil e inconsciente demostrando que el material multimedia, sea en forma de bits de inteligencia (tarjetas de imágenes temáticas), o fragmentos de video, o de cualquier otra forma tienen un valor educativo muy alto.

El fomento de nuevos espacios educativos (aulas virtuales, blogs educativos, bibliotecas virtuales, los software) brindan conocimientos y habilidades, favorecen el entorno interactivo, la organización de la información no lineal (hipertextos o hipermedias) y facilitan la consulta en correspondencia a sus necesidades para construir nuevos conocimientos al no encerrar barrera de espacio y tiempo para el acceso y tratamiento de la información, lo que permite la autoformación para Pardo (2004), quien además considera que las TIC son un factor dinamizador a partir de tres dimensiones: la extensibilidad, la flexibilidad y el cambio de roles

pues proporcionan diferentes formas de comunicación (sincrónica-asincrónica); modifican el espacio de interacción de docentes y estudiantes, así como su forma de pensar, trabajar y relacionarse.

Pérez, Montoya y Guillén (2017), aseguran que con las TIC se favorece la independencia cognoscitiva del estudiante en su propio aprendizaje que como eje dinamizador del aprendizaje posibilitan flexibilidad, accesibilidad y disponibilidad a la información y conocimientos científicos que pueden ser obtenidos sin límites de tiempo y espacio, ser organizados e intercambiados de forma constante entre estudiantes, estudiantes y docentes, y entre miembros de instituciones; y para Cabero (como es citado por Martin, 2016) amplían la oferta informativa, la creación de entornos flexibles para el aprendizaje, la eliminación de las barreras espacio-temporales, el incremento de las modalidades comunicativas, la potenciación de los escenarios y entornos interactivos, el favorecimiento del aprendizaje independiente y autoaprendizaje, las nuevas posibilidades para la orientación y tutorización y facilitar formación permanente, entre otras; como razones por las cuales las TIC son de apoyo para la enseñanza.

Un estudio llevado a cabo por Wenglinsky (como es citado por Martin, 2016), demostró que la tecnología podía hacer una diferencia dependiendo de cómo era usada, es decir, cuando los computadores eran usados para desarrollar algunas tareas, como aplicar habilidades de análisis, evaluación y síntesis, y cuando los profesores estaban preparados para dirigir a los estudiantes hacia usos más productivos. En otro estudio llevado a cabo por Harrison, Comber, Fisher, Haw, Lewin, Lunzer y Watling (como son citados por Martin, 2016) se encontró que el uso del procesador de texto aceleraba y reforzaba el desarrollo de la escritura en educación primaria. Al respecto, Martin (2016) cita otros estudios que han demostrado que la naturaleza visual de algunas tecnologías, particularmente animaciones, simulaciones e imagería móvil involucra más a los estudiantes y refuerza la comprensión de conceptos.

Que las TIC ayudan a los estudiantes a mejorar la adquisición de conocimientos y acceder a la información; a los profesores acceder a una gran cantidad de documentación para preparar sus clases, elaborar materiales educativos propios, complementar al libro de texto, encontrar recursos educativos y programas útiles para sus prácticas docentes, son ventajas mencionadas por Pantoja y Huertas (como son citados por Martín, 2016). Por su parte Martín et al. (como es citado por Puente, 2014) expresan que el trabajo individual del alumno con las TIC hace que asuma un alto grado de responsabilidad respecto a su aprendizaje y el docente se convierte en un guía para el aprendizaje de sus alumnos. Esto implica que el aprendizaje de los alumnos orientado en torno a las TIC, le genera más motivación y ayuda al desarrollo de su aprendizaje. Gros (2011) concluye que las TIC se adaptan a los alumnos y proporcionan múltiples posibilidades para el desarrollo de su aprendizaje y si los centros tienen posibilidades para poder incorporarlas en sus aulas, éstas adquirirán una gran importancia en la formación del alumnado.

Pardo (2004) asegura que se brinda mayor equidad y descentralización en la distribución de la información, permitiendo en el proceso una mayor interactividad; se puede participar, elegir y tomar información, pero también se puede brindar, pues la red democratiza la información; se fomenta la búsqueda, el diálogo, el trabajo en equipo, la constancia, la curiosidad, el intercambio de los resultados de investigación, se fomentan cambios en las relaciones personales y se modifican las formas de interactuar y comunicarse los docentes y los estudiantes entre sí, favoreciendo el intercambio de conocimientos, el debate y la reflexión colectiva.

La enseñanza de la Biología encuentra un apoyo importante en las TIC pues facilitan un acercamiento al medio que rodea a los alumnos, les da motivación debido a los nuevos abanicos de posibilidades educativas que podemos encontrar en Internet; y, que conjugar las

TIC con la enseñanza tradicional, puede ser todavía un método más efectivo, afirma Puente (2014).

Las ventajas que ofrece el internet son innumerables: los maestros de Ciencias Naturales pueden encontrar recursos para enriquecer sus clases como simulaciones, software, "Webquests", proyectos de clase, museos de ciencias, zoológicos y parques naturales, entre otros; cursos en línea que favorecen su desarrollo profesional; foros y listas de discusión para intercambiar opiniones y experiencias con maestros de todo el mundo; artículos y trabajos académicos de autoridades en el área; suscripciones a boletines y revistas electrónicas; los estudiantes pueden realizar visitas virtuales a museos de ciencias y exhibiciones virtuales abiertas, flexibles y concebidas por equipos de pedagogos y científicos, explorar e interactuar favoreciendo el espíritu investigativo, encontrar una variedad de bases de datos con información de todo tipo: sismográfica, demográfica, climatológica, ambiental, etcétera; o participar en la creación de nuevas bases de datos; y, cuando la información colectada por ellos se correlaciona con algunas variables geográficas, pueden comparar sus datos con los de otras escuelas; afirma Bustamante (2013) quien , además menciona que el internet posibilita la creación ambientes colaborativos en los cuáles docentes y estudiantes pueden compartir proyectos y opiniones sobre un tema en particular.

Las ventajas pueden dividirse en ventajas para el aprendizaje, para los profesores, para los estudiantes y para los centros educativos. Las ventajas de las TIC en el aprendizaje incluyen un mayor interés, motivación, iniciativa y comunicación; aprendizaje a partir de los errores; mejora de las competencias de expresión y creatividad, fácil acceso a mucha información de todo tipo (textual y audiovisual) tal como lo afirma Bustamante (2013), quien además menciona como ventajas para los estudiantes: proporcionar instrumentos atractivos con componentes lúdicos, poner al alcance todo tipo de información y múltiples materiales didácticos digitales que facilita la individualización de su aprendizaje y autoevaluación de sus

conocimientos, poderse comunicar con profesores y compañeros proporcionando una gran flexibilidad en los horarios de estudio y una descentralización geográfica de la formación, proporcionar poderosos instrumentos para procesar la información: escribir, calcular, hacer presentaciones, ampliar el entorno inmediato de relación de los estudiantes mediante las posibilidades informativas y comunicativas de Internet; estar más en contacto entre ellos y poder compartir más actividades lúdicas y la realización de trabajos a través del correo electrónico, chats y foros. Para los centros educativos, menciona la mejora de la eficacia educativa, nuevos canales de comunicación con la comunidad educativa, recursos compartidos, proyección de los centros educativos a través de las páginas web.

Menciona, por otro lado ventajas para los profesores como servir de fuente de recursos educativos, individualización y tratamiento de la diversidad, facilitar la realización de agrupamientos, mejorar el contacto con los estudiantes, liberarlo de trabajos repetitivos, facilitar la evaluación y control, permitir su actualización profesional, constituir un buen medio de investigación didáctica en el aula, permitir el contacto con otros profesores y centros; y , aumentar los canales de información y comunicación; tener la posibilidad de realizar clases interactivas y dinámicas, es fácil y simple transportar la información, almacenar gran cantidad de información en pequeños dispositivos.

Sin embargo, asegura que el uso adecuado no es un camino fácil y no garantiza éxito educacional, ya que hay diversos factores que influyen en el proceso. Por otro lado, manifiesta que el uso de las TIC en ciencias, viene a reforzar la idea de obtener abundante información, a través de imágenes, videos, simulaciones agregándose además la posibilidad de relacionar temas específicos con otras disciplinas pero una mala elección del medio tecnológico para el tratamiento de un determinado contenido o materia; su uso indiscriminado, no hacer una buena combinación con otras formas de trabajo, ver estas tecnologías como un fin y no como

una herramienta o un medio, son entre otras, las posibles causas de que no se esté logrando el efecto positivo en su incorporación en el proceso de aprendizaje.

Las TIC pueden ayudar a los estudiantes a adquirir las capacidades necesarias para llegar a ser competentes en su uso, buscadores, analizadores y evaluadores de información; solucionadores de problemas y tomadores de decisiones; ciudadanos informados, responsables y capaces de contribuir a la sociedad, como lo aseguran Moro y Massa (2014).

Los estudiantes demuestran una actitud favorable al uso de los laboratorios virtuales en la enseñanza de las Ciencias de la Naturaleza y esto puede llevar a despertar en ellos el interés por la asignatura, aunque queda la duda, según Lorenzo (2013), de si este interés es debido a la novedad en el método didáctico o si en realidad es debido al uso de los laboratorios virtuales. Por su parte, los profesores opinan que los laboratorios virtuales pueden suponer una gran ventaja frente a los laboratorios tradicionales al tener un menor coste, menos riesgos y permitir reproducir los experimentos en cualquier lugar y momento.

Hinojosa (como es citado por Monsalve, 2011) menciona tres beneficios del uso de las TIC en educación: el primero es económico, pues los estudiantes que aprendan a manejar las TIC podrán entrar más fácilmente a un mercado laboral; el segundo es social, debido a que actualmente se ha popularizado tanto estas herramientas, que hasta las entidades de servicios prestan la mayoría de sus servicios en forma virtual; y, el tercero es pedagógico, pues las TIC han demostrado que pueden ampliar las oportunidades de aprendizaje.

Las TIC permiten la creación de entornos más flexibles para el aprendizaje, eliminación de las barreras espacio-temporales entre el profesor y los estudiantes, incremento de las modalidades comunicativas (chat, e-mail), favorecer tanto el aprendizaje independiente y el auto aprendizaje como el colaborativo, romper los escenarios formativos tradicionales, ofrecer nuevas posibilidades para la orientación y la tutorización de los estudiantes, tal como sostiene López (como es citado por Monsalve, 2011).

Empleando las palabras de Chacón (como es citado por Martin, 2016): el mayor potencial de las TIC viene derivado de las capacidades de manipulación, almacenamiento y distribución de la información de una manera fácil, rápida y accesible, por lo que pueden jugar un papel potenciador en los procesos de enseñanza-aprendizaje.

Para la enseñanza de la ciencia donde se aprende haciendo, se ofrecen oportunidades para que los estudiantes planteen hipótesis y traten de explicarlas; reúnan, clasifiquen y cataloguen; observen, tomen nota y hagan bosquejos; entrevisten, voten y encuesten; usen diferentes tipos de instrumentos; midan, cuenten, grafiquen y calculen; exploren propiedades químicas de sustancias comunes; observen sistemáticamente la conducta social de humanos y animales; planten y cultiven, expresa Luque (2016), quien además manifiesta que en un aula de clase donde se aprende por indagación, se ofrecen oportunidades para que los estudiantes se comprometan con preguntas orientadas científicamente (centradas en objetos, organismos y eventos del mundo natural); den prioridad a reunir y utilizar la evidencia que les permita desarrollar y evaluar explicaciones dirigidas a preguntas orientadas científicamente; formulen explicaciones basadas en la evidencia para atender o responder preguntas de orientación científica; evalúen sus explicaciones a la luz de explicaciones alternas, especialmente de aquellas que reflejan la comprensión científica; y, comuniquen y justifiquen sus explicaciones.

Desventajas

Las desventajas del uso de las TIC en educación pueden analizarse desde el punto de vista psicológico, social, cultural y económico. Los cambios en el comportamiento, las actitudes y los valores, que promueven, son evidentes y, no siempre corresponden con situaciones deseables o mejores a las que se daban antes de la aparición de las TIC. Así mismo, la

dependencia de estas ha implicado la pérdida de habilidades, destrezas y maneras de aprender y ejecutar acciones; y han sido una de las causas de desigualdad económica.

Muchas de sus desventajas son por mal uso o descontextualización como sostienen Kustcher y St. Pierre, (como son citados por en Castro et al, 2007), quienes afirman que las TIC pueden ser preocupantes para aquellos que no hayan incursionado como usuarios en ellas y/o que no las manejen con propiedad. Por su parte, Castro et al, (2007) aseguran que, sin una buena guía por parte del docente, los estudiantes pueden presentar limitaciones tales como: distracciones, dispersión, pérdida de tiempo, recopilación de información no confiable, aprendizajes incompletos y superficiales, diálogos muy rígidos, visión parcial de la realidad, ansiedad y dependencia de los demás. Así mismo, que las TIC pueden producir estrés por desconocimiento, desarrollar en el educando estrategias de mínimo esfuerzo, dependencia, desfase con respecto a otras actividades escolares y problemas de mantenimiento por la exigencia de una mayor dedicación y necesidad de actualizar equipos y programas.

El denominado “efecto Google”, que consiste en la tendencia a olvidar la información que se puede encontrar fácilmente en Internet utilizando motores de búsqueda como Google, en vez de recordarla; la enorme dependencia establecida hacia Internet; y, que las personas están utilizando Internet como extensión de su propia memoria, y la dificultad para explicar a los alumnos que deben aprender, son desventajas presentadas por Orozco (2013).

Limitaciones como el acceso y recursos necesarios por parte del estudiante, necesidad de una infraestructura específica; contar con personal técnico de apoyo; necesidad de formación para poder utilizarlas efectivamente y adaptarse a nuevos métodos de enseñanza y aprendizaje, habilidad del estudiante para trabajar de forma colaborativa, problemas de derechos de autor, seguridad y autenticación en la valoración; las actividades en línea pueden llegar a consumir mucho tiempo; el ancho de banda no siempre permite la comunicación audiovisual, multimedia y telemática; toma más tiempo y más dinero el desarrollo que la

distribución; no todos los cursos y contenidos se pueden distribuir por la web; muchos de los entornos son demasiado estáticos y simplemente consisten en ficheros en formato texto o pdf; si los materiales no se diseñan de forma específica se puede tender a la creación de una formación memorística; y, falta de experiencia educativa en su consideración como medio de formación; son sugeridas por Luque (2016).

La limitación principal que presentan las TIC en los procesos de enseñanza-aprendizaje es la falsa creencia de que su mero uso puede cambiar positivamente la docencia, como sostiene Bosco (como es citado por Martín, 2016); y Casas, Barrantes y Luengo (como son citados por Martín, 2016) encontraron como obstáculos percibidos por los docentes para la integración de las TIC: la falta de formación en competencia digital docente; la falta de modelos de integración de las TIC y de tiempo para formarse dentro de su horario laboral.

Crear dependencia, la gran cantidad de virus que se encuentran circulando en la red, el constante perfeccionamiento que dificulta mantenerse al día en el uso de los nuevos dispositivos son otras de las desventajas según manifiesta Bustamante (2013) quien además señala como desventajas de las TIC para los estudiantes: distracciones, dispersión, pérdida de tiempo, informaciones no fiables, aprendizajes incompletos y superficiales, visión parcial de la realidad, ansiedad, dependencia de otros, adicción, dolencias por exceso de tiempo trabajando ante el ordenador o malas posturas, sensación de desbordamiento por el exceso de información que a veces hay que revisar y seleccionar; cumplimiento de las normas de la "netiquette" en los mensajes por correo electrónico; la necesidad de conocer los lenguajes (audiovisual, hipertextual...) en los que se presentan las actividades informáticas dificulta o impide su aprovechamiento; los materiales didácticos y los nuevos entornos no siempre proporcionan adecuada orientación, poca profundidad de algunos contenidos, muchas veces faltan las guías didácticas; la actualización de los contenidos expone a los virus informáticos con el riesgo que suponen para los datos almacenados en los discos y el costo (en tiempo y

dinero) para proteger los ordenadores; y, cuando las TIC se convierten en herramienta básica de trabajo, surge la necesidad de comprar un equipo personal. Como desventajas para los profesores menciona los costos de formación del profesorado, exigencia de un buen sistema de mantenimiento de los ordenadores; y, fuertes inversiones en renovación de equipos y programas.

Como inconvenientes de las simulaciones es que no son accesibles a todos los alumnos y que con éstas los alumnos no manipulan directamente instrumentos de laboratorio que deberían conocer; la falta de disponibilidad de acceso a internet, de recursos interactivos relacionados con el currículo de Ciencias de la Naturaleza; y, que la creación de los recursos necesarios para emplearlos en la clase de Ciencias de la Naturaleza es compleja y requiere tiempo y conocimientos que en muchas ocasiones los profesores no poseen afirma Loreno (2013).

Puente (2014) ha podido comprobar que un recurso didáctico programado sin tener en cuenta las necesidades de los alumnos, no siempre se adecúa a la clase y funciona mucho mejor cuando el propio docente, que conoce a los alumnos, programa recursos adecuándolos perfectamente a sus necesidades.

Marco Conceptual

Los conceptos alrededor de los cuales se desarrolla la presente monografía son el de TIC (Tecnologías de la Información y la Comunicación), aprendizaje autónomo y educación básica secundaria, particularmente en el área de las Ciencias Naturales. En cuanto al concepto de tecnología, para nuestro caso, nos referimos a los aparatos tecnológicos como computadores, tabletas, internet; así como, a los procedimientos, técnicas, métodos o maneras de hacer las cosas. En cuanto al concepto de aprendizaje autónomo, el proceso de enseñanza – aprendizaje – evaluación, la presentación de contenidos, roles de estudiantes, profesores e instituciones; aspectos pedagógicos y didácticos a tener en cuenta dentro del marco del uso de las tecnologías, son sus referentes conceptuales. El concepto de educación básica secundaria, que se refiere al momento entre la educación primaria y media; sirve para determinar los contenidos; sus características de acuerdo con la legislación y políticas nacionales vigentes; en especial los estándares Básicos de Competencias.

En primer lugar; se revisa la oferta tecnológica representada por los equipos, las redes y los servicios que se utilizan como TIC, los cuales han demostrado un avance en todos los aspectos: ordenadores portátiles con mayor capacidad de memoria, velocidad de procesamiento y resolución de pantalla; teléfonos celulares con cámaras digitales, audio y video; y, acceso a internet; servicio de internet con mayor velocidad y cobertura; y, mayor software y servicio de red (páginas web, blogs, redes sociales, etcétera). Todo lo anterior es usado en actividades económicas, sociales, institucionales y comerciales, en general; y en la educación, en particular.

En segundo lugar; se considera la aplicación de las tecnologías en el aula reconociendo los principales métodos y estrategias pedagógicas y didácticas que se

encuentran disponibles o deban diseñarse para ser utilizadas exitosamente en el proceso de aprendizaje de los estudiantes. En este sentido se analizan las experiencias con estudiantes de básica secundaria de biología.

En tercer lugar, podemos considerar el conocimiento, capacidades, actitudes y habilidades en el uso de las TIC en los procesos de enseñanza-aprendizaje-evaluación, tanto por estudiantes como por profesores. Al respecto debemos reconocer que ante el rápido avance de las TIC son las nuevas generaciones las más aptas para su uso, y los docentes deben hacer un mayor esfuerzo en aprender acerca de las características, usos y aplicaciones en su actividad docente; por lo que puede encontrarse más resistencia para su uso en estos.

Por último, es pertinente profundizar en la disponibilidad y aplicabilidad del software, videos, simuladores, blogs y otros recursos didácticos digitales, particulares para biología en la educación básica secundaria.

En conclusión, en el marco conceptual se consideran los aspectos planteados en el título, planteamiento del problema y objetivos de la propuesta de trabajo de grado; lo que demuestra su coherencia y pertinencia para su desarrollo.

Aspectos metodológicos

El método a seguir consideró las etapas para la formulación del proyecto de investigación: identificación y planteamiento del problema; formulación de objetivos y metodología; y, revisión de literatura. Posteriormente se determinó la monografía como alternativa para su ejecución.

Se considero como enfoque el cualitativo y el tipo de investigación documental teniendo en cuenta resultados de investigaciones, tesis y artículos científicos acerca de la integración del TIC en la educación y en el aprendizaje autónomo de estudiantes de educación media secundaria en ciencias naturales; realizando la búsqueda en la biblioteca y repositorio de la UNAD y páginas científicas especializadas en internet; y, utilizando para la búsqueda palabras clave como TIC, aprendizaje autónomo, ciencias naturales y educación media.

El instrumento para la recolección de información fue la ficha de contenido. Posteriormente se procedió a la organización y análisis de los resultados de investigaciones; y, la elaboración de la discusión y las conclusiones.

El uso de la ficha de revisión bibliográfica y de contenido demostró ser un instrumento idóneo para la recopilación de la información encontrada en investigaciones relacionadas con el tema y para este tipo de investigación cualitativa a través de la monografía. Las investigaciones revisadas se buscaron en páginas especializadas como el repositorio de la UNAD. La búsqueda requirió definir las palabras clave para la búsqueda tales como TIC educación básica, entre otras.

El análisis de la información requirió un trabajo dispendioso de organización, pues varias investigaciones tenían enfoques diferentes de un mismo tópico o bien una misma idea se repetía en varias investigaciones; por lo que categorizar la información por aspectos considerados en las investigaciones no fue fácil.

Para este estudio se tomó como base a Corona (2015) quien define la monografía como un documento resultado de una investigación documental donde se analizan, sintetiza e integran los resultados de investigaciones publicadas o no reportadas, sobre una temática específica con la finalidad de dar cuenta de los avances y las tendencias de desarrollo en ésta; caracterizándose por presentar una cuidadosa revisión bibliográfica de publicaciones científicas, artículos técnicos, tesis y artículos, que utiliza técnicas muy precisas de obtención y manejo de la documentación existente, que directa o indirecta, aporte la información. Menciona que otros autores, la conciben como un texto, producto de una búsqueda de información bien documentada sobre un tema específico acerca del que se necesita saber más, sirve en la mayoría de los casos, como respaldo teórico de una investigación científica, toma como punto de partida la lectura de diversas fuentes, para la elaboración de un nuevo texto con datos consultados, que se relacionan, jerarquizan y dan a conocer de acuerdo con la información consultada en la misma. Dentro de las fuentes impresas se pueden incluir: libros, enciclopedias, revistas, periódicos, diccionarios, tesis y otros documentos informativos. Entre las fuentes electrónicas se encuentran: CD Roms, bases de datos, revistas y periódicos en línea y páginas web. Igual, se pueden utilizar documentos audiovisuales (mapas, fotografías, ilustraciones, videos, programas de radio y de televisión) así como, otros tipos de grabaciones.

Explica que la monografía puede adquirir diferentes puntos de vista respecto el tema tratado, según la metodología empleada, ya sea compilativa, investigativa o de análisis de experiencias. En la primera, después de elegir el tema, se analiza y redacta una presentación crítica de la bibliografía consultada, para lo cual, es imprescindible ser crítico para referirse a los diferentes puntos de vista y exponer la opinión personal del autor tras una revisión exhaustiva de la temática en cuestión. Por otra parte, en la monografía investigativa se aborda un tema novedoso o poco explorado en una disciplina científica y se realiza una investigación

original. Mientras, que el trabajo monográfico de análisis de experiencias, se emplea para la descripción y explicación de la práctica profesional y se compara con otros semejantes.

El enfoque de la presente monografía es cualitativo, en tal sentido Sampieri (2014) asegura que en los estudios cualitativos se pueden desarrollar preguntas e hipótesis antes, durante o después de la recolección y el análisis de los datos; que sirven, primero, para descubrir cuáles son las preguntas de investigación más importantes y ,después, para perfeccionarlas y responderlas; que la acción indagatoria se mueve de manera dinámica en ambos sentidos: entre los hechos y su interpretación, y resulta un proceso más bien circular en el que la secuencia no siempre es la misma; y, que aunque hay una revisión inicial de la literatura, ésta puede complementarse en cualquier etapa del estudio y apoyar desde el planteamiento del problema hasta la elaboración del reporte de resultados siendo a veces necesario regresar a etapas previas. Por otro lado, afirma que las investigaciones cualitativas se basan más en una lógica y proceso inductivo, es decir, van de lo particular a lo general, que en la mayoría de los estudios cualitativos no se prueban hipótesis, sino que se generan durante el proceso y se perfeccionan conforme se recaban más datos; son un resultado del estudio.

Asimismo, menciona que el investigador cualitativo utiliza técnicas para recolectar datos, como la observación no estructurada, entrevistas abiertas, revisión de documentos, discusión en grupo, evaluación de experiencias personales, registro de historias de vida, e interacción e introspección con grupos o comunidades; y, que, la investigación cualitativa se fundamenta en una perspectiva interpretativa.

Resultados

Se menciona el bajo impacto que las TIC parecen tener en el ámbito educativo pese a las inversiones en infraestructura y equipos; por tal razón las investigaciones sobre la integración de las TIC en educación se orienta a responder preguntas tales como: ¿cómo los actores del proceso educativo se apropian de las TIC y las integran en sus actividades?, ¿qué condiciones posibilitan la innovación educativa con TIC en las aulas?, ¿qué revelan las investigaciones sobre el impacto de las TIC en el aprendizaje?, ¿cuáles son los usos de las TIC en un proceso formal de enseñanza y aprendizaje en la educación básica, desarrollados en entornos educativos presenciales con apoyo de TIC? Así mismo, las investigaciones pueden agruparse en: investigaciones sobre los tipos de uso de las TIC; investigaciones sobre las condiciones en que se usan las TIC; e, investigaciones sobre las características de los usuarios de las TIC.

Las investigaciones hacen referencia al impacto, usos, características, efectos, problemas, consecuencias, necesidades, requisitos, potencial, aplicaciones, obstáculos, dificultades, tendencias, ventajas, desventajas, fortalezas, debilidades, limitaciones, posibilidades, condiciones, actores, roles, recursos y desafíos de la incorporación de las TIC en la educación media.

Mencionan el currículo escolar y al modelo pedagógico como el marco general que orienta la integración de las TIC a la educación en una institución; para el primero recomiendan considerar el contexto social, cultural y científico; y, para el segundo, las teorías y estrategias de enseñanza-aprendizaje.

Al diseño instruccional, lo consideran como importante junto con la infraestructura y los equipos, cuando se pretende implementar ambientes de aprendizaje mediados por TIC; y

recomiendan el diseño tecno pedagógico, que además de considerar los métodos, contenidos, actividades y demás aspectos del diseño pedagógico; los recursos tecnológicos (software y hardware) necesarios.

Uno de los aspectos más frecuentemente encontrados son los relacionados con los usos de las TIC en educación; los cuales en su mayoría son como aplicaciones de bajo nivel, en especial, para el acceso, manejo, presentación y difusión de información en medio magnético y a través de la red; sin embargo, los usos pedagógicos que permiten la construcción del conocimiento y el desarrollo del pensamiento crítico son los menos encontrados. Otros usos mencionados son los administrativos tanto de la actividad pedagógica como de las instituciones educativas.

Por otro lado, las ventajas y desventajas de la integración de las TIC en educación son ampliamente mencionadas en las investigaciones, así como las opiniones al respecto, a favor y en contra. Son muchas las ventajas reportadas, en especial en lo relacionado con el acceso y manejo de información, donde el internet juega un papel fundamental para, también, compartirla; la eliminación de restricciones de espacio – tiempo que permiten la comunicación sincrónica y asincrónica y la acomodación del itinerario formativo a las posibilidades del estudiante; los medios audiovisuales, software pedagógico e hipertextos como recursos valiosos para la enseñanza; entre otras.

Las desventajas reportadas son menos que las ventajas y muchas dependen de las condiciones de uso y la orientación que el docente realice el momento de utilizarlas. Entre las más mencionadas están facilismo y acceso a información no confiable, riesgo de virus informáticos, costos de operación y mantenimiento, estrés, adicción, dificultades por el ancho de banda y la brecha digital, es decir las diferencias socioculturales o económicas que dinamizan u obstaculizan su uso.

Finalmente, vale la pena destacar, que algunas investigaciones mencionan los cambios en la manera de pensar, actuar y aprender que están ocasionando el uso de las TIC y en final su efecto sobre la cultura lo que requiere un análisis psicológico, antropológico y social, llamando a participar a varias disciplinas científicas a analizar lo que está dejando este uso en la cultura. En particular los procesos metacognitivos que surgen de la interacción con las tecnologías, los códigos digitales, los medios audiovisuales, el internet.

Como herramientas TIC más sobresalientes en ámbito educativo reportan las presentaciones multimedia, Weblogs, Wiki, LMS (Learning Management System), redes sociales, aulas virtuales, procesadores de texto, hojas de cálculo, webquest, correo electrónico, chat, foros, webs y SCORM.

Discusión

Los aspectos considerados en las investigaciones revisadas acerca del uso de las TIC para fortalecer o potenciar el aprendizaje de los estudiantes de educación básica secundaria permiten adquirir una visión muy completa de la integración de las TIC en educación.

La propuesta de dicha integración en el currículo debe demostrar una mejora contrastada con la educación tradicional y definir los recursos tecnológicos y logísticos; y será posible si las directivas de las instituciones tienen la voluntad e interés de hacerlo y el contexto social, cultural y económico favorece esta iniciativa.

Los ambientes de aprendizaje mediados por TIC pueden ser motivantes por lo novedosos, el rompimiento de las barreras espacio-temporales permiten la comunicación sincrónica y asincrónica así como la posibilidad de elección del itinerario formativo; el aprendizaje autónomo de acuerdo a las múltiples inteligencias, el aprendizaje colaborativo gracias al internet; la facilidad de acceder, manipular, presentar, compartir y difundir información, los hace muy útiles en educación; sin embargo, es muy importante la orientación del profesor para que el estudiante pueda superar los obstáculos presentados por cantidad de información, acceso a los equipos, hardware y software, conocimiento tecnológico para superar problemas de mantenimiento o virus; o efectos sobre la salud mental y física.

Así mismo, se piensa necesario prestar atención al diseño instruccional de manera que los ambientes sean llamativos, dinámicos, eficientes, entre otros; ya que, en últimas, de este depende el éxito de la integración de las TIC a la educación, eso sí, siempre y cuando se cuente con un modelo pedagógico pertinente y los recursos tecnológicos indispensables.

El modelo pedagógico debe considerar la capacitación en competencia digital concebida como el uso seguro y crítico de las TIC, tanto de profesores como estudiantes pues el problema educativo ya no es la ausencia de tecnologías en los establecimientos educativos, sino el uso pedagógico que se hace de ellas y si están generando mejoras: competencias relacionadas con la búsqueda, análisis, selección y comunicación de datos e información para que el alumno la transforme en conocimiento. No es en las tecnologías sino en las actividades que llevan a cabo profesores y estudiantes gracias a las posibilidades de comunicación, intercambio, acceso y procesamiento de la información que les ofrece las TIC, donde se debe buscar y analizar para comprender y valorar el alcance de su impacto en la educación.

Las teorías de aprendizaje que más se acomodan al modelo pedagógico que integra las TIC son las constructivistas donde es necesario prestar mucha atención a los roles del estudiante y el profesor y su relación, así como las relaciones entre compañeros y de estos con los contenidos y con los recursos tecnológicos. Los roles de estudiantes y profesores en ambientes de aprendizaje mediados por TIC descritos en las investigaciones son importantes al momento de considerar su uso ya que la falta de formación del profesorado es un aspecto limitante aun cuando actualmente va cambiando en la medida que nuevas generaciones de docentes que recibieron en su formación profesional conocimientos, habilidades y actitudes necesarias para su uso vayan reemplazando a las antiguas generaciones que no tuvieron esa posibilidad y actualmente no están interesados en adquirir dichas competencias.

Asimismo, las TIC requieren un docente que debe servir de facilitador, proponer estrategias didácticas creativas y usar las herramientas de forma eficiente; y, exigen un alumno más activo en su proceso de aprendizaje, poseer nuevas capacidades, adaptabilidad; saber discriminar información, trabajar con diversas fuentes y códigos y estar capacitado en el dominio de las diferentes TIC: como usuario experto de la tecnología resultará el verdadero

protagonista del proceso educativo, mientras que el profesor es orientador y guía, y quien puede ver a largo plazo las metas que se están persiguiendo.

Para superar los retos de la integración de las TIC en la educación debe evolucionar las formas de planear, ejecutar y evaluar las acciones educativas, teniendo en cuenta que ni el uso de las TIC produce la mejora de las prácticas educativas, ni las estrategias didácticas por sí solas generan conocimiento, ni la plataforma virtual por sí sola crea un espacio atractivo de aprendizaje. Lo anterior implica habilitar al docente en el uso de programas, desarrollar contenidos que puedan ser estudiados en línea y tomar criterios psicopedagógicos para crear ambientes de aprendizaje con la construcción de secuencias didácticas y dominar procedimientos informáticos básicos; y, las infraestructuras de los centros educativos necesitan adaptarse y modernizarse, así como docentes y estudiantes deben afrontar los cambios.

Se hace preciso ajustar el proceso educativo a los comportamientos de una generación que vive en el mundo digital, con nuevas maneras de pensar, aprender, actuar e interactuar, es decir, aprovechar las características culturales de los jóvenes inmersos en las tecnologías para mejorar su aprendizaje, a través de la integración de las TIC en educación.

La cantidad de recursos educativos, software, hardware, internet deben ser aprovechados para mejorar o potenciar el aprendizaje y esto requiere de interés, motivación, capacitación, que es lo que puede estar faltando, ya que las inversiones en infraestructura y equipos no han producido los resultados esperados.

Se hace necesario asignarle carácter pedagógico a las TIC, formando en los alumnos en un pensamiento crítico que le sirva de base a diferentes formas de razonamiento para que las TIC se conviertan en TAC las cuales incluyen las TIC más la formación pedagógica necesaria para saber emplearlas y generar con ellas una metodología renovada. Podría comenzarse por combinar las TIC con procedimientos de enseñanza tradicional ya que no es

en las tecnologías sino en las actividades que llevan a cabo profesores y estudiantes gracias a las posibilidades que ofrecen las TIC, donde se debe buscar y analizar para comprender y valorar su alcance en la educación.

Considero pertinente y oportuno el análisis que hacen algunas investigaciones a los cambios psicológicos y culturales que la integración de las TIC puede ejercer ya que el encuentro entre los actores del proceso educativo y la tecnología genera hábitos y nuevas formas de aprender y pensar, por lo que el aprendizaje mediado por las TIC requiere de un análisis que ilumine las consecuencias de su utilización. Por tal razón la tarea pedagógica debe considerar la generación de los resortes internos que exploren, filtren y modifiquen los hábitos de apropiación de las competencias que surgen de las interacciones digitales.

Las TIC han impactado en los modos de concebir y reelaborar los conocimientos con diferentes niveles de complejidad, que su naturaleza simbólica las convierte en posibles instrumentos psicológicos; y, que su potencialidad semiótica puede ser utilizada para planear y regular la actividad y los procesos psicológicos.

Las necesidades para implementar TIC como la dotación en las instituciones de salas de informática suficientes y funcionales, capacitación docente en el uso didáctico de las nuevas tecnologías, creación de redes sociales para compartir y retroalimentar proyectos, revisión y ajuste de los currículos y planes de estudios, alfabetización en el uso de las TIC a toda la comunidad educativa; recursos para el desarrollo de materiales digitales adaptados a las posibilidades del multimedia interactivo; requieren formular proyectos para la canalización de los recursos económicos indispensables para su realización.

Se puede observar cómo profesores y alumnos hacen un uso muy restringido de las TIC a su disposición o como potentes tecnologías acaban siendo utilizadas como procesadores de textos y como aplicaciones de bajo nivel y como muestran una limitada capacidad para

impulsar y promover procesos de innovación y mejora de las prácticas educativas; además que los profesores usan las TIC para apoyar las pedagogías existentes. Utilizar las TIC para realizar las mismas cosas que con las tecnologías tradicionales, es un error, pues éstas nos permiten realizar cosas completamente diferentes a las efectuadas con las tecnologías tradicionales; de ahí que un criterio, para su incorporación, no puede ser exclusivamente el hecho que nos permitan hacer las cosas de forma más rápida, automática y fiable; y, que en su utilización debemos buscar el crear nuevos escenarios y entornos más ricos y variados para el aprendizaje, y adaptarlas a las nuevas demandas y exigencias de los nuevos retos educativos.

Discutir las ventajas y desventajas de la introducción de la TIC en el aula dependen del buen o mal uso que se les dé y sus consecuencias. Por otro lado, la tecnología siempre ha sido motivo de discusión y se encuentran las opiniones divididas entre los apologeticos y los apocalípticos; y, objeto de una acusación de ambigüedad según las consecuencias de su uso.

La brecha digital es un asunto importante de considerar al momento de pensar en integrar las TIC en la educación, especialmente en lo referente a la conexión de internet, la cual no siempre está disponible. Así mismo la actualización de equipos, ya que las tecnologías avanzan a un ritmo más acelerado del que es posible avanzar para muchas instituciones. Es importante considerar las brechas digitales, tanto económicas por el acceso al internet o al hardware y el software, como culturales por la diferencia del conocimiento de su uso por las generaciones (ciudadanos y migrantes digitales) pues pueden constituirse en obstáculo al momento de integrar las TIC a la educación.

Conclusiones

Resolver inquietudes acerca de la integración de las TIC en educación dado el desarrollo tecnológico (hardware, software, internet), la popularización de su uso para diferentes aspectos de la vida cotidiana (administrativos, económicos, recreativos, comunicación entre otros) y de sus beneficios para potenciar los procesos pedagógicos en educación, representan las ventajas de la presente investigación.

Asimismo, los escasos resultados de la implementación de las TIC en educación sobre el mejoramiento del aprendizaje respecto a la enseñanza tradicional, a pesar de las inversiones en infraestructura y equipos de las instituciones en TIC, plantea la necesidad de un análisis de cuáles son los presupuestos para su uso, la cual es uno de los propósitos de la presente investigación.

Con la presente investigación se aportan criterios de éxito para el uso de las TIC en educación básica secundaria. Se pretende demostrar como las condiciones de su uso son las que determinan los beneficios o ventajas respecto a los métodos tradicionales.

Los retos y obstáculos para el aprendizaje autónomo en la educación básica secundaria a través del uso de las TIC se hicieron más evidentes con la pandemia debida al COVID 19; y, la búsqueda de soluciones es un terreno fértil para futuras investigaciones; tanto en lo tecnológico como en lo pedagógico.

Referencias

- Arancibia, M., Paz, C, Contreras, P., (2010). Concepciones del profesor sobre el uso educativo de las Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC) asociadas a procesos de enseñanza-aprendizaje en el aula escolar *Estudios Pedagógicos XXXVI*, (1) 23-51.
- Aras, R.E., (2017). *Los nuevos aprendizajes del sujeto digital*. Cuaderno 64. Centro de Estudios en Diseño y Comunicación. pp 107-21
- Area, M., (2005). Tecnologías de la información y comunicación en el sistema escolar. Una revisión de las líneas de investigación. *RELIEVE*, 11, (1), p. 3-25. Recuperado de http://www.uv.es/RELIEVE/v11n1/RELIEVEv11n1_1.htm
- Belloc, C., (2014). *Las tecnologías de la información y comunicación (tic) en el aprendizaje*. Unidad de Tecnología Educativa. Universidad de Valencia
- Borbón, F., (2011). Aprendizaje autónomo [Mensaje en un Blog]. Recuperado de <http://fbaprendizajeautonomo.blogspot.com.co/>
- Bustamante, H.L., (2013). Uso de las TIC, para el aprendizaje de las ciencias naturales. Tesis para optar al grado de Licenciado en Educación. Universidad de Academia humanismo cristiano. Escuela de pedagogía. Santiago, Chile
- Cabero, J., [et al]., (2007). Diseño y Producción de TIC para la Formación. Nuevas tecnologías de la información y la comunicación. Barcelona, España. Editorial UOC
- Cano, A. Ruiz, A y Vaca, J., (2013). Usos iniciales y desusos de la estrategia “Habilidades digitales para todos” en escuelas secundarias de Veracruz. *Perfiles Educativos XXXV*, (142).

- Castro, S., Guzmán, B. y Casado, D., (2007). Las Tic en los procesos de enseñanza y aprendizaje. *Laurus*, 13, (23), 213-34
- Cerda, H., (1991). Los elementos de la Investigación. Bogotá: El Búho. (compilación con fines instruccionales). UNIVERSIDAD NACIONAL ABIERTA DIRECCIÓN DE INVESTIGACIONES Y POSTGRADO MAESTRÍA EN EDUCACIÓN ABIERTA Y A DISTANCIA Epistemología e Investigación Unidad Curricular: Metodología de la Investigación II. Capítulo 7: Medios, Instrumentos, Técnicas y Métodos en la Recolección de Datos e Información
- Córdoba, M. et al., (2017). Estudiantes de la básica y media con respecto al uso de las TIC como herramientas de apoyo a su aprendizaje. *Trilogía Ciencia.Tecnología Sociedad*. 9(16), 113-25.
- Cormier, C., (2010). Las TIC para la investigación en didáctica de las ciencias. *Educación química*. 21(4), 339-41. Universidad Nacional Autónoma de México
- Daza; E. [et al.], (2009) Experiencias de enseñanza de la química con el apoyo de las TIC aniversario: la educación y las tic. *educación química* • Universidad Nacional Autónoma de México, Facultad de Química.
- Díaz-barriga, A., (2013). Tic en el trabajo en el aula. Impacto en la planeación didáctica. *Revista Iberoamericana de Educación Superior. Universia*, 10 (IV)
- García, Yenny y Gamboa, M., (2014) Lineamientos de trabajo de grado para las especializaciones de la Escuela Ciencias de la Educación. Bogotá: Universidad Nacional Abierta y a Distancia. Recuperado de <http://repository.unad.edu.co/handle/10596/12693>

Hernández, B, Hernández, J. L. y Rodríguez, D.P., (2013). "Uso de tecnologías en la enseñanza de las ciencias. El caso de una maestra de biología de secundaria". *Revista Latinoamericana de Estudios Educativos*. 1,(9), pp. 162-86. Manizales: Universidad de Caldas

Hernández, Nieto, L. y Muñoz, F., (2012). Usos de las tecnologías de la información y la comunicación (TIC) en un proceso formal de enseñanza y aprendizaje en la Educación Básica. *Zona Próxima*. (16). 2-13.

Hernández Sampieri, Roberto (6ª Edición). Metodología de la Investigación. Origen de un proyecto de investigación cuantitativa, cualitativa o mixta: la idea. Capítulo 5, página 88: Definición del alcance de la investigación que se realizará: exploratorio, descriptivo, correlacional o explicativo. Recuperado de:
<https://docs.google.com/viewer?a=v&pid=sites&srcid=ZGVmYXVsdGRvbWFPbnxjb250YWR1cmIhcHVibGljYTk5MDUxMHxneDo0NmMxMTY0NzkxNzliZmYw>

Iturralde, M. C., Bravo, B. M. y Flores, A., (2017). Agenda actual en investigación en didáctica de las Ciencias Naturales en América Latina y el Caribe. *Revista Electrónica de Investigación Educativa*, 19(3), 49-59. Recuperado de
<https://doi.org/10.24320/redie.2017.19.3.905>

Joselevich, M. [et.al.], (2014). *Ciencias Naturales y TIC : orientaciones para la enseñanza*. Ciudad Autónoma de Buenos Aires, Argentina: ANSES

López, M. y Morcillo, J.G., (2007). Las TIC en la enseñanza de la Biología en la educación secundaria: los laboratorios virtuales *Revista Electrónica de Enseñanza de las Ciencias*. 6, (3), 562-76

- Loreno, M., (2013). El uso de laboratorios virtuales para la enseñanza-aprendizaje de ciencias de la naturaleza en 2do. de la ESO. Facultad de Educación. Universidad Internacional de la Rioja. Coruña, España
- Luque, F.J., (2016). Las TIC en educación: caminando hacia las TAC. 3C TIC: *Cuadernos de desarrollo aplicados a las TIC*. 5(4), 55-62. DOI: <<http://dx.doi.org/10.17993/3ctic.2016.54.55-62/>>.
- Martin, A.F., (2016). Integración de las Tic en la Unidad Educativa Particular Terranova. Resultados de la primera fase de investigación. *Espiral, Revista de Docencia e Investigación*, 6(1), 107–36
- Miranda, A., Santos, G. y Stipcich, S., (2010). Algunas características de investigaciones que estudian la integración de las TIC en la clase de Ciencia. *Revista Electrónica de Investigación Educativa*, 12(2). Recuperado de <http://redie.uabc.mx/vol12no2/contenido-mirandasantos.html>
- Monsalve, M.L., (2011). Implementación de las TIC como estrategia didáctica para generar un aprendizaje significativo de los procesos celulares en los estudiantes de grado sexto de la institución educativa San Andrés del municipio de Girardota. Trabajo Final como requisito parcial para optar al título de Magíster en Enseñanza de las Ciencias Exactas y Naturales. Universidad Nacional de Colombia – Sede Medellín Facultad de Ciencias, Maestría en Enseñanza de las Ciencias Exactas y Naturales Medellín, Colombia
- Moreira, M.A., (2010). El proceso de integración y uso pedagógico de las TIC en los centros educativos. Un estudio de casos. *Revista de Educación*, (352). pp. 77-97. Universidad de La Laguna. Facultad de Educación. Departamento de Didáctica e Investigación Educativa. Tenerife, España

Moro, L y Massa, S.M., (2014) *Aprendizaje de ciencias naturales mediado con TIC: estudio de caso de una experiencia innovadora*. Facultad de Ingeniería, Universidad Nacional de Mar del Plata, Argentina

Navarro, L. A., Cuevas, O. y Martínez, J., (2017). Meta-análisis sobre educación vía TIC en México y América Latina. *Revista Electrónica de Investigación Educativa*, 19(1), 10-20. Recuperado de <http://redie.uabc.mx/redie/article/view/1217>

Orozco, H., (2013). Claves para una integración equilibrada de los usos de las TIC en el proceso de enseñanza-aprendizaje. *Cultura de Guatemala*

Pérez, I., (2016) La competencia mediática en el currículo escolar: ¿espacio para innovaciones educativas con tecnologías de la información y la comunicación? *Innovación Educativa*, 16, (70). 61-84

Pérez, S., Montoya, J., y Guillén, L., (2017). Fundamentos teóricos de la dinámica de formación del conocimiento científico-pedagógico en el contexto de las TIC. *Revista Dilemas Contemporáneos: Educación, Política y Valores*. Año: V (2). Recuperado de <http://www.dilemascontemporaneoseducacionpoliticayvalores.com>

Puente, E., (2014). *Uso de las TIC en la enseñanza de la Biología en Educación Primaria*. Escuela de educación de Soria. Tesis de grado Universidad de Valladolid. Soria, España

Semenov, A., (2006). *Las tecnologías de la información y la comunicación en la enseñanza Manual para docentes o Cómo crear nuevos entornos de aprendizaje abierto por medio de las TIC* Instituto de Educación Abierta de Moscú (Federación Rusa).UNESCO. Edición en español, Montevideo, Uruguay.

- Talanquer, V., (2009) De escuelas, docentes y TIC. de aniversario: la educación y las tic. educación química. pp 345-49
- Tibaduiza, O., Rivera, J., Gamboa, M. y García, Y., (2017). Lineamientos para la presentación de trabajos de grado de los programas de especialización de la ECEDU. Colombia: Recuperado de: <http://hdl.handle.net/10596/12693>.
- UNAD, (2016). Proceso ciclo de vida del estudiante. Procedimiento Opciones trabajo de grado, código P-7-9; versión 1-04-10-2016. Recuperado de <https://sig.unad.edu.co/documentos/sgc/procedimientos/P-7-9.pdf>
- Vázquez, A., Manassero, A. y Manassero , M.A., (2017). Contenidos de naturaleza de la ciencia y la tecnología en los nuevos currículos básicos de educación secundaria. *Profesorado*, 21, (1) Universidad de las Islas Baleares.
- Vélez, C.I., (2012). Estrategias de Enseñanza con Uso de las Tecnologías de la Información y Comunicación para Favorecer el Aprendizaje Significativo. Tesis de Maestría. Valledupar, Cesar, Colombia. Universidad Virtual. Escuela de Graduados en Educación Instituto Tecnológico y de Estudios Superiores de Monterrey. Recuperado de <http://hdl.handle.net/11285/571114>
- Vidal, M^a.P., (2006). Investigación de las TIC en la educación, *Revista Latinoamericana de Tecnología Educativa*, 5 (2), 539-52. Recuperado de http://www.unex.es/didactica/RELATEC/sumario_5_2.htm.
- Villamil, C., (2013). Ciencias naturales de la mano de las TIC en quinto grado de primaria y nuestra labor mejorando. Docente Col. Manuel Antonio Rueda Jara. Norte de Santander - Villa Del Rosario

DECLARACIÓN DE DERECHOS DE PROPIEDAD INTELECTUAL

Los autores de la presente propuesta manifestamos que conocemos el contenido del Acuerdo 06 de 2008, Estatuto de Propiedad Intelectual de la UNAD, Artículo 39 referente a la cesión voluntaria y libre de los derechos de propiedad intelectual de los productos generados a partir de la presente propuesta. Asimismo, conocemos el contenido del Artículo 40 del mismo Acuerdo, relacionado con la autorización de uso del trabajo para fines de consulta y mención en los catálogos bibliográficos de la UNAD.