

**MULTICIENCIAS**, Vol. 8, N° Extraordinario, 2008 (275 - 280)  
ISSN 1317-2255 / Dep. legal pp. 200002FA828

## Hacia la interdisciplinariedad tecnológica en el marco de la integración de la ciencia

**José G. Olivero L.**

*Universidad del Zulia, Núcleo Punto Fijo - Estado Falcón.*

*E-mail: jgolivero@hotmail.com; jgolivero@cantv.net; jgoliverol@yahoo.com*

### Resumen

El presente artículo pretende abordar de una manera concreta la integración de las ciencias básicas y su enseñanza, mediante el uso y aplicación de las nuevas tecnologías de información y comunicación. De acuerdo a lo anterior es pertinente indicar la relevancia e impacto que tienen las aplicaciones tecnológicas en la educación y en la enseñanza de las ciencias. Por lo anterior, en el presente estudio se busca disminuir esa tendencia y sugiere una metodología para analizar sistemáticamente los principios racionales que guían los procesos de adquisición de saberes y de configuración de contenidos de las ciencias en sus estructuras, articulaciones y conexiones temáticas. Lo novedoso es el uso de las aplicaciones tecnológicas para lograr ese propósito. El producto que genera el proceso de esta investigación puede ser utilizado para la enseñanza de las ciencias básicas. Su beneficio se extiende tanto al docente como al discente y a la institución donde se aplique, puesto que el software presenta características sencillas de utilizar y sin muchas complicaciones en su implementación. Lo importante es la estrategia utilizada para realizar la integración de los contenidos en las ciencias básicas.

**Palabras clave:** Aplicaciones tecnológicas, ciencias básicas integradas, interdisciplinariedad tecnológica, transdisciplinariedad tecnológica.

# Towards the Technological Interdisciplinarity Within the Framework of the Integration of Sciences

## Abstract

This research article attempts to envelop concretely the integration of basic sciences and their teaching, throughout the use and application of new information and communication technologies. Accordingly, it is pertinent to indicate the relevance and impact that these technological applications have in education and science teaching. Hence, it is pursued the decrease of new technologies use and also a suggestion of a new methodology to analyze systematically the rational principles that lead the processes of knowledge acquisition and content configuration of the structures, articulations and theme connections of sciences. The use of the technological applications is the novelty in order to achieve the purpose. The product of the process of this research may be used to basic sciences teaching. The benefit is extended to the teacher, people and also to the institution where it is applied, since the software is not complicated to use. The important part is the strategy used to integrate the contents into the basic sciences.

**Key words:** Technological applications, basic integrated sciences, technological interdisciplinarity, technological transdisciplinarity.

## Introducción

Actualmente, se vive una época de cambios constantes que ocurren a velocidades vertiginosas, donde las tecnologías de información y comunicación, conforman la plataforma de referencia para la producción del conocimiento requerido para el cambio. En una sociedad tecnolozada, de avances científicos y nuevas aplicaciones, que se presentan a disposición de la sociedad, se hace más necesario el aprender a convivir con estos saberes, que son parte de la vida, pero requieren procesos de aprendizaje.

Las aplicaciones tecnológicas, de manera general, se configuran con el objetivo de desarrollar criterios y actuaciones que incidan en los procesos de análisis, procurando su adecuación a las normas de calidad y promoviendo la excelencia académica. Su oferta de servicios se estructura en diversas áreas, sobre todo vinculadas a la transferencia y difusión de conocimientos técnicos.

Por su parte, la educación es un campo que no escapa a estas realidades, por lo que debe adaptarse a los nuevos tiempos, en todos sus elementos: alumnos, docentes, infraestructura, estrategias, técnicas, recursos, entre otros. El presente artículo pretende estructurar una propuesta que conlleve ha-

cia la interdisciplinarietà tecnológica en el área de las Ciencias Básicas Integradas, tomando como eje referencial la Maestría Enseñanza de las Ciencias Básicas Integradas del Núcleo Punto Fijo de la Universidad del Zulia.

Según López y Valenti, (2005), ser un buen docente no es sólo cuestión de conocimiento sino también de saber hacer. Valores tradicionales, como la eficacia definen la educación y se reflejan en una actividad. Son valores presentes también en la formación tecnológica. En el mundo actual, la tecnología ha adquirido una relevancia pública y con escrutinio social.

En sus aspectos educativos, según Buch, (2003), el área de la tecnología aún no ha logrado un lugar universalmente reconocido en los sistemas formativos de los diferentes países en los que coexisten concepciones diferenciadas acerca de sus objetivos. El tema ha sido abordado desde dos ángulos diferentes: la corriente Ciencia, Tecnología y Sociedad, (CTS), y lo que, con diversas acepciones, se denomina Educación Tecnológica. En el intento de lograr una estructuración del área, se ha considerado la posibilidad de enfocar ambas simultáneamente.

Es de hacer notar que la integración que se pretende realizar en el presente estudio, utilizando las TIC's es a

través de un software educativo definido genéricamente por Marqués (1996), como programas para ordenadores creados con la finalidad específica de ser utilizados como medio didáctico. Estos software educativos tratan las diferentes ciencias básicas de formas muy diversas, a partir de cuestionarios, facilitando información estructurada a los alumnos, simulando fenómenos, entre otros; y ofrece un entorno de trabajo sensible a las circunstancias y con interacción.

## **Enfoque conceptual de la investigación**

### **Aplicaciones tecnológicas utilizadas para la enseñanza de las ciencias de manera integrada, holística e interdisciplinaria**

Ante los avances que se producen día a día en el campo de la Ciencia y la Tecnología, y debido a la velocidad con que se generan estos cambios, las Aplicaciones Tecnológicas se han convertido en un factor fundamental para el desarrollo económico y social de Venezuela y el mundo. De acuerdo a lo anterior, todo sistema educativo tiene el deber de estructurar recursos humanos con sólida formación, que sepan resolver problemas del medio donde interactúa y ofrecer soluciones creativas e innovadoras. También que sean sujetos capaces de influir en la dinámica de la realidad. Es por ello que no debe conformarse con logros del pasado ni atender solo demandas del presente sino que debe aceptar el desafío de construir el conocimiento del futuro.

Los motivos expuestos sintetizan los fundamentos de la propuesta que se realiza. De las numerosas aplicaciones tecnológicas que existen, se ha optado por una propuesta que enfatice la factibilidad de enseñar las ciencias de manera integrada, holística e interdisciplinaria, sin descuidar una sólida formación en otras aplicaciones generales que permitan a cualquier estudiante, docente u otro tipo de profesional abordar campos diferentes a la educación.

Uno de los primeros aspectos a abordar es cómo la tecnología puede conllevar al logro de una sólida formación académica en los campos de la matemática, física, química, biología, de tal manera que se pueda construir una interdisciplinaria de las ciencias enfocada hacia el holismo. Esto debe ir unido con las fortalezas y virtudes de la didáctica de las ciencias y con las ciencias educacionales y los aportes que cada una brinda en ese contexto.

Igualmente las aplicaciones tecnológicas deben conllevar a una formación académica que permita la identifica-

ción de problemas específicos de la educación, su estudio y solución. Finalmente debe existir la transferencia de los conocimientos adquiridos a partir del uso de la tecnología, en las fases de investigación científica, tomando en cuenta los aspectos metodológicos aplicados en educación. Por tanto se diferencian dos grandes tópicos:

- La relación trilogía: Proceso de Investigación-Generación de Conocimiento-Construcción del Hecho Científico .
- Las posturas epistemológicas para aproximarse a la construcción de la explicación científica en el ámbito de las Ciencias Básicas Integradas.

### **Enseñanza integral de las ciencias básicas en la construcción de un conocimiento global para el logro de nuevas aplicaciones tecnológicas**

El conocimiento en las diferentes ramas de la educación se ha desarrollado en los últimos años en un grado tal que hoy resulta complejo pensar que en un lapso relativamente breve pueda ser razonablemente asimilado. Ello obliga a abandonar cualquier visión enciclopédica que pudiera animar los planes de estudio, sustituyéndola por una estrategia que apunte a preparar educadores y profesionales de otros campos con una fuerte formación básica y tecnológica.

De acuerdo a lo anterior, la integralidad en la enseñanza de las ciencias es una de las prioridades y se debe buscar con objetivos que enfatizan en la adquisición de una fuerte formación analítica, que permita un profundo estudio de los temas científicos. Además de la realización rigurosa de relaciones y conexiones teóricas y la formulación de modelos reales, virtuales y tecnológicos con una buena capacidad de síntesis y creatividad.

La formación básica y tecnológica en la enseñanza de las ciencias, apunta fundamentalmente a las cuestiones del método científico y técnico, esencial para el abordaje de nuevos problemas. En materias como Física, Biología y Química, el énfasis está en el manejo y comprensión de modelos de la realidad. En Matemática lo fundamental se centra en desarrollar la capacidad de abstracción, en el análisis y en el conocimiento y comprensión de las herramientas necesarias para su estudio.

El constructivismo se asienta en varios aspectos que han dado motivo a numerosos trabajos de investigación e innovación didáctica y a un debate sobre su importancia y concreción. Entre estos aspectos destacan la aplicación

del cambio conceptual en ciencias y la importancia de las concepciones alternativas, pre concepciones, conceptos previos o errores conceptuales.

A ellos se añaden las consecuencias en el ámbito de la enseñanza de las ciencias: resolución de problemas, estrategias de aprendizaje por investigación dirigida, uso del laboratorio y salidas de campo, diseño de unidades didácticas, integración de aspectos educativos transversales, así como sus concreciones específicas en la didáctica de las disciplinas científicas, lo que supone la definición de campos propios en la enseñanza de la biología, física o química.

En consecuencia se perfilan una serie de nuevas aplicaciones tecnológicas que están presentes actualmente en el diario convivir de la sociedad. Entre ellas se pueden nombrar software libre, Linux y voz ip, Windows vista y office 2007, Internet 2, supercomputadoras y red global, sistemas satelitales, TV cable y fibra óptica, inteligencia artificial, sistema de expertos y robótica. Cada una de estas nuevas utilidades, tanto del hardware como del software, muy interrelacionados en el conocimiento de fondo, sigue desarrollándose generando nueva ciencia que en el futuro invadirá los espacios educativos.

### **Metodología para el desarrollo de la tecnología en la enseñanza de las ciencias básicas integradas**

El propósito de este estudio es revisar algunos aspectos metodológicos de interés para las aplicaciones tecnológicas, contemplada desde una perspectiva de la enseñanza de las ciencias básicas. Partiendo de diversas concepciones sobre la tecnología y la alfabetización tecnológica, se consideran cuestiones como la enseñanza integral de las ciencias básicas en la construcción de un conocimiento global, sus relaciones y diferencias con el saber científico, las interacciones entre tecnología y educación, y, por último, diversas formas de abordar la tecnología en la enseñanza de las ciencias básicas de manera integrada, holística e interdisciplinaria.

El presente artículo incluye esas interrelaciones, además de estructurarse de una manera formal mediante el uso de la técnica de Mapas de Conocimiento, específicamente conceptual, cronológico y cognitivo. En ellos se evidencian los argumentos metodológicos que conforman la configuración del sistema metódico de investigación, por lo que se incluyen los métodos, técnicas, procedimientos e instrumentos de investigación.

Está estructurado por diversas etapas de investigación: configuración del sistema teórico, sistema metódico y diseño de la propuesta. Se visualizan las fases exploratoria, descriptiva y explicativa. Se organizan los insumos, procesos y productos, es decir, los aspectos referenciales de entrada, los elementos que identifican y hacen aplicable el sistema metódico y los resultados parciales o definitivos obtenidos al concluir el estudio.

#### **Etapas 1. Configuración del sistema teórico**

El presente estudio se considera una investigación documental, de campo y de propuesta con un enfoque racionalista-deductivo. Para la primera etapa nominada como la configuración del sistema teórico se cubren las fases exploratoria, descriptiva y explicativa, mediante la aplicación de la revisión documental y la inferencia como métodos de investigación científica. Para el primer método se utilizan las técnicas de observación, fichaje y análisis de contenido, mientras que para la inferencia se utiliza el mapeo de conocimientos, (cronológico, cognitivo y conceptual), y la abducción.

En esta primera etapa se utilizan como instrumentos de investigación: registros de observación, fichas, listas de co-tejo y mapas de conocimiento, donde se identifican elementos teóricos y metodológicos que describen las variables y sus interrelaciones mutuas. Esto resulta de un proceso de representación de las ideas a través de la asociación, categorización, jerarquización y concreción, que conlleva a los siguientes supuestos de investigación:

- Las aplicaciones tecnológicas optimizan la integración de las ciencias básicas facilitando su proceso de enseñanza-aprendizaje-evaluación.
- El desarrollo de las TIC's favorece la enseñanza de las ciencias básicas integradas con aportes de las ciencias educacionales.

Finalmente, la construcción es la etapa culminante en la configuración del sistema teórico, puesto que se estructuran una serie de relaciones inter y transdisciplinarias, para explicar el uso de las aplicaciones tecnológicas en la integración de las ciencias básicas. En este contexto, se pretende superar las debilidades que presenta la maestría Enseñanza de las Ciencias Básicas Integradas de la Universidad del Zulia, Núcleo Punto Fijo, a nivel de integración de contenidos curriculares y potenciar de manera sostenible y sustentable los alcances y virtudes que posee en la actualidad, apoyados en las TIC's.

### **Etapas 2. Configuración del sistema metódico**

Para la segunda etapa que se corresponde con la configuración del sistema metódico, se consideran como insumos los productos parciales de la etapa anterior, es decir: supuestos teóricos, mapas de conocimiento y sistema teórico. Se pretende alcanzar las fases descriptiva, explicativa en el estudio de una población conformada por autoridades, profesores y estudiantes de la Maestría Enseñanza de las Ciencias mención Ciencias Básicas Integradas, dictada en el Programa de Investigación y Postgrado del Núcleo Punto Fijo de la Universidad del Zulia. Se tuvo acceso a la población completa, es decir, se aplicó un censo poblacional y se destacan dos estratos: profesores y maestrantes.

En el sistema metódico se presentan la entrevista, encuesta y observación directa participante, como técnicas para la recolección de información y el desarrollo de bloques de relaciones teóricas y cuadro de operacionalización de variables. Se identifican las dimensiones e indicadores de las variables y sus definiciones conceptuales y operacionales. Se construye un cuestionario estructurado con escala tipo Lickert y un guión de entrevista semi-estructurada. Se acude a un juicio de expertos para su validación de contenido y al coeficiente de Alfa-Cronbach para la confiabilidad del instrumento.

### **Etapas 3. Diseño de la propuesta**

Para la tercera etapa, se consideran como insumos los productos parciales de las etapas anteriores, es decir, los supuestos teóricos, el mapa de conocimiento y el sistema teórico, los instrumentos, análisis estadístico y el sistema metódico. Se pretenden alcanzar las fases explicativa y prescriptiva, haciendo un diagnóstico inicial de cómo se está llevando a efecto la integración de las ciencias básicas en la Maestría Enseñanza de las Ciencias que dicta el Núcleo LUZ-Punto Fijo y cuál sería el deber ser o situación ideal en ese aspecto específico. Para ello se elabora una matriz con las fortalezas, oportunidades, debilidades y amenazas del Postgrado en cuestión.

Se desarrolla la metodología de proyecto factible, a través de la elaboración de un software de usuario final, que enmarca los temas más adecuados para realizar una integración de las ciencias básicas. Se toman en cuenta los aportes de las ciencias educacionales para garantizar su efectividad educativa. Debe manifestarse una integración de los contenidos programáticos de las ciencias básicas. Luego se desarrollan simulaciones que permitan representar esa integración utilizando la tecnología. Se incluyen

las ciencias educacionales para lograr la interdisciplinariedad tecnológica, previo cumplimiento de la interdisciplinariedad científica. Se debe tener claro que el ideal que se pretende alcanzar como meta es la transdisciplinariedad científica y tecnológica.

### **Consideraciones finales**

Las aplicaciones tecnológicas en la enseñanza de las ciencias básicas integradas, abarca un amplio espectro de oportunidades que tiene el docente, a partir de las utilidades que generan las TIC's para que el acto educativo sea abordado con originalidad, creatividad, innovación y de forma holística e integral. De igual manera el alumno evidencia natural interés por el área de las TIC's y cómo se insertan en la estructura teórica de las ciencias educacionales.

No es lo mismo hablar de educación tecnológica, que de tecnología educativa. La primera se refiere a una preparación para la vida laboral o una introducción al modo de pensar y actuar del ser humano empleando su cuerpo o herramientas más complejas, para modificar su ambiente y a sí mismo. La segunda, después de haber pasado por distintas concreciones y enfoques, considera que la dinámica social, la interacción con el mundo que le rodea y las relaciones interpersonales, permiten a los individuos la construcción del conocimiento y la conciencia a través de procesos de desarrollo de tecnología.

El presente artículo incluye esas interrelaciones, además de estructurarse de manera formal con distintas perspectivas desde las cuales se puede analizar cada variable de estudio. Es decir, cómo se puede integrar la enseñanza de las ciencias a partir del uso y aplicación de la tecnología y cuáles serían las herramientas que permiten hacer del hecho educativo el punto inicial para el desarrollo definitivo de la persona y la sociedad en un mundo globalizado.

Específicamente para lograr lo planteado y contextualizarlo en el escenario correspondiente, es necesario realizar un estudio de la integración actual en la enseñanza de las ciencias básicas y a partir de allí, se profundiza la investigación al tomar en cuenta un factor importante como es la interdisciplinariedad y transdisciplinariedad de las ciencias. Al tener bien delineado, el nivel de interrelación en el proceso enseñanza aprendizaje de las ciencias básicas se presenta el software educativo como recurso didáctico-pedagógico para una propuesta integral, virtual, basada en las nuevas TIC's.

## Referencias

- AGUILAR, Marco (1999). **Redefinición de la estructura universitaria y nuevas TIC's**. *Revista electrónica Reencuentro, análisis de problemas universitarios. Volumen N°24*. Disponible: [www.unrc.edu.ar/unrc/carreras/ing\\_ingenieria\\_telecomunicaciones.htm](http://www.unrc.edu.ar/unrc/carreras/ing_ingenieria_telecomunicaciones.htm) - 21k -
- BUCH, Tomás (2003). **Ciencia, tecnología y sociedad desde la perspectiva de la educación tecnológica**. Disponible en: <http://www.campus-oei.org/revista/rie32a07.htm>.
- CHAVEZ, Nilda (1994). **Introducción a la investigación educativa**. 1ª edición. Maracaibo. Venezuela.
- HERNÁNDEZ, Roberto (2003). **Metodología de la investigación**. 3era edición. Editorial Mc Graw-Hill. México. D.F.
- LÓPEZ CERREZO, José y VALENTI, Pablo (2005). **Educación Tecnológica en el siglo XXI**. Disponible en: <http://www.campus-oei.org/salactsi/edutec.htm>.
- MARQUÈS PERE. (1996). **El software educativo**. Universidad Autónoma de Barcelona. Disponible en: [http://www.Lmi.Ub.es/te/any96/marques\\_software/#capitol1](http://www.Lmi.Ub.es/te/any96/marques_software/#capitol1).
- SABINO, Carlos (1992). **El proceso de investigación**. Ed. Panapo, Caracas. Venezuela.
-