

LAS TECNOLOGÍAS DE LA INFORMACIÓN Y LA COMUNICACIÓN EN LA
ENSEÑANZA DE LAS CIENCIAS NATURALES

DIEGO FERNANDO MENDEZ GRAVENHORST

DIRECTOR

EDGAR ANDRES ESPINOZA RIOS

UNIVERSIDAD DEL VALLE

INSTITUTO DE EDUCACION Y PEDAGOGIA

LICENCIATURA EN EDUCACION BASICA CON ENFASIS EN CIENCIAS

NATURALES Y EDUCACION AMBIENTAL

2018

Contenido

	Pág.
Resumen	3
Abstract	4
Metodología	8
Marco teórico	11
Las TIC en la enseñanza de las ciencias	11
¿Cuáles son las políticas del MEN frente al uso de las TIC?	13
¿Cómo entiende el Ministerio de Educación Nacional la innovación educativa con uso de TIC?	16
Las TIC en el aula de clase	17
¿Cuáles son las ventajas y desventajas del uso de las TIC en el aula de clase?	18
¿Cuál es la importancia de la formación docente para la implementación de las TIC en el aula de clase?	22
Conclusiones	29
Bibliografía	33

Las tecnologías de la información y la comunicación en la enseñanza de las ciencias naturales

Resumen

El presente artículo de reflexión desea indagar ¿cuál ha sido el papel de las tecnologías de la información y la comunicación en la enseñanza de las Ciencias Naturales? Para lograr lo anterior se realiza una revisión de diferentes fuentes bibliográficas (artículos, documentos y las leyes, decretos entre los años 1984 y 2015 de Colombia), a partir de los aportes metodológicos de Krippendorff (1990), quien plantea tener en cuenta las siguientes categorías de análisis: El contexto, las unidades de muestreo, unidades de registro y unidades de contexto como son: las TIC en la enseñanza de las Ciencias Naturales, políticas del Ministerio de Educación Nacional (MEN) frente al uso de las TIC, aportes del (MEN) frente al uso de las TIC, las TIC en el aula de clase ventajas y desventajas y la importancia de la formación docente en TIC. A partir de lo anterior se concluye que: las TIC son recursos innovadores que permiten diseñar un conjunto de estrategias en la enseñanza de las Ciencias Naturales, las TIC se reducen casi siempre a “un acto político”, puesto que todavía se piensa que incorporar una actividad de tipo pedagógica, son simplemente llevar materiales o equipos a escuelas colegios o universidades, las TIC en el aula de clase asumen el rol de material o herramienta; que dependiendo de las concepciones del docente que las utiliza en el aula de clase, tomará la relevancia y pertinencia debida asumiendo el papel de eje transformador y articulador en el papel de la enseñanza, para este caso puntual en la enseñanza de las Ciencias Naturales.

Palabras clave: TIC (Tecnologías de la información y la comunicación) y enseñanza de las Ciencias Naturales.

Abstract

This article of reflection inquire about what has been the role of information and communication technologies (ICT) in the teaching of Sciences. To achieve the above, a review of different bibliographic sources (articles, documents, laws and decrees between 1984 and 2015 in Colombia) is made, based on the methodological contributions of Krippendorff, K. (1990), who proposes to take into account the following categories of analysis: The context, the sampling units, registration units and context units such as: ICT in the teaching of Sciences, policies of the Ministry of National Education (MNE) about the use of ICT, contributions from the (MNE) versus the use of ICT, advantages and disadvantages of the ICT in the classroom, importance of teacher training in ICT. Based on the above, it is concluded that: ICT are innovative resources that allow design a set of strategies in the sciences teaching, ICT are almost always reduced to "a political act", it is still thought that to incorporate an activity of pedagogical type, they are simply to take materials or equipment to schools, colleges or universities, the ICT in the classroom assume the role of material or tool; that depending on the conceptions of the teacher who uses them in the classroom, it will take the pertinent relevance, and ICT assume the role of transforming axis and articulator in the role of teaching, for this specific case in the science teaching.

Keywords: ICT (Information and communication technologies) and science teaching.

El desarrollo y el crecimiento acelerado de las Tecnologías de la información y la comunicación (TIC), están gestando cambios y transformaciones profundas en nuestra sociedad, dando lugar a un nuevo paradigma denominado Sociedad de la Información tal como Marques afirma:

“En la Sociedad de la Información, también llamada Sociedad del Conocimiento por la importancia creciente de éste en todas las actividades humanas y como cuarto factor de producción, la formación continua y la gestión del conocimiento (renovación de los saberes de las personas, conversión de los saberes en conocimiento explícito y funcional, aplicación eficiente, compartición y conservación del conocimiento que van generando las personas y las organizaciones...) pasan a tener un papel capital para la competitividad en el mercado y el progreso económico y cultural de la sociedad, constituyendo una garantía para el futuro de las personas”. (2000b, p.56).

Por otra parte, la escuela como institución educativa ha perdido su hegemonía socializadora sobre la infancia y la juventud, teniendo que compartirla con los medios de comunicación de masas y las tecnologías digitales, esto la obliga a renovarse para adaptarse a las necesidades de los alumnos y la comunidad educativa en general. (Moreira, 2001). Autores como Escudero, Marazzo, Pompei, & Peri. (2015), plantean que la mayoría de los docentes reconocen ese problema y manifiestan su preocupación, pero no siempre disponen de las herramientas necesarias para poder producir los cambios que se requieren. Sumado a lo anterior los autores en mención también manifiestan que para nadie es un secreto que hoy en día la enseñanza de las ciencias se destaca por la transmisión de los contenidos por parte de los docentes y la recepción pasiva por parte de los estudiantes, características que lo circunscriben en un modelo basado en

la teoría conductista, que actualmente se considera fuera de uso en todas las disciplinas y en especial en la enseñanza de las ciencias.

Tampoco es desconocido para nadie que en las investigaciones sobre la didáctica de las ciencias se demuestra el desinterés y las actitudes negativas de los estudiantes hacia el estudio de las mismas, pero con el uso de las computadoras e Internet aparecen nuevas herramientas que permiten innovar en las formas de enseñanza que conllevan a un mayor acercamiento de los alumnos hacia el proceso educativo. En ese sentido las TIC ofrecen una gran variedad de presentaciones multimediales, entendiéndose estos de una manera muy coloquial como cualquier objeto que utiliza varios medios de expresión físicos o digitales para comunicar información; como son los laboratorios virtuales, los simuladores interactivos de laboratorios reales donde los alumnos mediante tecnología web reciben información y realizan actividades interactivas de Física, Química, Matemáticas y Ciencias Naturales en general. (Escudero et al; 2015). Por lo anterior autores como Prats (1994), reconocen desde la escuela el poder de transformación o influencia cultural y educativa de las TIC, sin embargo, a pesar de las bondades de ellas se sigue educando a los jóvenes como si éstas no existieran.

En ese orden de ideas, las TIC no pueden ser ajenas a la educación y más en el campo de la enseñanza de las Ciencias Naturales; en la medida en que su complejidad y su nivel de abstracción propio, invitan a implementar herramientas que permitan una visualización más “amable” de ellas. En otras palabras, son las TIC quienes presentan un abanico de opciones que pueden permitir ver con mayor claridad el mundo macroscópico y microscópico y así mismo facilita al docente de Ciencias Naturales visualizarle al estudiante el mundo de las ciencias. De ahí la importancia que los docentes en Ciencias Naturales, antes fundamentales en los procesos

educativos se encuentren a la vanguardia y se capaciten sobre los avances que se presentan acerca de las tecnologías de la información y la comunicación.

En vista de lo anterior, es de vital importancia realizar una revisión bibliográfica sobre el papel de las TIC en la enseñanza de las Ciencias Naturales. Teniendo en cuenta las categorías de análisis ya mencionadas: las TIC en la enseñanza de las Ciencias Naturales, políticas del Ministerio de Educación Nacional (MEN) frente al uso de las TIC, aportes del (MEN) frente al uso de las TIC, las TIC en el aula de clase, ventajas y desventajas y la importancia de la formación docente en TIC.

Metodología

El presente documento es considerado como un artículo de revisión o reflexión el cual se caracteriza por presentar un estudio detallado, selectivo y crítico que integra la información esencial en una perspectiva unitaria y de conjunto. (Icart & Canela, 1994).

En ese sentido, la utilidad del artículo de revisión es múltiple, su desarrollo implica una revisión, que incluye abordar diferentes informes de tipo científico, así como el análisis de textos, libros o entrevistas realizadas a conocedores del tema sobre educación en Ciencias Naturales con el uso de las Tecnologías de la Información y la Comunicación, políticas educativas, entre otras; y consecuentemente sus reflexiones.

A partir de lo anterior se realiza una revisión bibliográfica que tiene como objetivo brindar elementos que permitan identificar ¿Cuál es el papel de las TIC en la enseñanza de las Ciencias Naturales? Para ello se revisaron artículos, documentos, leyes y decretos entre los años 1984 y 2015 en lo referente al papel de las tecnologías de la información y la comunicación en la enseñanza de las Ciencias Naturales.

Para lograr el propósito planteado anteriormente se utiliza los aportes metodológicos de Krippendorff (1990), quien plantea tener en cuenta las siguientes categorías de análisis: El contexto, las unidades de muestreo, unidades de registro y unidades de contexto.

El contexto es un elemento para realizar un análisis de contenido, donde en efecto se desarrollan los mensajes y significados de alguna situación real, en ese sentido, esta metodología

presenta tres unidades de análisis: unidades de muestreo, unidades de registro y unidades de contexto.

En las unidades de muestreo se analiza el contenido que para efectos de la investigación se interpretó en los artículos: la introducción, el marco teórico, la metodología y las conclusiones de unos 30 escritos de los últimos treinta años (desde 1984 hasta 2015) relacionados con el papel de las TIC en la enseñanza de las Ciencias Naturales. En cuanto a las unidades de registro se analiza de manera aislada palabras, temas, personajes, personas o conceptos significativos para el analista, en este caso el trabajo de grado se apropia de las palabras: TIC (Tecnologías de la información y la comunicación) y enseñanza de las Ciencias Naturales.

Finalmente, en la unidad de contexto se registran aspectos del contenido contextual para realizar interpretaciones más precisas de los datos a partir de una parte del texto, ya sea una oración, un párrafo o un artículo completo, con la condición de ser mayor que la unidad de registro, en este caso se analizará: el papel de las TIC en la enseñanza de las Ciencias Naturales.

A partir de estas unidades de análisis se crean las categorías que permiten realizar la reflexión, que de acuerdo a lo anterior surgen cuatro categorías: las TIC en la enseñanza de las Ciencias Naturales, políticas del Ministerio de Educación Nacional (MEN) frente al uso de las TIC, aportes del MEN frente al uso de las TIC, ventajas y desventajas de las TIC en el aula de clase y la importancia de la formación docente en TIC.

El producto final será el resultado de la recolección y el análisis de la información obtenida durante el proceso de estudio, el cual se apoyará en técnicas de recolección de información y la reflexión que se realiza. Lo anterior permitirá tener la información necesaria, de tal forma que su análisis permita mejorar y reconocer ¿Cuál es el papel de las tecnologías de la información y la comunicación en la enseñanza de las Ciencias Naturales?

Marco teórico

Las TIC en la enseñanza de las ciencias

La enseñanza de las ciencias siempre ha sido un proceso complejo por el nivel de abstracción que se maneja, por ello en los últimos años se ha tratado de implementar dentro de dicho proceso la utilización de la tecnología como herramienta de apoyo para la enseñanza de la misma. Al hablar de integrar las TIC en el proceso de enseñanza no se habla simplemente de la utilización de tecnología en la educación científica (por ejemplo, últimamente da más atención en la enseñanza de las ciencias al empleo de computadores y sus amplias posibilidades de uso en red, como Internet), lo cual es un aspecto interesante pero muy limitado del tema que se plantea, porque introducir la educación tecnológica en la enseñanza de las ciencias no es lo mismo que usar tecnología en la educación científica y va mucho más allá de esta opción. (Díaz, Alonso, Antonia, Mas & Romero 2003).

Se entiende por TIC, aquellas tecnologías que tratan del estudio, desarrollo, implementación, almacenamiento y distribución de la información utilizando el hardware y el software más adecuado como sistema informático. (Cobos, 2009).

En ese orden de ideas, las Tecnologías de la Información y la comunicación han sido reconocidas como recursos innovadores que permiten diseñar un conjunto de estrategias en las prácticas docentes, capaces de producir una verdadera revolución educativa en general y en la enseñanza de las Ciencias Naturales en particular, en el marco de una revolución social que provocan estas tecnologías y que hoy en los ámbitos académicos ya no se discute. (Kofman,

2005; Linn, 2002; Capuano & González, 2008).

Autores como González, Capuano, & Salazar (2009), reconocen la importancia de las TIC en la educación, las formas como ellas se han implementado en la práctica docente y a su vez los grandes avances que ellas han presentado en los últimos años, pero autores como Escudero et al. (2015), resalta que la incursión del uso de las computadoras e Internet permite mejorar la enseñanza de las Ciencias Naturales, logrando un acercamiento de los alumnos a ellas, pero resalta que poco se discute la enseñanza de las Ciencias Naturales desde lo tradicional, la cual se destaca por la transmisión de los contenidos por parte de los docentes y la recepción pasiva por parte de los estudiantes. Lo anterior permite inferir que se pueden incorporar las TIC de tal forma que faciliten la interacción y visualización del mundo macro y microscópico como lo es el caso para la enseñanza de las Ciencias Naturales, por ejemplo puede favorecer un aprendizaje más significativo, facilitar la conexión con la vida cotidiana, contextualizar las ciencias con las relaciones Ciencia, tecnología y sociedad; motivar a los estudiantes, mejorar la comprensión de la naturaleza de las Ciencias y la tecnología entre otras. (Romero & Díaz, 2002).

No se puede pasar por ingenuo al usar la tecnología en la educación, creyendo que esta se reduce al simple hecho como cuando el profesor que daba la clase sacaba ese libro viejo ya de color amarillo, con falta de hojas, de lo viejo que estaba y además que solamente se convertía en un material de la repetición de lo que está en el libro; no podemos pasar por ingenuos pero en ocasiones lo hacemos; sin embargo, no es suficiente, esto es más serio, querer introducir las TIC en la enseñanza de las Ciencias Naturales no es como introducir un libro viejo en la clase para repetir lo que en él está; debemos tener en cuenta que las TIC ya se encuentran inmersas en un

marco legal que las rigen, en los procesos de enseñanza aprendizaje, que hay unas políticas establecidas y unos antecedentes relacionados con el MEN y otras entidades.

¿Cuáles son las políticas del MEN frente al uso de las TIC?

A partir de la década de los ochenta, en Colombia se desarrollan una serie de actividades como debates, propuestas y proyectos relacionados con el cambio educativo; se realizan los primeros encuentros para abordar temas sobre innovaciones educativas en el país. Pero específicamente en las dos últimas décadas en donde el País presenta hechos significativos relacionados con los procesos de innovación educativa y el uso de las tecnologías de la información y la comunicación, entre los que podemos citar:

El Ministerio de Educación Nacional, expide el Decreto 2647 de 1984 sobre innovaciones educativas. Estipula en el artículo primero: “La innovación educativa como toda alternativa de solución real, reconocida y legalizada conforme a las disposiciones del mismo decreto, desarrollada deliberadamente para mejorar los procesos de formación de la persona humana, tales como la operacionalización de concepciones educativas, pedagógicas o científicas alternas; los ensayos curriculares, metodológicos, organizativos, administrativos; Los intentos de manejo del tiempo y del espacio, de los recursos y de las posibilidades de los educandos en forma diferente a la tradicional.” (Decreto 2647, 1984).

El documento CONPES 3527 de 2008 de Política Nacional de Competitividad y Productividad, en lo relacionado con el uso y apropiación de medios y nuevas tecnologías, establece como objetivos principales: garantizar el acceso de la población colombiana a las TIC y generar la capacidad para que las personas puedan beneficiarse de las oportunidades que ellas ofrecen. (CONPES, 2008). De igual manera el documento CONPES 3670 de 2010, de los lineamientos de política para la continuidad de los programas de acceso y servicio universal a las tecnologías de la información y las comunicaciones, establece los lineamientos de política para la continuidad de los programas de acceso y servicio universal a las tecnologías de la información y la comunicación. (CONPES, 2010).

En el Plan Decenal de Educación (2006-2016), se establecen como desafíos de la educación en Colombia, entre otros: renovación pedagógica y uso de las TIC en la educación, a través de la dotación de infraestructura tecnológica, el fortalecimiento de procesos pedagógicos, la formación inicial y permanente de docentes en el uso de las TIC, innovación pedagógica e interacción de actores educativos; Ciencia y tecnología integradas a la educación, mediante el fomento de una cultura de la investigación, el fortalecimiento de política pública, la formación del talento humano y la consolidación de la educación técnica y tecnológica; Desarrollo profesional, dignificación y formación de docentes y directivos docentes.

En ese orden de ideas el MEN busca mejorar la calidad de la educación, considerando el desarrollo profesional de los docentes como uno de los principales factores que aportan al fortalecimiento de la calidad educativa y por ende se hace relevante una formación que le permita cualificar sus prácticas pedagógicas, al tiempo que se desarrolla como persona y como profesional, para responder a las expectativas, necesidades y demandas de la sociedad y

contribuir desde su quehacer al proyecto educativo de la Nación. De ahí que el Ministerio apoye, oriente y dinamice la formación de los docentes para que amplíen sus conocimientos, propongan estrategias didácticas, metodologías flexibles y modelos pedagógicos innovadores que garanticen a sus estudiantes, independientemente de su zona (rural o urbana), sector (oficial o privado) u otras condiciones particulares, la participación en una educación, pertinente y de calidad.

Se puede afirmar entonces que uno de los elementos esenciales en el proceso de formación del capital humano en la perspectiva del desarrollo profesional docente es la pertinencia, no solo en cuanto a su capacidad para desarrollar competencias laborales específicas y profesionales sino en otras fundamentales que las soportan, como son las competencias básicas-matemáticas, comunicativas, científicas y ciudadanas, que incluyen el uso y apropiación de los medios y las tecnologías de la información y la comunicación y el manejo de una lengua extranjera, que en conjunto, le permiten a los ciudadanos enfrentar los retos del siglo XXI.

El Ministerio de Educación, a través de la oficina de innovación educativa con uso de nuevas tecnologías, lidera la consolidación del sistema nacional de innovación educativa, que tiene como propósito mejorar la capacidad de los establecimientos educativos y las entidades prestadoras del servicio educativo para que fortalezcan la capacidad de sus prácticas educativas y respondan a las necesidades locales, regionales y nacionales, mediante el fortalecimiento de alianzas con otros ministerios, establecimientos educativos, secretarías de educación, instituciones de educación superior y entidades del sector privado, para construir una cultura que priorice la investigación y la generación de conocimiento para orientar y potenciar los procesos formativos con uso de TIC.

Para avanzar en la consolidación e implementación de proyectos innovadores se requieren

acciones y prácticas individuales y colectivas que respondan a un proceso planeado, intencional, deliberado y sistematizado tanto para su gestación como para su desarrollo, para así lograr transformaciones en la formación de los docentes que se hagan visibles desde las aulas de clase, en donde la incorporación de las TIC juega un papel fundamental.

Es en esta perspectiva, se desarrolla el sistema nacional de innovación con el uso de las TIC, que tiene como propósitos instalar la innovación como una condición y aspecto que dimensiona la práctica educativa, para fortalecer las condiciones y capacidades sobre el uso educativo de las TIC en el sector educativo Colombiano y para atender las necesidades de las comunidades educativas.

¿Cómo entiende el Ministerio de Educación Nacional la innovación educativa con uso de TIC?

El Ministerio de Educación Nacional, ha definido Innovación educativa con uso de TIC como un proceso en el que la práctica educativa a partir de la mediación de TIC, se reconfigura para dar respuesta a una necesidad, expectativa o problemática, desde lo que es pertinente y particular de un contexto, propiciando la disposición permanente al aprendizaje y la generación de mejores condiciones en las realidades de los actores educativos.

En ese sentido se define innovación educativa como toda alternativa de solución real, reconocida y legalizada conforme a las disposiciones del Decreto 2647 de 1984, desarrolladas para mejorar los procesos de formación de la persona humana, tales como la

operacionalización de concepciones educativas, pedagógicas o científicas alternas; los ensayos curriculares, metodológicos, organizativos, administrativos; los intentos de manejo del tiempo y del espacio, de los recursos y de las posibilidades de los educandos en forma diferente a la tradicional. (Decreto 2647, 1984). Se trata entonces de buscar una estrategia o una forma de incursionar con el uso de las TIC en los procesos de la formación de una persona que casi siempre se inicia desde casa y que posteriormente se refuerza desde el aula de clase.

Las TIC en el aula de clase

La necesidad de incorporar las tecnologías de la información y la comunicación a la educación escolar es cada vez más reconocida por la sociedad y los gobiernos. Considerando su valor, como recurso que mejora la educación, ha motivado su incorporación en las escuelas. De ahí que en las aulas de clase las TIC juegan un papel importante como una herramienta que puede contribuir en el aprendizaje, el tipo de comunicación, los recursos didácticos y pedagógicos que en estas herramientas se vivencian deben representar ambientes reales requeridos en los contextos reales de trabajo, por lo que las aula de clase deben estar dotadas con equipos y tecnologías que faciliten la apropiación de conocimiento y el desarrollo de competencias.

En ese orden de ideas, es necesario, una transformación en el aula de clase que de testimonio del nuevo papel del docente en su desempeño pedagógico, donde la comunicación con nuevas herramientas tecnológicas debe prevalecer. Además, se considera que la

comunicación pedagógica en el proceso de enseñanza aprendizaje constituye un logro de la competencia comunicativa de nuestros estudiantes, por ello es primordial desarrollarla en el modelo del estudiante que pretendemos formar, por lo cual exige del profesor un desenvolvimiento comunicativo de manera coherente y eficaz.

La invitación es a reflexionar sobre el verdadero papel del docente como agente facilitador de los procesos de enseñanza aprendizaje, cómo se están desarrollando los procesos de comunicación aplicados a la educación y como éste proceso es coherente con el modelo pedagógico Institucional o al Proyecto Educativo Institucional (PEI). Se debe entonces rescatar la importancia que tienen las TIC en el proceso comunicativo inmerso en el acto pedagógico y cómo influye positivamente, no solo en la permanencia del aprendiz en el sistema educativo, sino en el aporte fundamental para la construcción y desarrollo de su proyecto de vida, de ahí el compromiso personal e Institucional en desarrollar la labor docente con profesionalismo, sentido de pertenencia y responsabilidad.

¿Cuáles son las ventajas y desventajas del uso de las TIC en el aula de clase?

El uso de las TIC en los procesos de enseñanza aprendizaje puede tener beneficios y oportunidades tanto para estudiantes como para profesores en el aula de clase, los cuales se muestran organizados en las siguientes tablas: (Semenov, 2005).

Tabla 1. Ventajas del uso de las TIC en el aula de clase para alumnos y profesores

Ventajas para alumnos	Ventajas para profesores
-Las TIC facilitan el aprendizaje de niños que tienen estilos de aprendizaje y capacidades TIC diferentes.	Las TIC dan la posibilidad de enseñar a toda una clase o a parte de la misma
-Las TIC pueden tornar el aprendizaje más efectivo, a partir de la utilización de más sentidos dentro de un contexto multimedia y más conexiones dentro de un contexto hipermedia.	Las TIC dan la posibilidad de acceder a planes de estudio individualizados.
-Las TIC pueden brindar un contexto internacional más amplio para abordar los problemas y las necesidades locales.	Las TIC dan la posibilidad de acceder a pruebas de diagnóstico y de evaluación de progreso individualizadas.
Las TIC dan la posibilidad de elegir modos que se adapten a sus estilos de aprendizaje individuales.	Las TIC deben garantizar la continuidad del acceso a los recursos en red fuera de la institución.
Las TIC deben permitir a los estudiantes pasar de un área de aprendizaje a otra con total independencia.	

Fuente: El Autor

Según Semenov, (2005), el uso de las tecnologías de la información y la comunicación pueden propiciar nuevas formas de aprendizaje para el estudiante, en el cual se involucran todos los sentidos y las diversas formas de aprendizaje que el autor denomina “transversalidad digital”, la cual facilita la creación de nuevas estrategias educativas personalizando la educación, generando nuevas oportunidades diferentes a las que se venían presentando en tiempos anteriores. Además de reconocer las ventajas, el autor en mención plantea que la implementación de una manera no adecuada de este tipo de herramienta conlleva a generar ciertas desventajas tanto para el docente como para el alumno. (Ver tabla 2.)

Tabla 2. Desventajas del uso de las TIC en el aula de clase para alumnos y profesores. (Semenov, 2005).

Desventajas para el alumno	Desventajas para el profesor
El acceso ilimitado a la información	
Producción masiva de textos de baja calidad, que se consumen en grandes cantidades.	Internet brinda la oportunidad de publicar cualquier tipo de material y de acceder a esas publicaciones sin el menor control.
Pérdida de habilidades tradicionales.	

Fuente: El Autor

A partir de lo anterior se puede inferir que las tecnologías por si solas no contribuyen en gran medida, ellas deben estar siempre guiadas por el docente, es decir, no es conveniente que los estudiantes estén a un “libre albedrío” en cuanto al acceso de las redes de comunicación y al

manejo de la información puesto que los estudiantes hacen un uso indiscriminado de la información que en esta se adquiere y en la mayoría de las veces, con resultados diferentes al que se requiere. Es el docente quien debe direccionar, asesorar controladamente ese flujo masivo de la información, de lo contrario, se pueden “perder” hasta valores de los estudiantes. (Semenov, 2005).

Desde esa mirada, los sistemas educativos de todo el mundo se enfrentan actualmente al desafío de utilizar las nuevas tecnologías de la información y la comunicación para proveer a sus alumnos con las herramientas y conocimientos necesarios para el siglo XXI. En 1998, el Informe Mundial sobre la Educación de la Unesco, los docentes y la enseñanza en un mundo en mutación, describió el profundo impacto de las TIC en los métodos convencionales de enseñanza y de aprendizaje, augurando también la transformación del proceso de enseñanza-aprendizaje y la forma en que docentes y alumnos acceden al conocimiento y la información. Entonces con el advenimiento de las nuevas tecnologías, el énfasis de la profesión docente está cambiando desde un enfoque centrado en el profesor y basado en clases magistrales, hacia una formación centrada principalmente en el alumno dentro de un entorno interactivo de aprendizaje. UNESCO (1998).

En ese orden de ideas el diseño e implementación de programas de capacitación o formación docente que utilicen las TIC efectivamente son un elemento clave para lograr reformas educativas profundas y de amplio alcance. Entonces, las instituciones de educación de docentes deberán optar entre asumir un papel de liderazgo en la transformación de la educación, o bien quedar rezagadas en el camino del incesante cambio tecnológico. Es decir que para que la educación pueda utilizar al máximo los beneficios de las TIC en el proceso de aprendizaje, es esencial que tanto los futuros docentes, como los docentes en actividad sepan utilizar estas

herramientas, por ello, las instituciones y los programas de formación deberán liderar y servir como modelo para la capacitación tanto de futuros docentes como de docentes en actividad, en lo que respecta a nuevos métodos pedagógicos y nuevas herramientas de aprendizaje. (Resta, 2004).

Se puede pensar entonces que la importancia de las TIC radica en la utilización y orientación que el docente le dé en el aula de clase como herramientas e instrumentos del proceso de enseñanza aprendizaje, tanto por parte del profesor como por el alumnado. Bajo esa mirada no es difícil darse cuenta que es el docente quien debe direccionar y guiar todo el proceso de enseñanza aprendizaje, es decir que la gran responsabilidad recae sobre el educador.

¿Cuál es la importancia de la formación docente para la implementación de las TIC en el aula de clase?

La formación docente debe ser un proceso de permanente aprendizaje y reflexión. En ese sentido, Saleme & María (1997), Lorenzatti (1997) y Cragolino (2001), coinciden en afirmar que la formación docente es un proceso permanente (no finito), que implica un modelo de socialización, e implica también incorporar conocimientos y prácticas que ayuden al análisis de diversas situaciones relacionadas con la institución, los estudiantes, los saberes y la toma de decisiones.

En ese sentido, un componente fundamental e importante de la formación docente según Mandón & Marpegán (1999), es el abordaje de la brecha existente entre la lógica de los sistemas

socio-técnicos y las posibilidades de su comprensión por parte de los futuros docentes. En esa misma línea, el Ministerio de Educación de Chile Mineduc (2002), indica que otro factor importante en la formación docente en TIC es hacer avanzar la relación de los profesores con las tecnologías de información y comunicación, desde un rol de consumidor de información a un rol de productor de conocimiento, supone que los profesores desarrollen una relación de dominio sobre las tecnologías de la información y la comunicación.

No obstante, Marqués (2000a), postula que la introducción de las TIC en las aulas y los consiguientes cambios en los métodos de enseñanza deben ser contemplados como un proceso de mejora, que supone la necesidad de formar e informar adecuadamente a sus futuros usuarios (Docente y estudiantes). Entonces se trata de disminuir la brecha existente, generando espacios de constante reflexión y aprendizaje; a lo cual la incorporación de las TIC en la educación puede contribuir en gran medida, la cual tiene como función: ser un medio de comunicación o un intercambio de conocimientos y experiencias; además tiene como función ser un instrumento para procesar la información, ser una fuente de recursos, un instrumento para la gestión administrativa, un medio lúdico y de desarrollo cognitivo.

Todo esto conlleva a nuevas formas de elaborar materiales didácticos tales como las unidades didácticas y por ende nuevas formas de evaluar, debido a que las formas de enseñanza y aprendizaje cambian, por ello el profesor ya no es el gestor del conocimiento sino que es un guía que permite orientar al alumno frente su aprendizaje, en este aspecto, el alumno es el "protagonista de la clase", debido a que es él quien debe ser autónomo y trabajar en colaboración con sus pares; es por esto la importancia que adquiere la formación docente en TIC y no sólo en

la formación inicial sino que durante toda la vida profesional, debido a que cada vez más las TIC juegan un papel importante en el aprendizaje de los estudiantes. (De Guevara, 2008).

La organización de las naciones unidas para la educación, la ciencia y la cultura plantea, que la importancia de la formación docente en TIC radica en *la* fuerte relación que debe darse entre la formación docente y las tecnologías. “Un docente que no maneje las tecnologías de la información y comunicación está en clara desventaja con relación a los alumnos”. La tecnología avanza en la vida cotidiana más rápido que en las escuelas, inclusive en zonas alejadas y pobres con servicios básicos desprovistos. (Robalino & Körner, 2005).

Lo anterior se puede ver claramente en el uso de mensajería instantánea (Chat), la aplicación de programas, el manejo de cámaras Web, entre otros; generando una nueva forma de comunicarse entre los jóvenes, a lo cual el docente no puede quedar ajeno. (De Guevara, 2008). Según lo anterior, se puede decir entonces que la importancia de la formación docente en TIC, es un factor necesario para alcanzar una educación adecuada, a la par con los cambios sociales, culturales y tecnológicos que van surgiendo con el paso del tiempo.

Otro factor importante en la formación docente en TIC hoy en día, radica en que los profesores adquieren nuevas estrategias de enseñanza, las cuales les permitirán desarrollar capacidades y habilidades en sus alumnos. En ese sentido, si un profesor logra desarrollar competencias para el uso de las TIC no sólo le permitirá mejorar su labor docente, sino que también mejora el centro educativo en donde se desempeña, ya que al modificar ciertas estrategias de enseñanza aprendizaje, permite modificar el currículo generando escuelas que mejoren constantemente; muy relacionado al anterior factor se puede mencionar la capacitación permanente de los docentes, la cual debe ser pertinente con el área que enseña (en este caso de

las ciencias naturales) y con el contexto en que se desenvuelve; para ello, las políticas educativas deben contemplar dentro del currículo a las TIC como parte del aprendizaje y no como algo anexo a las clases tradicionales; ya que de este modo, los estudiantes logran una cierta autonomía en el proceso de aprendizaje, relacionándose de mejor manera con la disciplina que se enseña, además facilitan la construcción permanente de conocimiento. (De Guevara, 2008).

A partir de lo anterior se debe tener presente que la incorporación de las TIC en el aula deben abordarse desde dos dimensiones importantes, por una parte: desde el docente que trabaja en las aulas y que no ha sido formado con TIC y por otra, el docente que está en proceso de formación en las universidades y que requiere ser preparado para incorporar tales modificaciones que presentan las tecnologías de la información y la comunicación en los procesos de enseñanza y aprendizaje. Para *el primer caso*, la literatura hace énfasis en que cualquier cambio en la práctica laboral de los docentes pasa por el reconocer la experiencia de trabajo del educador y su desarrollo profesional; lo anterior implica que sean considerados los estilos de enseñanza y aprendizaje de los docentes, así como la práctica pedagógica. Igualmente deben estudiarse los sistemas de evaluación y la gestión administrativa y curricular del centro educativo; otro elemento a considerar es la relación de este con el entorno social. (Ulate, 2010).

En el segundo caso, los estudios de Unicef (2013) señalan que la incorporación de las TIC a la práctica pedagógica por parte de los docentes en formación se relaciona con tres grupos de factores; a) competencia básica en el manejo de esta, b) el uso pedagógico apropiado de las tecnologías y c) la actitud. Lo anterior nos puede llevar a pensar que la capacitación docente, las condiciones de su desarrollo profesional y la formación continua, son condiciones importantes para la incorporación de las TIC en el aula, Argentina, UNICEF & Vaillant (2013), sin embargo,

estas no son suficientes, la realidad es otra; se requiere de nuevos modelos de educación para que el docente pueda incorporar las herramientas tecnológicas que le permitan desarrollar procesos innovadores y explorar nuevas formas de aprendizaje.

La incorporación de las TIC desde los paradigmas emergentes, requiere *una renovación de la práctica pedagógica* en relación con una mayor participación de los estudiantes, una planificación del ambiente de aprendizaje de corte constructivista y una horizontalidad de las interacciones sociales en el aula, lo que se espera contribuya con la creatividad, autonomía en el proceso de aprendizaje y la corresponsabilidad del proceso educativo. (Cueva & García, 2014).

La División de Educología del CIDE- UNA, Rojas, Murillo, Fernández & Jiménez (2013) en estudios acerca del uso que hacen los docentes de esta división de los diferentes elementos TIC para el desarrollo de sus cursos, muestran que aunque los conocimientos básicos en el uso de las TIC como apoyo a su labor docente es relativamente alto 76%, son pocos los profesores que consideran tener conocimiento experto o ser innovador en esta materia; y el 50 % de sus estudiantes consideran que los profesores están en proceso de formación o son principiantes en esta materia. También señalan que solo uno de cada tres docentes hace uso de la computadora en esta gestión. Dando respuesta a estos porcentajes; desde la perspectiva de la formación inicial de los docentes, las universidades públicas y algunas privadas han venido incorporando paulatinamente temas relacionados con el uso de las TIC en los diferentes cursos para la formación pedagógica. A criterio de algunos, estos esfuerzos no responden a políticas formales o a modelos planteados producto de la reflexión y el análisis. (Brown Grant, 2005).

Se trata entonces de que un número cada vez mayor de universidades en todo el mundo estén exigiendo la alfabetización electrónica como uno de los requisitos en sus exámenes de

acceso y de graduación, por considerar que es un objetivo importante preparar a los futuros docentes para la era digital en los centros de trabajo y en el mundo entero, en ese sentido, dentro del ámbito educativo existe la preocupación de dinamizar los procesos de enseñanza aprendizaje en los estudiantes y a su vez formar a los profesionales de la docencia desde el currículo de la carrera universitaria hasta los distintos programas que se le ofrecen para el desarrollo de distintas competencias sobre todo las técnicas y tecnológicas en el uso de las herramientas de tecnología de información y comunicación. (Olmos & Toro, 2011).

Con respecto a los profesores del futuro y la importancia de la formación docente en TIC, Cebrián (2003), señala que deben tener una formación con respecto a competencias de cara a la utilización de las tecnologías de la información y la comunicación, y que de su análisis se puede emanar dimensiones para su formación, en concreto el autor expresa los siguientes conocimientos que deben poseer los profesores: sobre las diferentes formas de trabajar las TIC en sus contenidos y área específica; para desarrollar enseñanza en diferentes espacios y recursos; organización y planificación del aula; dominio para la inserción de las técnicas y medios para la formación en cualquier espacio y tiempo que combine la formación presencial con la formación a distancia; y para la selección de materiales. En este sentido Cabero, Duarte & Barroso (1999), agregan que la importancia de la formación del profesorado en TIC, implica, superar las dos actitudes básicas que se suelen dar ante las mismas: tecnofílicas y tecnofóbicas; es decir, la tendencia a la valoración del progreso tecnológico y la de su completo rechazo. Por ello se deben buscar actitudes más realistas, que de verdad las sitúen como elementos curriculares, y no mágicos, para resolver todos los problemas educativos, o que sean culpables de todas las maldades.

En ese orden de ideas, muchos países del mundo están volcando su interés en estas áreas; por ejemplo, Argentina, Chile, Perú, Venezuela, han contado con programas a nivel nacional donde se determina la importancia de la inclusión tecnológica en la educación y la formación de los docentes, sin embargo “aún queda mucha tela que cortar” pues la educación va en progreso extremo e infinito. (Olmos & Toro, 2011).

A partir de lo anterior, se puede afirmar que la importancia de la formación de los docentes en TIC, radica en que es un proceso integrado, que conlleva a la mejora de los métodos didácticos aplicados en las aulas y que por consiguiente se obtiene de ello un desarrollo significativo que genera innovación educativa en el crecimiento profesional de cada individuo.

Conclusiones

Teniendo en cuenta que el propósito de la presente investigación es: reflexionar sobre el papel de las tecnologías de la información y la comunicación en la enseñanza de las Ciencias Naturales, se establecieron las siguientes conclusiones:

✓ Para nadie es un secreto que las Tecnologías de la Información y la Comunicación son recursos innovadores que permiten diseñar un conjunto de estrategias en la enseñanza de las Ciencias Naturales, dicho papel de recurso innovador que están asumiendo las TIC las convierte en materia prima apta para que el docente las moldee con el objetivo de producir cambios en la enseñanza de las Ciencias Naturales en particular. Pero para que ello se manifieste, es necesario que haya un primer paso, en ese sentido, el solo uso de las tecnologías de la información y la comunicación en el aula de clases de Ciencias Naturales pueden lograr un papel de acercamiento entre los estudiantes y las TIC; pero no se trata solo de eso, se trata de que las TIC faciliten la interacción y visualización del mundo macroscópico y microscópico (dando una idea visual más real de las cosas), como es el caso puntual para la enseñanza de las Ciencias Naturales; Se puede decir entonces que las TIC facilitan la conexión con la vida cotidiana, (con lo que podemos percibir por medio de nuestros sentidos y lo que se escapa de su percepción) facilitan la contextualización de las relaciones ciencia, la tecnología y la sociedad y mejoran la comprensión de la naturaleza de la ciencia.

✓ En cuanto al factor político, suena muy elocuente, pero realmente ¿se están “manifestando” todas esas variables en la enseñanza de las Ciencias Naturales con el uso de las TIC?; ya se mencionaron diversas actividades de tipo políticas dentro de las cuales las TIC quedan inmersas y en ese mismo sentido la enseñanza de las Ciencias Naturales; como son los decretos, Plan Decenal de Educación, documentos, ley de educación, artículos, entre otros. En ese orden de ideas, el papel que asumen las TIC dentro de este marco se reduce casi siempre a “un acto político”, puesto que todavía se piensa que incorporar una actividad de tipo pedagógica, se reduce simplemente en llevar materiales o equipos a escuelas colegios o universidades. Es menester entonces realizar seguimientos y acompañamientos a dichos procesos, “No podemos pretender dar a un niño un lápiz y que con este recurso por si solo cambien las cosas”.

✓ Las tecnologías de la información y la comunicación en el aula de clases de las ciencias naturales pueden generar ventajas o desventajas; ellas deben estar siempre guiadas por el docente, es ahí donde las TIC asumen el rol de material o herramienta, que dependiendo de las concepciones del docente que la utiliza en el aula de clase, tomará la relevancia y pertinencia debida. Es decir que no es conveniente que los estudiantes estén a un “libre albedrío” en cuanto al acceso de las redes de comunicación y al manejo de la información puesto que, por lo regular, los estudiantes hacen uso indiscriminado de la información y de las herramientas tecnológicas desvirtualizando el potencial que este tipo de herramientas pueden brindar a los procesos de enseñanza y aprendizaje. Es el docente quien debe direccionar y asesorar ese flujo masivo de la información dentro del ámbito educativo y

usar las TIC como herramientas eficientes en los procesos de mediación pedagógica.

✓ Es innegable desconocer el papel que están ejerciendo las tecnologías de la información y la comunicación en las clases (o el aula) de las ciencias naturales, augurando también la transformación del proceso de enseñanza-aprendizaje de las mismas y la forma en que los docentes y alumnos acceden al conocimiento y la información. Entonces, con el advenimiento de las TIC, el énfasis de la profesión docente en Ciencias Naturales está cambiando desde un enfoque centrado en el profesor y basado en clases magistrales, hacia una formación centrada principalmente en el alumno dentro de un entorno interactivo de aprendizaje. Con base en lo anteriormente planteado se puede inferir que el diseño e implementación de programas de capacitación o formación docente que utilicen las TIC efectivamente es un elemento clave para lograr reformas educativas profundas y de amplio alcance. Entonces, las instituciones de educación superior de docentes en Ciencias Naturales deberán optar entre asumir un papel de liderazgo en la transformación de la educación, o bien quedar rezagadas en el camino del incesante cambio tecnológico. Es decir que para que la educación pueda mejorar los beneficios de las TIC en los procesos de enseñanza aprendizaje, es esencial que tanto los futuros docentes de Ciencias Naturales, como los docentes en actividad sepan utilizar estas herramientas, por ello las instituciones y los programas de formación docente deberán liderar y servir como modelo para la capacitación de docentes activos o en formación, en lo que respecta a nuevos métodos pedagógicos y nuevas herramientas de aprendizaje. (Resta, 2004).

✓ El MEN (2008) en el Programa Nacional de Innovación Educativa con uso de TIC plantea el deseo de formar a los Docentes en TIC entre otras cosas, como una necesidad de implementar estos materiales didácticos en el aula de clase, para lo cual es necesario el desarrollo de competencias teniendo bien claro que antes del desarrollo de las competencias y la implementación de cualquier material didáctico en los procesos de mediación en el aula de clase, se debe promover el uso crítico desde actitudes positivas hacia la comunicación, colaboración y construcción del conocimiento. (Espinosa-Ríos, 2016). Es decir que las TIC asumen el papel de eje transformador y articulador en el papel de la enseñanza, para este caso puntual en el de las Ciencias Naturales.

Bibliografía

Argentina, UNICEF & Vaillant, D. (2013). Integración de TIC en los sistemas de formación docente inicial y continua para la Educación Básica en América Latina (Vol. 9). UNICEF Argentina.

Brown Grant, J. (2005). Incorporación de las tecnologías de información y comunicación en la docencia universitaria estatal costarricense: problemas y soluciones. Revista "Electrónica" Actualidades Investigativas en Educación", 5(1).

Cabero, J; Duarte, A; & Barroso, J. (1999). La formación y el perfeccionamiento del profesorado en nuevas tecnologías: retos hacia el futuro. 1996-...). Comunicación Educativa y Nuevas Tecnologías, 36, 21-36.

Capuano, V. & González, M. (2008) Sobre cómo se incorporan las NTICS a la práctica docente en general y a la práctica experimental en particular, en Física. Memorias en CD del VI CAEDI ISBN 978-987-633-011-4. Sección "impacto en las (NTICS)". Trabajo No 355. Páginas: 8.

Cebrián, M. (2003). Innovar con tecnologías aplicadas a la docencia universitaria. Enseñanza virtual para la innovación universitaria, 21-36.

Cobos, E.M.R. (2009). Ventajas e inconvenientes de las TICs en el aula. Cuadernos de educación y desarrollo, (9).

Consejo Nacional de Política Económica y Social. CONPES. (2010). República de Colombia Departamento Nacional de Planeación. 3670. Bogotá. DC.

Consejo Nacional de Política Económica y Social. CONPES. (2008). República de Colombia Departamento Nacional de Planeación. 3527. Bogotá. DC.

Cragolino, E. (2001). Educación y estrategias de reproducción social en familias de origen campesino del norte de Córdoba (Doctoral disertación, Tesis de Doctorado. Universidad de Buenos Aires. Inédita).

Cueva, F. & García, J. (2014). Las TIC en la formación docente. Congreso Iberoamericano de Ciencia, Tecnología, innovación y Educación. Argentina. (p. 23 y 7).

Decreto 2647 (1984).

De Guevara, C.L. (2008). Importancia de las TICS en la formación docente. Chile.

Universidad Católica de la santísima Concepción. Recuperado de:

<http://www.monografias.com/trabajos63/importancia-tics-formacion-docente/importancia-tics-formaciondocente2.-shtml#xbibl>.

Díaz, J.A.A; Alonso, Á.V; Antonia, M; Mas, M. & Romero, P.A. (2003). Creencias sobre la tecnología y sus relaciones con la ciencia. Revista electrónica de enseñanza de las ciencias, 2(3), 353-376.

Escudero, S.S; Marazzo, J.L; Pompei, S. y Peri, J. A. (2015). Las TICs en la enseñanza de las Ciencias Exactas y Naturales. In XVII Workshop de Investigadores en Ciencias de la Computación.

Espinosa-Ríos, E. A. (2016). La formación docente en los procesos de mediación didáctica. Praxis, 90-102.

González, M; Capuano, V. & Salazar, J. (2009). Sobre cómo evoluciona el uso de las TICs en la enseñanza de la Física, en los últimos 10 años. Memorias Decimosexta Reunión Nacional de Educación en Física.

Icart, M. T. & Canela, J. (1994). El artículo de revisión. Enfermería clínica, 4(4), 180-184.

Kofman, H. (2005). Nuevos contenidos y metodologías con NTICs en la Enseñanza de la Física. Revista de Física de La Argentina (FCEFyN-UNC) Número extraordinario, 20-27.

Krippendorff, K. (1990). Metodología de análisis de contenido teoría y práctica (No. 001.42 K71). p 269-279

Linn, M.C. (2002). Promover la educación científica a través de las tecnologías de la información y la comunicación. Enseñanza de las Ciencias. Revista de investigación y experiencias didácticas 20, (3), p. 347-356.

Lorenzatti, M.D.C. (1997). La práctica del docente de nivel primario de adultos: una historia a conocer, un camino a descubrir. Tesina para acreditar la Licenciatura en Ciencias de la

Educación. Escuela de Ciencias de la Educación de la Facultad de Filosofía y Humanidades de la Universidad Nacional de Córdoba.

Mandón, M. J. & Marpegán, C.M. (1999). La formación del profesorado: La piedra angular de la Educación Tecnológica. Recuperado de:
<http://cab.cnea.gov.ar/gaet/FormDocente.pdf>

Marqués, P. (2000a). La cultura de la sociedad de la información. Aportaciones de las TIC. Recuperado de:
https://www.researchgate.net/publication/267419766_LAS_TIC_Y_SUS_APORTACIONES_A_LA_SOCIEDAD

Marqués, P. (2000b). Los docentes: funciones, roles, competencias necesarias, formación. Recuperado de: http://www.uaa.mx/direcciones/dgdp/defaa/descargas/docentes_funciones.pdf.

Mineduc, (2002). Informe SITES: el caso de Chile. Mineduc, Santiago.

Moreira, M.A. (2001). Usos y prácticas con medios y materiales en el contexto escolar. De la cultura impresa a la cultura digital. Kikiriki. Cooperación educativa, (61), 39-44.

Olmos, M; & Toro, R. (2011). Las TIC en la formación docente. Una perspectiva global. REDHECS, 10, 112-123.

UNESCO (1998). Informe mundial sobre la educación, 1998. Los docentes y la enseñanza en un mundo en mutación. Madrid, UNESCO/Santillana.

Ramos, M.H; Ramos, M.F. & Romero, E. (2003). Cómo escribir un artículo de revisión. Revista de postgrado de la V Cátedra de Medicina, 126, 1-3.

Resta, P. (2004). Las tecnologías de la información y la comunicación en la formación docente. Uruguay, Editorial UNESCO.

Robalino, M., y Körner, A. (2005). Experiencias de formación docente utilizando tecnologías de información y comunicación. Santiago de Chile: AMF Imprenta.

Rojas F; Murillo J; Fernández M; Jiménez S. (2013). Integración de las Tecnologías en la formación pedagógica de docentes de secundaria. División de Educología, CIDE, UNA. Recuperado de: www.ojocientifico.com

Romero, P.A. & Díaz, J.A.A. (2002). Proyectos y materiales curriculares para la educación CTS: enfoques, estructuras, contenidos y ejemplos. *Bordón*, 54(1).

Saleme, M. & María, E. (1997). *Decires*. Córdoba: Navaja Editor.

Semenov, A. (2005). *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*.

Ulate, J.G.M. (2010). Proyecto Perfiles, Dinámicas y Desafíos de la Educación Costarricense. *Revista Electrónica Educare*, 14(1), 159.