



TECNOLOGICO DE MONTERREY
EGE
Escuela de Graduados en Educación

Escuela de Graduados en Educación

Fortalecimiento de las competencias científicas a través de las Tecnologías de la información y la comunicación

Tesis para obtener el grado de:

Maestría en Tecnología Educativa y Medios Innovadores para la Educación

Presenta:

Claudia Elena Arias Navarro

Asesor tutor:

Mtra. María del Pilar Ortega Cervantes

Asesor titular:

Dra. Marcela Georgina Gómez Zermeño

Apartadó, Colombia

octubre, 2012

Planteamiento del problema

El área de las Ciencias Naturales, específicamente la asignatura de Química ha generado dificultades de aprendizaje en los estudiantes, a pesar de implementarse diferentes estrategias metodológicas y didácticas en el aula, se encuentra que el resultado en pruebas internas y externas no ha sido satisfactorio, esto significa que los estudiantes no sólo se les dificulta participar en situaciones relacionadas con los dominios científicos y tecnológicos, sino que también evidencian limitaciones para usar el conocimiento científico con el fin de beneficiarse de oportunidades de aprendizaje futuras.

En esa búsqueda de estrategias y métodos didácticos de enseñanza, aparecen las nuevas tecnologías, que se han incorporado al espacio cotidiano de los estudiantes y son generaciones nativas en el uso y manejo de estas herramientas, que utilizándolas adecuadamente como estrategias de apoyo al docente, pretenden generar la construcción del aprendizaje a través de la comunicación social.

El proceso de investigación apuntó a resolver la siguiente pregunta:

¿De qué manera el uso de las Tecnologías de la Información y la Comunicación inciden en el desarrollo de competencias científicas en jóvenes de educación media de la Institución educativa San Pedro Claver en el Urabá antioqueño?

Objetivos

Objetivo General

Esta investigación tuvo como meta conocer la manera en que las TIC pueden favorecer el desarrollo de las competencias científicas en el área de Química General, en la unidad de leyes de los gases, de los alumnos del grado 10 de la Institución Educativa San Pedro Claver, sede central.

Objetivos Específicos

- Determinar las bases conceptuales que existen en relación a las competencias científicas y las TIC, aplicadas a la educación.
- Identificar los factores que influyen en el desarrollo de las competencias científicas, a través de la utilización aplicaciones virtuales (laboratorios, applets, páginas web y otros) .
- Realizar un análisis comparativo del desarrollo de competencias científicas, mediante evaluación entre dos grupos de estudiantes, con el grupo de trabajo del proyecto y un grupo de control que determinen el grado de competencias adquiridas

Revisión de literatura

Se tuvieron en cuenta tres temáticas principales que son la base en la cual se fundamenta la investigación:

Educación basada en competencias:

De acuerdo a Argudín (2001), Mc Cleary (citado por Cepeda 2004) y Duschatzky (1993), nos dan una idea general acerca de los aspectos relevantes acerca de lo que es una competencia, en primer lugar se tiene en cuenta el saber específico sobre algo, es decir, el conocimiento; en segundo lugar, nos habla de la aplicación de este saber específico, es decir, “saber hacer” y en tercer lugar nos dicen que este saber hacer es aplicable a un contexto específico; además una competencia es eficaz, cuando el educando debe aplicar métodos y recursos adecuados en su ejecución.

Educar bajo el enfoque de competencias significa crear experiencias de aprendizaje para que los estudiantes desarrollen habilidades que les permitan movilizar, de forma integral, recursos que se consideran indispensables para realizar satisfactoriamente las actividades demandadas. (Profordem)

Revisión de literatura continuación

Competencias científicas

De acuerdo al Instituto colombiano para el fomento de la Educación superior (ICFES), el área de las ciencias naturales tiene siete competencias específicas que corresponden a capacidades de acción que se han considerado relevantes; pero solo tres de ellas, Identificar, Indagar y Explicar, son evaluadas. Las otras cuatro competencias: Comunicar, Trabajar en equipo, Disposición para reconocer la dimensión social del conocimiento y Disposición para aceptar la naturaleza cambiante del conocimiento deben desarrollarse en el aula, aunque de momento no se puedan rastrear desde una evaluación externa.

- 1. Identificar. Capacidad para reconocer y diferenciar fenómenos y representaciones (entendemos por representaciones las nociones, los conceptos, las teorías, los modelos y, en general, las imágenes que nos formamos de los fenómenos) a partir del conocimiento adquirido.
- 2. Indagar. Capacidad para seleccionar, organizar e interpretar información relevante y para diseñar y elegir procedimientos adecuados con el fin de dar respuesta a una pregunta.
- 3. Explicar. Capacidad para seleccionar y comprender argumentos y representaciones adecuados para dar razón de fenómenos.

Revisión de literatura

TIC, Motivación y competencias científicas

El uso educativo de las TIC fomenta el desarrollo de actitudes favorables al aprendizaje de la ciencia y la tecnología. El uso de programas interactivos y la búsqueda de información científica en Internet ayuda a fomentar la actividad de los alumnos durante el proceso educativo, favoreciendo el intercambio de ideas, la motivación y el interés de los alumnos por el aprendizaje de las ciencias. (Pontes, 2005 p.3)

Pontes (2005), citado por Cabero, nos señala que existen una serie de aplicaciones de carácter específico: programas de ejercitación y autoevaluación, tutoriales interactivos, enciclopedias multimedia, simulaciones y laboratorios virtuales, laboratorio asistido por ordenador, tutores inteligentes, sistemas adaptativos multimedias, y sistemas de autor.

El aprendizaje se caracteriza como un proceso cognitivo y motivacional a la vez" (G. Cabanach et al., 1996, p. 9 en García y Domenech 1997); por lo que para aprender es imprescindible "poder" hacerlo, lo cual hace referencia a las capacidades, los conocimientos, las estrategias, y las destrezas necesarias (componentes cognitivos), pero además es necesario "querer" hacerlo, tener la disposición, la intención y la motivación suficientes (componentes motivacionales)

Para generar la motivación en el aula, se requiere que los docentes, en el desarrollo de los contenidos debe procurar introducir elementos motivantes, con objeto de despertar en el alumno interés por la materia y/o por la situación de aprendizaje. (Coletto, 2009, p. 3); las TIC deben formar parte indispensable de las herramientas que el profesor debe utilizar en sus clases, pues la enseñanza no puede estar desligada de los adelantos científico-técnicos de la sociedad (Escalona, 2005, p. 4).

Método

- Se utilizó como enfoque metodológico de la investigación el cualitativo: Según Sandín (2003) es una actividad sistemática orientada a la comprensión en profundidad de fenómenos educativos y sociales, a la transformación de prácticas y escenarios socioeducativos, a la toma de decisiones y también hacia el descubrimiento y desarrollo de un cuerpo organizado de conocimientos. Además, Taylor y Bogdan (1986) consideran, este tipo de investigación como la que produce datos descriptivos, se observan los fenómenos como se dan en su contexto natural para después analizarlos.
- Se determinó, con base en los autores consultados, que la realización de la investigación se haría bajo los parámetros del enfoque cualitativo, porque para dar respuesta a la pregunta de investigación era necesario conocer, de manera más personalizada e individual, la respuesta de los estudiantes a la inclusión de técnicas y metodologías de aprendizaje basadas en la tecnología, y su incidencia en el desarrollo de las competencias científicas. Estas respuestas darían datos más fidedignos sobre el interés, nivel de dificultad, índice de motivación y garantía de aprehensión del conocimiento por parte de los estudiantes ante un nuevo esquema de enseñanza.

Método – Continuación

El diseño de investigación que se desarrolló, fue la investigación-acción, teniendo en cuenta las características que según Elliot (2000) son:

- Relacionado con los problemas prácticos experimentados por los profesores.
- El propósito consiste en profundizar la comprensión del profesor (diagnóstico) de su problema.
- Adopta una postura teórica según la cual la acción emprendida para cambiar la situación se suspende temporalmente hasta conseguir una comprensión más profunda del problema práctico en cuestión.
- Al explicar “lo que sucede”, construye un “guión” sobre el hecho en cuestión, relacionándolo con un contexto de contingencias mutuamente interdependientes
- Interpreta lo que ocurre desde el punto de vista de quienes actúan e interactúan en la situación problema.
- Describirá y explicará “lo que sucede” con el mismo lenguaje utilizado por los participantes.
- Sólo puede ser válido a través del diálogo libre de trabas con los participantes.
- Debe haber un flujo de información libre entre los participantes.

Método – Continuación

También se utilizó el método comparativo (Hurtado, 2000) el cual tiene por objetivo lograr la identificación de diferencias o semejanzas con respecto a la aparición de un evento en dos o más contextos.

De acuerdo a Hernández, Fernández y Baptista (1997), sugieren que para realizar una investigación cualitativa basada en el enfoque metodológico de investigación-acción, entre los instrumentos para recolectar información están las entrevistas, la observación participante y la revisión de documentos; incluso algunos datos pueden ser de carácter cuantitativo (estadísticas sobre el problema).

Resultados de la investigación

La sistematización y análisis de datos cualitativos (la reducción de datos), se realizó, partiendo de lo que plantean Rodríguez, Lorenzo y Herrera, (2005), en tres pasos a saber: 1. Separación de unidades de contenido; 2. Identificación y clasificación de elementos, que conlleva una categorización y una codificación y 3. Síntesis y agrupamiento. De acuerdo a los resultados obtenidos por medio de este procedimiento de análisis se puede decir entonces que:

- Como primera proposición, la utilización de materiales interactivos aplicados en la asignatura de Química, generan gran impacto en los estudiantes, debido a varios aspectos a saber cómo, la utilización de imágenes, audio, animaciones y animaciones con audio que facilitan la comprensión de los fenómenos químicos, que con un dibujo en un tablero no es suficiente para inferirlos; por otra parte impacta también la utilización de un tablero interactivo con internet para realizar las actividades, la facilidad en la manipulación de dichos materiales, los recursos multimediales que vienen insertados, el beneficio que traen en la facilidad de comprensión del tema.
- Como segunda instancia, con respecto a la motivación, se evidenció el interés de los estudiantes al realizar las actividades, al conceptuar que el material interactivo era motivante porque a través de las actividades, contenidos, ejemplos planteados en este, permitían una mejor aprehensión del conocimiento y relacionar la temática abordada con su cotidianidad.

Resultados de la investigación - Continuación

- En tercer lugar en relación a la comprensión de la temática, esta se vio favorecida gracias a los recursos multimediales contenidos como audio, video, imágenes y demás que permitieron a los participantes mejorar la comprensión de la temática de leyes de los gases, que en una clase magistral se convierten en conceptos abstractos y difíciles de entender; la construcción de gráficas en el laboratorio virtual, permitió el mejor entendimiento.
- Con respecto a la facilidad de uso del material interactivo, los estudiantes manejaron bien el recurso y se mostraron interesados en analizar todos los contenidos del mismo, además que se observó una mejora en los procesos de interpretación de la temática.
- Por otra parte, se presentaron algunas dificultades con respecto al manejo del laboratorio virtual en lo referente a la elaboración de gráficas,.
- En cuanto a la respuesta que dieron los estudiantes a que si ayudaba o no el material interactivo a comprender la temática estudiada, todos coincidieron en que es notable la diferencia entre una clase magistral y una mediada con TIC, ya que los diferentes recursos incluidos en los materiales, permitían una mejor comprensión, además que se genera un mejor ambiente de aprendizaje enmarcado por el dinamismo que se observa en los estudiantes.
- Y finalmente, los estudiantes también coincidieron en que la temática es importante porque consideran que puede servirles en su futuro profesional y en el mejor entendimiento de la asignatura.

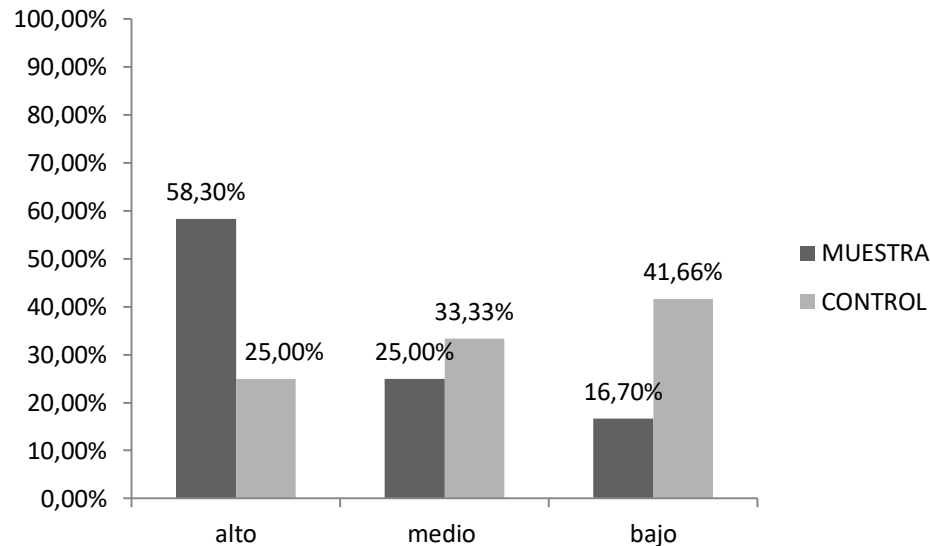
Resultados de la investigación - Continuación

- En tercer lugar en relación a la comprensión de la temática, esta se vio favorecida gracias a los recursos multimediales contenidos como audio, video, imágenes y demás que permitieron a los participantes mejorar la comprensión de la temática de leyes de los gases, que en una clase magistral se convierten en conceptos abstractos y difíciles de entender; la construcción de gráficas en el laboratorio virtual, permitió el mejor entendimiento.
- Con respecto a la facilidad de uso del material interactivo, los estudiantes manejaron bien el recurso y se mostraron interesados en analizar todos los contenidos del mismo, además que se observó una mejora en los procesos de interpretación de la temática.
- Por otra parte, se presentaron algunas dificultades con respecto al manejo del laboratorio virtual en lo referente a la elaboración de gráficas,.
- En cuanto a la respuesta que dieron los estudiantes a que si ayudaba o no el material interactivo a comprender la temática estudiada, todos coincidieron en que es notable la diferencia entre una clase magistral y una mediada con TIC, ya que los diferentes recursos incluidos en los materiales, permitían una mejor comprensión, además que se genera un mejor ambiente de aprendizaje enmarcado por el dinamismo que se observa en los estudiantes.
- Y finalmente, los estudiantes también coincidieron en que la temática es importante porque consideran que puede servirles en su futuro profesional y en el mejor entendimiento de la asignatura.

Resultados de la investigación - Continuación

Para este análisis se aplicó una prueba escrita de selección múltiple, que evidenciara la adquisición de las competencias científicas y sirvieran de soporte a los hallazgos obtenidos en la aplicación de la entrevista semiestructurada y la observación participante.

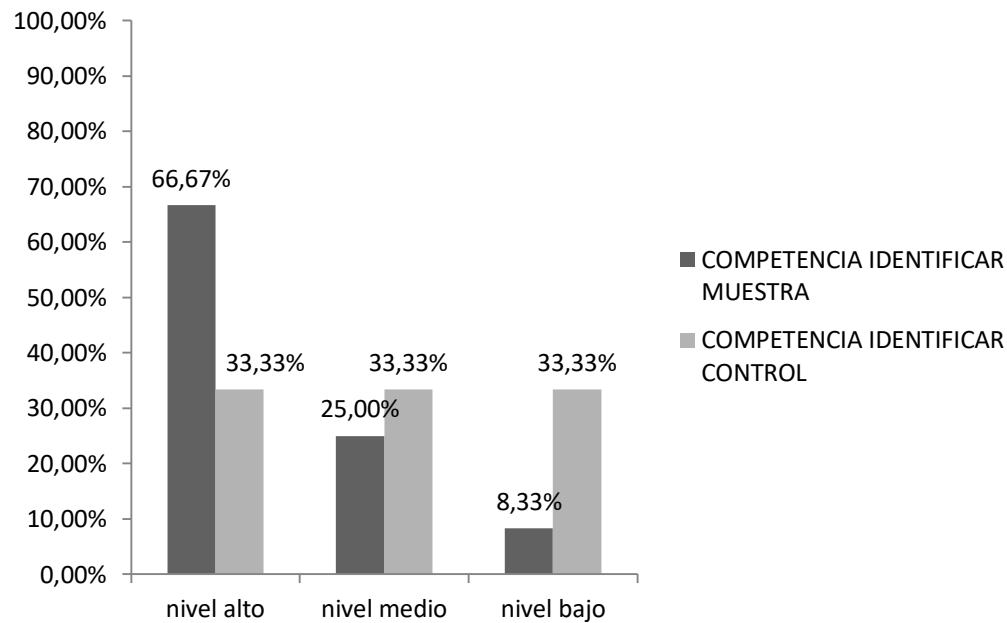
El análisis de la prueba arrojó los siguientes resultados:



Porcentajes comparativos del nivel general de competencias en que se encuentra la muestra y el grupo de control en la evaluación de competencias

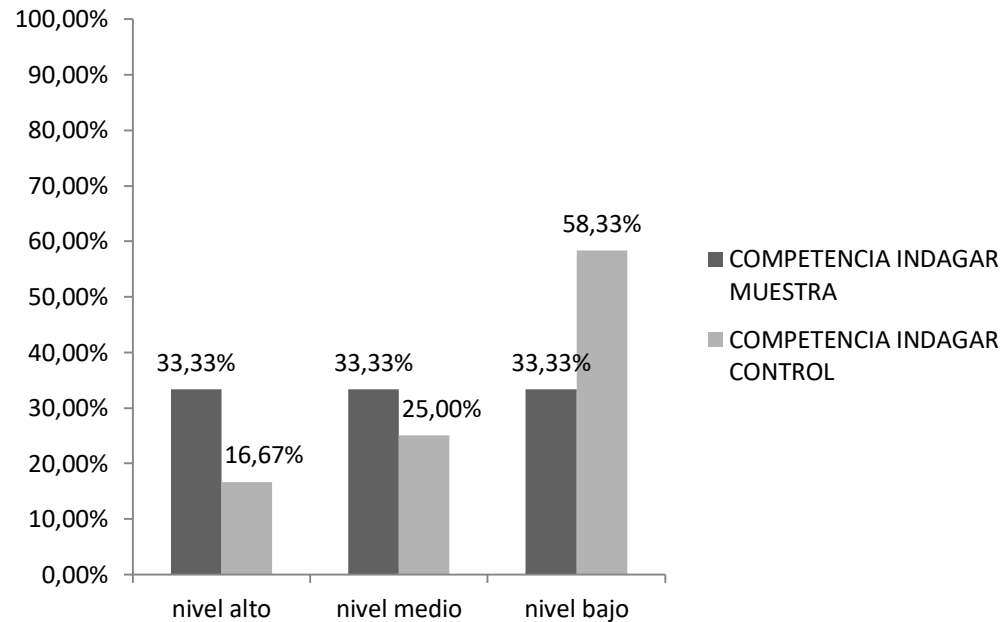
Resultados de la investigación - Continuación

Para medir el nivel de adquisición de competencias específicas, a partir de la prueba escrita de selección múltiple, se realizó un paralelo entre los resultados obtenidos por el grupo control y por la muestra poblacional, obteniéndose lo siguiente:



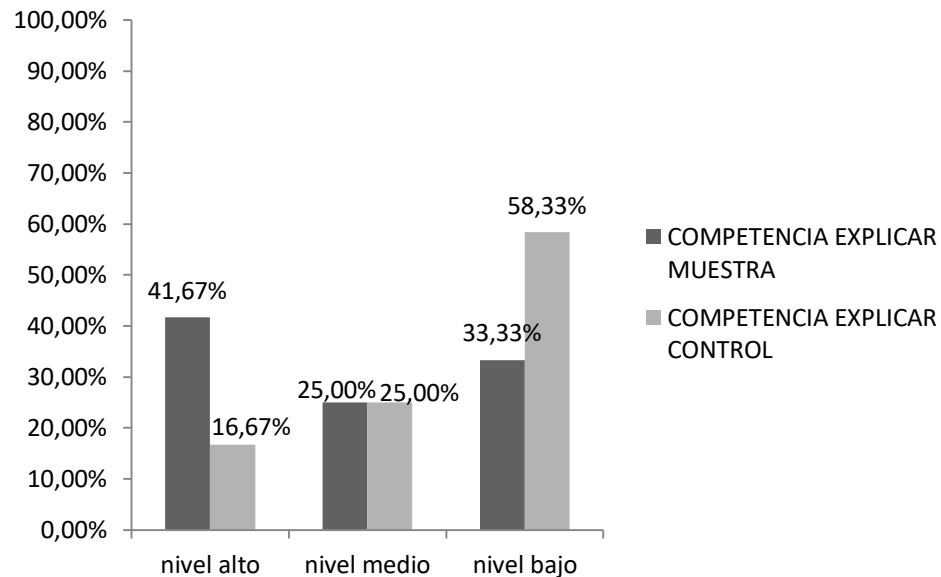
Porcentajes comparativos de la competencia identificar entre la muestra y el grupo de control

Resultados de la investigación - Continuación



Porcentajes comparativos de la competencia indagar entre la muestra y el grupo de control

Resultados de la investigación - Continuación



Porcentajes comparativos de la competencia explicar entre la muestra y el grupo de control

El nivel de las competencias Identificar, Indagar y Explicar, que se observa en las figuras, muestran con respecto al nivel alto, que es mayor en todos los aspectos evaluados, el nivel presentado por la muestra poblacional que en el grupo de control; lo que indica que hubo un mejor grado de desempeño entre los estudiantes que tuvieron clases de Química mediadas por las TIC que los que estuvieron solamente recibiendo una clase magistral, hecho que se evidencia en las mejores puntuaciones que tuvieron los primeros sobre los segundos y lo que esto implica en la adquisición de las competencias científicas.

Conclusiones

- Frente al objetivo general y los objetivos específicos que se propusieron se puede evidenciar y concluir que se logro identificar una serie de competencias que se optimizan en el proceso de utilización de las TIC.
- Se puede concluir que la validez del instrumento aplicado en el trabajo de investigación fue certificada por el análisis, la revisión y las sugerencias dadas por los expertos en al área de la interacción y del manejo conceptual de los temas evaluados.
- Las TIC favorecen la adquisición de competencias científicas a través de aspectos como la motivación, facilidad de la comprensión de los contenidos, dinamización de la clase, favorecimiento en el ambiente de aprendizaje entre otros, que hacen que los estudiantes se interesen más por su aprendizaje, esto se evidenció a través del análisis de los instrumentos de recolección de datos y los resultados de la prueba escrita, donde se comprobó que los estudiantes que, en su proceso de enseñanza tuvieron mediación de las TIC, tuvieron mejor desempeño que aquellos que solo tuvieron clase tradicional.

Recomendaciones para estudios futuros

A partir del desarrollo de la investigación, se generaron nuevas interrogantes a ser analizadas en próximos estudios, a saber, ¿Cómo influyen las competencias lectoras en la adquisición de competencias científicas? ¿Qué relación tienen las competencias matemáticas con la adquisición de competencias científicas?

Además, sería muy importante conocer cuál sería el impacto a nivel institucional el hecho de realizar la transversalización del uso de las TIC en todas las áreas del saber y evaluar la adquisición del aprendizaje por parte de los estudiantes. Así mismo, sería fundamental hacer un estudio donde los docentes realicen una evaluación los pros y contras, entre una clase mediada con TIC y otra clase tradicional, en cada una de las áreas del saber. Incluso es necesario conocer cómo pueden ser incluidas las TIC en el currículo escolar.