

Tecnologías de la Información y las Comunicaciones para la Enseñanza de las Ciencias Naturales.

Morella Parra Garcés. *Instituto Universitario de Tecnología “Tomás Lander”*. Edo. Miranda, Venezuela.

morelparra@hotmail.com

RESUMEN

Las Tecnologías de la Información y las Comunicaciones (TIC) tienen un papel clave en el proceso global de cambio que experimenta la sociedad actual. Ante esto, se hace necesario plantear opciones tecnológicas a ser aplicadas por el docente en el proceso de enseñanza, específicamente para las ciencias naturales. Es así como el objetivo general de la investigación estuvo dirigido a proponer una guía con estrategias educativas basadas en tecnología de la información y comunicación, para el aprendizaje de las ciencias naturales en Educación Secundaria. Para ello, el estudio se fundamentó en las teorías Cognitivistas y Constructivistas del aprendizaje así como en la teoría sistémica de Gagné (1970). El aspecto tecnológico se fundamentó en la propuesta de Cabero (2007), González y Ogalde (2008). De igual manera, se diseñaron y aplicaron instrumentos a los docentes para recolectar información que orientara la formulación de la propuesta. Partiendo de estos resultados y de la información teórica desarrollada se pudo concluir: que los docentes desconocen las alternativas didácticas para utilizar la tecnología en la enseñanza de las ciencias naturales; no brindan a sus estudiantes orientación para la búsqueda de información en la Web; por lo que requieren contar con una guía de estrategias tecnológicas para desarrollar los contenidos educativos de las ciencias naturales.

Palabras Claves: Tecnología de la información y comunicación, enseñanza ciencias naturales, teorías aprendizaje.

ABSTRACT

Information and Communication Technologies play a key role in the overall process of change experienced by today's society. Before this, it is necessary to consider technology options to be applied by the teacher in the process of education, specifically for the natural sciences. This is the general purpose of this investigation which is directed to propose a guide comprising learning strategies based on information and communication technologies, focused on natural sciences teaching in secondary education. We based our work on Cognitivists and Constructivists learning theories as well as systemic theory of Gagné (1970). The technological aspect was founded on the proposal of Cabero (2007), González and Ogalde (2008). Similarly, tools were designed and applied to teachers to gather information that guided the formulation of the proposal. On the basis of these results and theoretical background we could conclude that teachers are unaware of the alternative didactics to use technology in teaching natural sciences; they do not provide students with orientation to find information on the Web; so a guide is required comprising technology strategies to develop the educational content of natural science.

Keywords: Information and communication technology, teaching of natural science, learning theories.

Introducción

Los cambios vertiginosos que se suceden a nivel global, sobre todo en las áreas comunicacionales y científicas, generan cambios violentos y profundos en todas las áreas del saber, afectando de manera directa los procesos educativos, particularmente la enseñanza de las ciencias naturales, la cual requiere la mediación del docente con estrategias y recursos acordes a cada asignatura científica.

En éste ámbito, las Tecnología de la Información y Comunicación, TIC, han revolucionado todos los campos del saber y, por supuesto, la educación no escapa a

esos cambios. Ante esto, el docente presenta debilidades en su forma de enseñar y planificar las actividades, ya que desconoce el uso de recursos tecnológicos que inducen a la investigación y facilitan al estudiante la construcción de nuevos saberes, así como la comunicación y discusión crítica de sus hallazgos.

En este marco, considerando que la tecnología es producto de la actividad científica, lógicamente es un recurso que debe utilizar el docente en su praxis diaria para la enseñanza de las ciencias naturales, a partir de ella es posible lograr la formación científica que el estudiante requiere para la consecución de estudios en la educación superior. Es así que, asignaturas agrupadas en el bloque de ciencias naturales de la educación secundaria, como química, física, biología y ciencias de la tierra, requieren para su enseñanza, de la aplicación de estrategias didácticas que incentiven la resolución de problemas en el propio quehacer científico, así como el desarrollo de habilidades científicas.

Por lo antes señalado, los recursos tecnológicos para la enseñanza de las ciencias naturales se convirtieron en objeto de investigación, en virtud de que su uso como estrategia debe ser orientada por el docente para que los estudiantes puedan aprovecharla convenientemente, logrando aprendizajes significativos en la construcción de sus conocimientos, y despertando en ellos mayor interés por la actividad científica.

En este marco, Guilarte, (2003) destaca que las tecnologías de la información y comunicación, se han incorporado al campo educativo como una herramienta para mejorar la calidad de la educación, razón por la cual docentes y estudiantes deben conocer su uso a fin de poder utilizarla con eficiencia y efectividad en la enseñanza de las ciencias naturales. Se debe señalar, que buena parte de las instituciones educativas, particularmente las universidades europeas, han desarrollado modelos educativos basados en TIC, lo cual implica su amplio uso, sobre todo a través de Internet.

De ahí la necesidad de enfatizar en la formación docente bajo el nuevo paradigma tecnológico, a fin de promover el sentido crítico y reflexivo en el uso de la

tecnología para la enseñanza en general y, de modo particular, para la enseñanza de las ciencias naturales en cuarto y quinto año de Educación Secundaria; estas requieren de una didáctica especial, enmarcada en la comunicación y globalización del conocimiento, que puede ser fortalecida a partir de las herramientas ofrecidas por la tecnología, desde donde se puede acceder a información tanto teórica como práctica (simulaciones), que ayudan al estudiante a construir conocimientos de los contenidos de las asignaturas científicas.

Al respecto, Magni (2006: s/p) señala que no se puede “considerar la tarea docente desvinculada del contexto sociocultural – comunitario, esta se asume como eje socializador que vehicule eventuales transformaciones” Por lo tanto queda claro, que es el docente, con su intervención pedagógica, quien determina la calidad educativa incidiendo significativamente en la adquisición de habilidades científicas que generen alta calidad de los aprendizajes desarrollados por los estudiantes.

En este contexto, Álvarez (2008), señala que en los entornos virtuales dedicados a las ciencias se dispone no sólo de información teórica sino también de simulaciones y laboratorios virtuales. Todos ellos permiten al estudiante formar sus propios conceptos y llegar por si mismo a conclusiones, con lo cual se favorece la adquisición de los aprendizajes.

Sin embargo, los docentes no utilizan las herramientas tecnológicas como estrategia para mejorar su actuación pedagógica, pues no cuentan con equipos ni con suficiente información sobre su uso; desconocen la existencia de repositorios virtuales, objetos de aprendizaje, laboratorios virtuales y simulaciones, que harían interesante a los estudiantes el aprendizaje de los contenidos científicos, limitándose a utilizar como estrategias para la enseñanza de las ciencias naturales las tradicionales clases expositivas, las actividades grupales en exposiciones, en muy pocas ocasiones las actividades de laboratorio, así como las consultas para investigaciones en el hogar; lo cual desfavorece la enseñanza de las ciencias naturales al no propiciar la resolución de problemas, la actitud reflexiva ante los eventos naturales ni la discusión grupal de conclusiones.

Tal situación se evidencia en algunas instituciones oficiales de Educación Secundaria de Ocumare del Tuy Municipio Tomás Lander del Estado Miranda, donde profesores de cuarto y quinto año del área de ciencias naturales, manifiestan no estar muy interesados en utilizar el centro de computación, admitiendo además, que no dan indicación al estudiante en cuanto a qué buscar, dónde y cómo hacerlo en la red, sin tomar en cuenta que la información científica en este ambiente es abundante y variada.

Considerando que, en la actualidad, las asignaturas científicas están orientadas a favorecer en los estudiantes los procesos de inducción-deducción que les permitan el análisis y comprensión de los fenómenos en estudio, Álvarez, (2008) señala que es tarea del docente apoyarse en actividades de laboratorio a fin de que el estudiante pueda constatar con sus mediciones y cálculos las leyes que rigen los fenómenos en las ciencias.

Es así, como la construcción de aprendizajes significativos puede partir de la búsqueda del cambio conceptual para la modificación de las ideas previas o concepciones erróneas preestablecidas que tienen los estudiantes sobre los fenómenos científicos, de manera que estas sean sustituidas por otras ideas y conceptos más exactos.

Ante este panorama, y compartiendo las ideas de Pérez (2004), tanto el docente como el directivo deben desarrollar un liderazgo efectivo para participar activamente en la sociedad del conocimiento, involucrándose directamente junto con los estudiantes en los entornos educativos ofrecidos por las TIC, logrando que los procesos de enseñanza y de aprendizaje de las ciencias sean más dinámicos e interesantes.

Asimismo, Silva, Rodríguez y otros (2006), explican que las nuevas generaciones están fuertemente identificadas y familiarizadas con el uso de la tecnología, por lo cual el docente debe planear y diseñar ambientes de aprendizaje basados en tecnología para el desarrollo curricular; implementar estrategias didácticas con uso de tecnología para la enseñanza efectiva y evaluar los recursos tecnológicos

para decidir su incorporación en la práctica pedagógica. Todo ello implica el diseño, implementación y uso de los materiales tecnológicos; en otras palabras, gerenciar el uso de las Tecnologías de la Información y las Comunicaciones en el ámbito educativo.

Otro aspecto interesante de la actualidad, es que el desarrollo científico y tecnológico, se ha convertido en el motor del sistema social, generando actitudes y movimientos sociales opuestos. Por ello, de acuerdo a lo indicado por Ferrer (2008), es prioritario atender las relaciones de la ciencia y la tecnología con la sociedad, a fin de potenciar su adecuada conexión. Además, ésta contribuye a hacer la vida más llevadera ejerciendo gran influencia en la vida de las sociedades.

En otras palabras, en el Siglo XXI, las nuevas tecnologías están permitiendo que las sociedades participen más activamente en el desarrollo científico con lo cual la gerencia de éstas herramientas tecnológicas por parte del docente para desarrollar los currículos de las asignaturas científicas cobra gran relevancia, ya que sólo así se puede mejorar y fortalecer el proceso de enseñanza de las ciencias naturales.

Ahora bien, tomando en consideración que el conocimiento no es individual y personal sino universal, este requiere ser transmitido al resto de la humanidad utilizando diversas estrategias en correspondencia directa con la educación; más exactamente, con los procesos de enseñanza y aprendizaje.

En este sentido, se han desarrollado diversas maneras de transmitir el conocimiento, partiendo desde una posición conductista, donde lo importante es la demostración de cambios de conducta en concordancia con las indicaciones ofrecidas por un instructor o docente, hasta posiciones construccionistas para dar libertad al que aprende de elaborar sus propios conceptos y llegar a conclusiones. Por lo tanto, las teorías del aprendizaje dan soporte a la inclusión de las TIC al campo educativo, tomando de ellas sus aportes más relevantes, tales como se señala a continuación:

Aportes del Cognitivism

El Cognitivismo, según lo señalado por Salinas y Urbina, (2007), considera que el aprendizaje es inferencial; no se observa directamente, pues ocurre en el interior del individuo por lo que su evidencia es el resultado final. Esta corriente permite el desarrollo crítico de la tecnología educativa, en el diseño de experiencias de enseñanza y aprendizaje. Ya no sólo interesa la conducta visible, sino el cambio en las estructuras cognitivas que facilitan la conducta. De igual manera, Bruner, (1972) (citado en Salinas y Urbina, 2007), presenta en la Teoría del Aprendizaje por Descubrimiento, la importancia de enseñar los conceptos de modo sencillo, aumentando la complejidad en la medida que los estudiantes maduran; lo importante es la acción realizada, el cómo se resuelven los problemas en contextos reales, es propiciar la transferencia de aprendizajes, haciendo posible establecer semejanzas entre los eventos de la naturaleza y los procesos de la ciencia, permitiendo al estudiante resolver interrogantes y conflictos cognitivos con la investigación científica, tanto en condiciones de laboratorio como en los entornos virtuales bajo la orientación del docente.

Aportes del Constructivismo

Se corresponde con una postura filosófica y psicológica cuyo argumento principal es que los individuos forman o construyen gran parte de las cosas que aprenden o comprenden. En otras palabras, considera la adquisición de aprendizajes como un proceso de construcción progresiva.

En este ámbito, el uso de recursos tecnológicos para la enseñanza de las ciencias naturales, encuentra sólido apoyo en tres de las teorías más representativas del Constructivismo: Teoría Psicogenética de Jean Piaget, Teoría Sociocultural de Lev Vigotsky y la Teoría del Aprendizaje Significativo propuesta por David Ausubel.

La teoría de Piaget, citado por García (2001), postula que el niño construye el conocimiento a través de diferentes vías como: la lectura, la escritura, la exploración, así como en la interacción con su medio ambiente; indicando además que el fin de la

educación debe estar orientado a la investigación científica, pues considera un problema educativo la falta de vocación científica y la inclinación de la mayoría de los estudiantes por carreras humanísticas, literarias y sociales; todo ello consecuencia directa de la falta de motivación y la ineficiencia en el proceso de enseñanza de las disciplinas científicas. De allí entonces, que la construcción del conocimiento científico debe partir de la exploración, siendo incentivado con estrategias tecnológicas que favorezcan la enseñanza de las ciencias, en una construcción progresiva, donde el estudiante modifique y adapte a sus esquemas mentales los nuevos conceptos.

En cuanto a la teoría sociocultural de Vigotsky, este considera crucial para el aprendizaje el Medio Social, expresando que la actividad social ayuda a explicar los cambios en la conciencia del individuo, enfatizando el origen de las funciones mentales superiores en la influencia de los contextos sociales y culturales. Apoya el conocimiento en un modelo de aprendizaje donde el rol activo del docente es determinante, en tanto que las habilidades mentales de los estudiantes se desarrollan de manera natural a través de situaciones mediadas oportunamente por el docente. La aplicabilidad de esta teoría en la tecnología, se evidencia en el uso de entornos virtuales de aprendizaje con una visión pedagógica, los cuales son un medio para lograr nuevos aprendizajes en el ámbito de las ciencias naturales, a partir de las simulaciones y los laboratorios virtuales.

Por su parte, Ausubel centra su teoría en el aprendizaje significativo, rechazando el aprendizaje memorístico o mecánico; considera que el aprendizaje sólo es posible cuando tiene un significado para el estudiante. Señala que los conceptos se comprenden, no se descubren. De acuerdo con esta teoría, el aprendizaje de las ciencias por parte de los estudiantes se va modificando y perfeccionando en la medida que las experiencias propiciadas por el docente tengan significado, permitan explicar situaciones, hechos o eventos haciendo inferencias posibles de comprobar derivando en nuevos conceptos; todo ello es posible lograrlo a través del uso de los recursos de Internet tales como el hipertexto y las simulaciones, entre otros.

También debe señalarse que cada asignatura científica tiene su didáctica particular, es decir, una manera especial de ser enseñada por los docentes. Así pues, con el uso de la tecnología en la educación, se deben introducir cambios sustanciales en las estrategias y métodos de enseñanza aplicados por el docente de manera tradicional; estos deben favorecer la participación activa en la construcción de conocimientos. Se debe tomar en cuenta, tal como lo señala Cabero (2007), que las TIC pueden ser utilizadas para: desarrollar trabajos individualizados a través de cursos tutoriales, recuperación de información, trabajo con materiales interactivos (laboratorios virtuales y simulaciones); el trabajo en grupo, a partir de las videoconferencias, exposiciones didácticas en las aulas virtuales y preguntas al grupo; el aprendizaje colaborativo, con los grupos de discusión, de investigación, el trabajo en pareja, los estudios de casos.

Así entonces, el docente debe estar en capacidad de utilizar; y en ocasiones diseñar; herramientas tecnológicas como cursos virtuales, páginas web, tutoriales, prácticas virtuales de laboratorio, simulaciones, mapas mentales, videoconferencias, correo electrónico, Chat, entre otras, para el desarrollo de los contenidos científicos, sin olvidar que la ciencia es metódica, contrastable, crítica, objetiva, descriptiva y con resultados que se mantienen en el tiempo de forma provisional, pues con la investigación diaria y el apoyo tecnológico, el conocimiento científico se actualiza de manera constante en el compartir de saberes.

Es así como, partiendo de la compilación teórica fue posible diseñar y aplicar cuestionarios a los docentes para verificar sus necesidades reales y establecer las características de la propuesta.

Conclusiones

El análisis de los resultados condujo a establecer que las tecnologías de la información y comunicación propician la colaboración mutua para lograr la adquisición de los aprendizajes siempre y cuando el docente planifique en concordancia directa con los contenidos científicos a desarrollar en cada caso,

respetando las particularidades de cada asignatura científica y ofreciendo las orientaciones respectivas para lograr el uso adecuado de estas herramientas educativas.

Asimismo, las TIC, se centran en la comunicación e información, utilizando para ello diversidad de códigos y formas, tales como el audiovisual, los textos de datos, auditivas entre otras; todas ellas según lo señalado por Ogalde y González (2008), exigen atención y concentración del estudiante, estimulando la reflexión e interiorización del conocimiento. Por otra parte, los docentes manejan poca información en cuanto a cómo, cuando y de qué manera utilizar los recursos ofrecidos por la tecnología para la enseñanza de las ciencias naturales, no incluyen en sus planes la tecnología como estrategia de enseñanza, no promueven la investigación científica mediante los recursos de la web.

Por lo que existe la necesidad de proveer a los docentes de una guía con estrategias que les facilite el uso de la tecnología en concordancia con los contenidos de las asignaturas del área de ciencias naturales, avalada por la disponibilidad de los docentes a poner en práctica dicha guía.

Finalmente, se debe señalar que las herramientas tecnológicas disponibles a través del computador, ofrecen informaciones actualizadas sin barreras de tiempo o espacio, propician en los estudiantes la investigación y construcción de aprendizajes, facilitan la comunicación de manera instantánea, el compartir de saberes, así como la experimentación y comprobación de hipótesis en el marco de las ciencias naturales.

Sin embargo, el aprovechamiento de las herramientas tecnológicas no es posible sin la orientación y mediación activa y oportuna del docente. Para lograr esto, es necesaria la planificación de estrategias didácticas en el marco de la tecnología, considerando, la gran cantidad de información disponible en la red. De allí, que el docente debe revisarla y decidir cuál de todas las herramientas le son útiles para cada contenido en particular.

Bibliografía

- Álvarez, C. (2000). **Epistemología de la Educación**. La Habana: Editorial Pueblo y Educación.
- Álvarez, T. (2008). **La enseñanza de las ciencias en los entornos de aprendizaje**. I Congreso de las TICs: Desarrollo e Innovación. Caracas, UCV-DITC, 2008 CD-ROM.
- Cabero, J. (2007). Nuevas tecnologías aplicadas a la educación, **Las nuevas tecnologías en la sociedad de la información**. Madrid: Mc Graw Hill/ Interamericana de España.
- García, G. (2005). **El mundo del maestro y la sociedad del aprendizaje Permanente**. Caracas: UNESR.
- Genatios, C. (2003). Tecnologías de la información para el desarrollo. **Foro educativo venezolano**. Caracas: IESA.
- Magni, G. (2006). **El Docente en la Tecnología**. Disponible en www.monografias.com. Consultado el: 30/06/08.
- Ogalde, I. y González, M. (2008). **Nuevas Tecnologías y Educación. Diseño, desarrollo, uso y evaluación de materiales didácticos**. México: Trillas.
- Pérez, A. (2004). **Desarrollo de habilidades del personal directivo en instituciones educativas**. México: Trillas.
- Salinas, J. y Urbina, S. (2007). Nuevas tecnologías aplicadas a la educación. **Bases para el diseño, la producción y la evaluación de procesos enseñanza-aprendizaje mediante nuevas tecnologías**. Madrid: Mc Graw Hill/ Interamericana de España.
- Silva, J.; Rodríguez, J. y otros. (2006). **Propuesta de estándares TIC para la formación inicial del docente**. Revista Iberoamericana de Educación. N° 38/3. Disponible en: <http://www.rieoei.org/1391.htm>. Consultado el 30/05/08.
- Vigotsky, L. (2000). **El desarrollo de los procesos psicológicos superiores**. Barcelona-España: Crítica.
- García, E. (2001). **Jean Piaget: La formación de la inteligencia**. 2da. Edición. México: Trillas.
- González, J. (2000). **Mundo de la Vida como tema de la Enseñanza y de la Enseñabilidad de la Física**. Revista colombiana de Filosofía de la Ciencia, año/vol. 1, número 2-3. Universidad El Bosque. Bogotá, Colombia. Pp. 75-91.