



Construcción de Secuencias didácticas con TIC a partir de las preguntas de Pruebas Externas en Matemáticas en el Programa Todos a Aprender de Colombia

Construction of teaching sequences with ICT from External Testing questions in math on the All Learning Program of Colombia

Eje temático: Políticas Educativas y de Investigación

Luisa Mercedes Vence Pájaro

Programa 'Todos a Aprender 2.0' del Ministerio de Educación de Colombia

Entidad Territorial: Atlántico

Lvence22@gmail.com

URL: <http://ptaatlantico.blogspot.com/>

Resumen

El propósito fundamental de la construcción de secuencias didácticas con TIC en el Programa Todos a Aprender a partir de las preguntas de pruebas externas en matemáticas, es orientar y brindar a los docentes la posibilidad de mejorar sus prácticas de aula, apropiarse de los lineamientos curriculares y estándares básicos de competencias respecto a los conocimientos, procesos y contextos matemáticos, crear entornos de aprendizajes más dinámicos e interactivos para complementar el proceso de enseñanza y aprendizaje de sus estudiantes, facilitar el trabajo en equipo y el cultivo de actitudes sociales con la Comunidad de Aprendizaje (CDA). Además, mejorar los aprendizajes de los niños en matemáticas, enriqueciendo las prácticas pedagógicas utilizando las TIC, estimulando así los procesos mentales, haciendo más significativo el acto

de enseñanza- aprendizaje al permitir que el estudiante comprenda que la tecnología es aplicable a todas las áreas del conocimiento y no específicamente a una, logrando que éste sea actor en la construcción de su propio aprendizaje.

Abstract

The main purpose of the construction of teaching sequences with ICT for All Programme to learn from the questions of external tests in mathematics, is to guide and provide teachers the opportunity to improve their classroom practices, appropriate curriculum guidelines and basic skill standards regarding the knowledge, processes and mathematical contexts, create environments more dynamic and interactive learning to complement the teaching and student learning, facilitate teamwork and growing societal attitudes Learning Community (CDA). In addition, to improve learning for children in math, enriching teaching practices using ICT, thus stimulating mental processes, making more significant the act of teaching and learning by allowing the student to understand the technology is applicable to all areas of knowledge and not specifically to one, making it an actor in the construction of their own learning.

Palabras

TIC; secuencias didácticas; Comunidades de aprendizajes; matemáticas; Pruebas saber

Keywords

ICT / teaching programs / Communities of Learning / Math / Tests know

1.- Introducción

La matemática es un campo del conocimiento en el cual el reto de dirigir el aprendizaje hacia la búsqueda de estructuras cognitivas preparadas para la indagación genuina es fundamental. Para ello ha resultado de mayor importancia la **mediación** de las nuevas tecnologías. La tecnología informática ha empezado a revolucionar el conocimiento matemático abriendo nuevos caminos a la investigación matemática. Véase, por ejemplo, los trabajos que se desarrollan bajo el título de matemática experimental: Peitgen, H. et. al. (1992); Davis, P. J. (1993); Bayley, D. & Borwwein, J.. (2001). Su impacto alcanza también la educación matemática. No puede dejarse de lado que ese impacto se refleja a nivel epistemológico. En efecto, las posibilidades de manipulación sobre el espacio de representación de un computador, induce una reificación de los objetos matemáticos que se estudian en las instituciones educativas. Hay evidencias de que esta reificación genera desarrollos cognitivos nada desdeñables en los procesos de aprendizaje escolar.

Conscientes de la necesidad de estudiar el fenómeno para comprenderlo, de hacer propuestas en pro de la calidad de la enseñanza de las matemáticas y de generar estrategias didácticas para incorporar los recursos que la tecnología pone al alcance de las instituciones educativas, de apropiarse de los lineamientos curriculares y estándares básicos de competencias respecto a los conocimientos, procesos y contextos matemáticos surge la propuesta **“Construcción de Secuencias didácticas con TIC a partir de las preguntas de Pruebas Externas en Matemáticas en el Programa Todos a Aprender”**. Además, el programa ‘Todos a Aprender’ en el componente de formación situada aplica una estrategia sustentada en el acompañamiento y en las problemáticas específicas del aula en torno a los procesos de aprendizaje de los estudiantes, enfoca la estructuración de oportunidades para que el colectivo de maestros afine sus prácticas de aula; consecuentemente su desarrollo está relacionado con la creación, puesta en marcha y mejoramiento de ambientes de aprendizaje efectivos. En ella se privilegia la interacción comunicativa que se establece entre el docente y los estudiantes y se busca crear ambientes de aprendizaje que facilite oportunidades a los alumnos para

que ellos construyan conceptos, desarrollen habilidades de pensamiento, valores y actitudes.

En este sentido, las Tecnologías de la Información y Comunicación (TIC), se han convertido en una poderosa herramienta didáctica que suscitan la colaboración en los alumnos, centrarse en sus aprendizajes, mejoran la motivación y el interés, promueven la integración y estimulan el desarrollo de ciertas habilidades intelectuales tales como el razonamiento, la resolución de problemas, la creatividad y la capacidad de aprender a aprender.

Con referencia a lo expuesto se propone la “**Construcción de Secuencias didácticas con TIC a partir de las preguntas de Pruebas Externas en Matemáticas en el Programa Todos a Aprender**” en donde los docentes tienen la posibilidad de mejorar sus prácticas de aula, de apropiarse de los lineamientos curriculares y estándares básicos de competencias respecto a los conocimientos, procesos y contextos matemáticos, crear entornos de aprendizajes más dinámicos e interactivos para complementar el proceso de enseñanza y aprendizaje de sus estudiantes, facilitar el trabajo en equipo y el cultivo de actitudes sociales con la Comunidad de Aprendizaje (CDA).

1. 2. DESCRIPCIÓN DEL PROBLEMA

En la Institución Educativa Técnica de Ponedera los docentes de la Comunidad de Aprendizaje (CDA), manifiestan en marzo de 2013 a la tutora su preocupación por que a pesar de utilizar diferentes estrategias y materiales didácticos en el área de matemáticas, la mayoría de los estudiantes de acuerdo a lo publicado por el ¹ICFES presentan bajos resultados (**61% en nivel insuficiente, 27% en mínimo, 9% satisfactorio y 3% en avanzado**) en

¹ El ICFES es la entidad responsable de la evaluación de la educación colombiana. Recuperado de <http://www.icfes.gov.co/examenes/acerca-de-las-evaluaciones/evaluaciones-a-cargo-del-icfes>

las ²Pruebas Saber, muestran poco interés, apatía y desmotivación por las matemáticas, lo cual les genera dificultades para asimilar los procesos durante el desarrollo de las secuencias didácticas. Es así, como la tutora propone como estrategia la **“Construcción de secuencias didácticas con TIC en el Programa Todos a Aprender a partir de las preguntas de pruebas externas en matemáticas”** en donde los docentes tienen la posibilidad de mejorar sus prácticas de aula, de apropiarse de los lineamientos curriculares y estándares básicos de competencias respecto a los conocimientos, procesos y contextos matemáticos, de crear entornos de aprendizajes más dinámicos e interactivos para complementar el proceso de enseñanza y aprendizaje de sus estudiantes, facilitar el trabajo en equipo y el cultivo de actitudes sociales con la Comunidad de Aprendizaje (CDA). Además, contribuir con la CDA a tener un mejor desempeño en su actividad pedagógica, fortalecer sus estrategias didácticas, promover mayor motivación de los estudiantes hacia el área ofreciéndoles nuevas alternativas de aprendizaje y ambientes propicios para el desarrollo de las habilidades y destrezas cognitivas que lo conduzcan a obtener un aprendizaje significativo.

La propuesta se enmarca en la **“Construcción de secuencias didácticas con TIC en el Programa Todos a Aprender a partir de las preguntas de pruebas externas en matemáticas”** De aquí surge el siguiente interrogante *¿Cómo podemos construir secuencias didácticas con TIC en el Programa Todos a Aprender a partir de las preguntas de pruebas externas en matemáticas?*

2. JUSTIFICACIÓN

El Instituto Colombiano para la Evaluación de la Educación (ICFES) ³adopta en la prueba de Matemáticas la perspectiva integradora de los lineamientos

² ICFES (2015). *Presentación de exámenes*. Recuperado de <http://www.icfes.gov.co/examenes/pruebas-saber/objetivo>

³ Fuente: http://www.icfes.gov.co/examenes/component/docman/doc_details/851-1-lineamientos-para-las-aplicaciones-muestral-y-censal-saber-3-5-y-9-2014?Itemid=

- Lineamientos para las aplicaciones censal y muestral SABER 3°, 5° y 9° 2014

curriculares y estándares básicos de competencias respecto a los conocimientos, procesos y contextos. La evaluación se refiere al saber hacer en el contexto a las formas de proceder asociadas al uso de los conceptos y estructuras matemáticas. En la prueba, se busca evidenciar las significaciones que el estudiante ha logrado construir y que pone a prueba cuando se enfrenta con diferentes situaciones problema. En ella se evalúa el significado de los conceptos matemáticos y su práctica eliminar, relacionada esta última con la matematización que le exige al estudiante simbolizar, formular, cuantificar, validar, representar, generalizar, entre otros. Estas actividades le permitirán hacer descripciones matemáticas dar explicaciones o seleccionar posibles construcciones”. Lo anterior implica indagar por las formas de proceder (los procesos) y por los aspectos conceptuales y estructurales de las matemáticas (los pensamientos). Por otro lado, para que la educación matemática responda a las necesidades actuales y del futuro, deben dar cabida a las herramientas tecnológicas y hacer grandes esfuerzos para buscar la mejor manera de utilizarlas. Además, deben generar en el educando y en su comunidad cambios que mejoren la calidad de la educación, en una concepción del desarrollo humano que satisfaga las necesidades de las generaciones futuras, por estas razones, esta propuesta se enfoca en la **“Construcción de secuencias didácticas con TIC en el Programa Todos a Aprender a partir de las preguntas de pruebas externas en matemáticas”** dando así respuesta a la problemática planteada por la Comunidad de Aprendizaje de la Institución Educativa Técnica Comercial de Ponedera, en donde en el uso pedagógico de las TIC en las estrategias didácticas le permite al estudiante no solo la exploración de posibles soluciones, la modelación de la realidad, sino el desarrollo de estrategias y la aplicación de técnicas que le permitan desenvolverse en su cotidianidad. Además le permite a los docentes la posibilidad de mejorar sus prácticas de aula, de apropiarse de los lineamientos curriculares y estándares básicos de competencias respecto a los conocimientos, procesos y contextos matemáticos.

3. OBJETIVO GENERAL

Diseñar, construir y desarrollar secuencias didácticas con el uso las TIC en el Programa Todos a Aprender a partir de las preguntas de pruebas saber en matemáticas.

3.1 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Diseñar y construir actividades de Matemáticas que facilite a los estudiantes la solución de situaciones planteadas, en un campo de participación y creatividad, haciendo del proceso de enseñanza aprendizaje una experiencia realmente agradable y significativa.
- Contribuir con la formación de docentes en la apropiación de los lineamientos curriculares y estándares básicos de competencias respecto a los conocimientos, procesos y contextos matemáticos
- Mejorar la calidad de la enseñanza de las matemáticas y la capacidad de aprendizaje de los estudiantes, mediante los recursos expresivos que la tecnología pone a su alcance.
- Motivar a los estudiantes para que participen activamente en los juegos y actividades interactivas virtuales con el fin de desarrollar su sentido lógico matemático.
- Incorporar las nuevas tecnologías al currículo de matemáticas para pasar de uno centrado en contenidos, a otro centrado en la resolución de problemas.

4. REFERENTES TEÓRICOS

La teoría del aprendizaje significativo de ⁴Ausubel, ⁵Novak Gowin, y la de la enseñanza para la comprensión de Perkins, Gardner, ⁶Wiske y otros. En la

⁴ Ausubel, D. P., Novak, J. D. y Hanesian, H. (1983). *Psicología educativa. Un punto de vista cognoscitivo* (2a. ed.). Trillas. México.

⁵ Novak, J. D. y Gowin, B. (1988). *Aprendiendo a aprender*. MartínezRoca. Barcelona.

⁶ Wiske, M. S. (Comp.). (2003). *La enseñanza para la comprensión. Vinculación entre la investigación y la práctica*. Paidós. Buenos Aires, Barcelona, México. Ver también la guía para el docente: Blythe, T. (1999). *Enseñanza para la comprensión. Guía para el docente*.

primera, la significatividad del aprendizaje no se reduce a un sentido personal de lo aprendido, sino que se extiende a su inserción en prácticas sociales con sentido, utilidad y eficacia. En la segunda, la comprensión se entiende explícitamente como relacionada con los desempeños de comprensión, que son actuaciones, actividades, tareas y proyectos en los cuales se muestra la comprensión adquirida y se consolida y profundiza la misma. En las dimensiones de la comprensión se incluye no sólo la más usual de los contenidos y sus redes conceptuales, sino que se proponen los aspectos relacionados con los métodos y técnicas, con las formas de expresar y comunicar lo comprendido y con la praxis cotidiana, profesional o científico-técnica en que se despliegue dicha comprensión. Todas estas dimensiones se articulan claramente con una noción amplia de competencia como conjunto de conocimientos, habilidades, actitudes, comprensiones y disposiciones cognitivas, socio afectivas y psicomotoras apropiadamente relacionadas entre sí para facilitar el desempeño flexible, eficaz y con sentido de una actividad en contextos relativamente nuevos y retadores. Esta noción supera la más usual y restringida que describe la competencia como saber hacer en contexto en tareas y situaciones distintas de aquellas a las cuales se aprendió a responder en el aula de clase.

Por lo dicho anteriormente, se puede hablar del aprendizaje por competencias como un aprendizaje significativo y comprensivo. En la enseñanza enfocada a lograr este tipo de aprendizaje no se puede valorar apropiadamente el progreso en los niveles de una competencia si se piensa en ella en un sentido dicotómico (se tiene o no se tiene), sino que tal valoración debe entenderse como la posibilidad de determinar el nivel de desarrollo de cada competencia, en progresivo crecimiento y en forma relativa a los contextos institucionales en donde se desarrolla. Las competencias matemáticas no se alcanzan por generación espontánea, sino que requieren de ambientes de aprendizaje enriquecidos por situaciones problemas significativos y comprensivos, que posibiliten avanzar a niveles de competencia más y más complejos.

La noción general de competencia ha venido siendo objeto de interés en muchas de las investigaciones y reflexiones que adelanta la comunidad de investigadores en educación matemática. Una síntesis apretada de los resultados de éstas permite precisar que –además de los aspectos que se acaban de mencionar– el sentido de la expresión *ser matemáticamente competente* está íntimamente relacionado con los fines de la educación matemática de todos los niveles educativos (lo cual ha sido tratado en el apartado anterior) y con la adopción de un modelo epistemológico sobre las propias matemáticas. La adopción de un modelo epistemológico coherente para dar sentido a la expresión *ser matemáticamente competente* requiere que los docentes, con base en las nuevas tendencias de la filosofía de las matemáticas, reflexionen, exploren y se apropien de supuestos sobre las matemáticas tales como:

- Las matemáticas son una actividad humana inserta en y condicionada por la cultura y por su historia, en la cual se utilizan distintos recursos lingüísticos y expresivos para plantear y solucionar problemas tanto internos como externos a las matemáticas mismas. En la búsqueda de soluciones y respuestas a estos problemas surgen progresivamente técnicas, reglas y sus respectivas justificaciones, las cuales son socialmente decantadas y compartidas.
- Las matemáticas son también el resultado acumulado y sucesivamente reorganizado de la actividad de comunidades profesionales, resultado que se configura como un cuerpo de conocimientos (definiciones, axiomas, teoremas) que están lógicamente estructurados y justificados.

Con base en estos supuestos se pueden distinguir dos facetas básicas del conocimiento matemático:

- La práctica, que expresa condiciones sociales de relación de la persona con su entorno, y contribuye a mejorar su calidad de vida y su desempeño como ciudadano.
- La formal, constituida por los sistemas matemáticos y sus justificaciones, la cual se expresa a través del lenguaje propio de las matemáticas en sus diversos registros de representación.

En el conocimiento matemático también se han distinguido dos tipos básicos: el conocimiento conceptual y el conocimiento procedimental. El primero está más cercano a la reflexión y se caracteriza por ser un conocimiento teórico, producido por la actividad cognitiva, muy rico en relaciones entre sus componentes y con otros conocimientos; tiene un carácter declarativo y se asocia con el *saber qué* y el *saber por qué*. Por su parte, el procedimental está más cercano a la acción y se relaciona con las técnicas y las estrategias para representar conceptos y para transformar dichas representaciones; con las habilidades y destrezas para elaborar, comparar y ejercitar algoritmos y para argumentar convincentemente. El conocimiento procedimental ayuda a la construcción y refinamiento del conocimiento conceptual y permite el uso eficaz, flexible y en contexto de los conceptos, proposiciones, teorías y modelos matemáticos; por tanto, está asociado con el saber cómo. Estas dos facetas (práctica y formal) y estos dos tipos de conocimiento (conceptual y procedimental) señalan nuevos derroteros para aproximarse a una interpretación enriquecida de la expresión *ser matemáticamente competente*. Esta noción ampliada de competencia está relacionada con el *saber qué*, el *saber qué hacer* y el *saber cómo, cuándo y por qué* hacerlo. Por tanto, la precisión del sentido de estas expresiones implica una noción de competencia estrechamente ligada tanto al hacer como al comprender. Si bien es cierto que la sociedad reclama y valora el saber en acción o saber procedimental, también es cierto que la posibilidad de la acción reflexiva con carácter flexible, adaptable y generalizable exige estar acompañada de comprender qué se hace y por qué se hace y de las disposiciones y actitudes necesarias para querer hacerlo, sentirse bien haciéndolo y percibir las ocasiones de hacerlo. Estas argumentaciones permiten precisar algunos procesos generales presentes en toda la actividad matemática que explicitan lo que significa ser *matemáticamente competente*:

- Formular, plantear, transformar y resolver problemas a partir de situaciones de la vida cotidiana, de las otras ciencias y de las matemáticas mismas. Ello requiere analizar la situación; identificar lo relevante en ella; establecer relaciones entre sus componentes y con situaciones semejantes; formarse modelos mentales de ella y

representarlos externamente en distintos registros; formular distintos problemas, posibles preguntas y posibles respuestas que surjan a partir de ella. Este proceso general requiere del uso flexible de conceptos, procedimientos y diversos lenguajes para expresar las ideas matemáticas pertinentes y para formular, reformular, tratar y resolver los problemas asociados a dicha situación. Estas actividades también integran el razonamiento, en tanto exigen formular argumentos que justifiquen los análisis y procedimientos realizados y la validez de las soluciones propuestas.

- Utilizar diferentes registros de representación o sistemas de notación simbólica para crear, expresar y representar ideas matemáticas; para utilizar y transformar dichas representaciones y, con ellas, formular y sustentar puntos de vista. Es decir dominar con fluidez distintos recursos y registros del lenguaje cotidiano y de los distintos lenguajes matemáticos.
- Usar la argumentación, la prueba y la refutación, el ejemplo y el contraejemplo, como medios de validar y rechazar conjeturas, y avanzar en el camino hacia la demostración.
- Dominar procedimientos y algoritmos matemáticos y conocer cómo, cuándo y porqué usarlos de manera flexible y eficaz. Así se vincula la habilidad procedimental con la comprensión conceptual que fundamenta esos procedimientos.

Los aspectos referidos anteriormente con respecto a la expresión *ser matemáticamente competente* muestran la variedad y riqueza de este concepto para la organización de currículos centrados en el desarrollo de las competencias matemáticas de manera que éstas involucren los distintos procesos generales descritos en la sección anterior. Estos procesos están muy relacionados con las competencias en su sentido más amplio explicado arriba, y aun en el sentido restringido de “saber hacer en contexto”, pues *ser matemáticamente competente* requiere ser diestro, eficaz y eficiente en el desarrollo de cada uno de esos procesos generales, en los cuales cada estudiante va pasando por distintos niveles de competencia. Además de

relacionarse con esos cinco procesos, *ser matemáticamente competente* se concreta de manera específica en el pensamiento lógico y el pensamiento matemático, el cual se subdivide en los cinco tipos de pensamiento propuestos en los Lineamientos Curriculares: el numérico, el espacial, el métrico o de medida, el aleatorio o probabilístico y el variacional.

⁷Por otra parte las más recientes investigaciones sobre la educación matemática destacan la importancia de la formulación y resolución de problemas como uno de los procesos presentes en toda actividad matemática, constituyéndose no sólo como un fin de la enseñanza de la Matemática Escolar, sino como un medio esencial para lograr el aprendizaje.

La formulación y resolución de problemas le permite al estudiante no solo la exploración de posibles soluciones, la modelación de la realidad, el desarrollo de estrategias y la aplicación de técnicas. También le permite la adquisición de modos de pensar apropiados, la creación de hábitos de persistencia, curiosidad y confianza ante situaciones no familiares que le serán útiles fuera de la clase de Matemáticas.

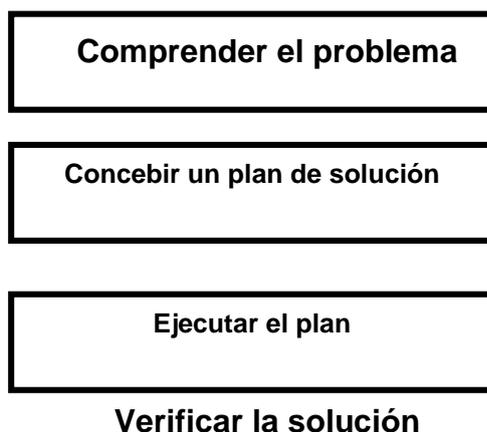
La formulación y resolución de problemas es una parte integral y necesaria de cualquier aprendizaje matemático, por lo que no se debe considerar como un elemento aislado del currículo. Más bien, es un elemento que permite articular el proceso de construcción del conocimiento matemático.

La solución de problemas ha sido una de las principales dificultades de estudiantes y profesores. Debido a su importancia, la solución de problemas ha sido analizada y sigue siendo estudiada por matemáticos y otros científicos. Polya es el nombre de uno de los matemáticos notables. Para Polya, “resolver un problema es encontrar un camino, allí donde no se conocía previamente camino alguno, es encontrar la forma de salir de una dificultad”.

⁷ Montenegro, Ignacio. (2000) Evaluemos Competencias Matemáticas, Editorial Magisterio, Colombia, Santafé de Bogotá, D.C., Pág. 35

Vanegas Y. López, M, (2007). Problemas “desarrollo de habilidades para la formulación y resolución de problemas”. Editorial Libro y Libros S.A. Bogotá, Colombia. Pág.3

Polya ideó el siguiente modelo para resolver problemas:



4.1 Comprender el problema⁸

Esta es la etapa más importante. No podemos solucionar un problema si no entendemos en qué consiste. ¿Qué significa comprender un problema? Comprender un problema significa dos cosas:

1. Tener claro Cuál es el interrogante que debemos despejar. En otras palabras, saber cuál es la pregunta.
2. identificar la información que necesitamos para resolver la pregunta.

¿Qué necesitamos para comprender un problema? Para comprender un problema también necesitamos dos cosas:

1. Leer de manera cuidadosa el enunciado del problema.
2. Hacer una representación del problema.

¿Cómo sabemos que hemos comprendido un problema?

⁸ Montenegro, Ignacio. (2000) Evaluemos Competencias Matemáticas, Editorial Magisterio, Colombia, Santafé de Bogotá, D.C., Pág. 35

Vanegas Y. López, M, (2007). Problemas “desarrollo de habilidades para la formulación y resolución de problemas”. Editorial Libro y Libros S.A. Bogotá, Colombia. Pág.3

Se sabe que se ha comprendido un problema cuando se puede expresar con palabras propias y se puede representar. La representación del problema se puede hacer mediante un resumen de la pregunta y de los datos.

4.2 Concebir un plan⁹

Una vez se ha comprendido el problema se procede a elaborar un plan para encontrar la solución. Encontrar la solución significa responder acertadamente la pregunta que nos formula el problema. El plan que se idea se puede comparar con un camino en el cual se necesita dar una serie de pasos de manera consecutivas hasta encontrar la solución.

Para encontrar la solución de un problema pueden existir muchos caminos o vías. Lo importante es que el camino escogido sea claro. Esto es que se entienda cada uno de los pasos que son necesarios para llegar hasta la solución.

4.3 Ejecutar el plan¹⁰

Ejecutar el plan significa realizar cuidadosamente cada uno de los pasos que se definieron anteriormente. En los problemas matemáticos la ejecución del plan está relacionado con efectuar las operaciones que se han previsto.

4.4 Verificar la solución

Verificar la solución es una manera de probar que se ha encontrado la respuesta adecuada. Implica la revisión del proceso hacia atrás para encontrar que la respuesta coincide con la información inicial. Ello nos da la seguridad de que se ha resuelto el problema acertadamente.

Con base en todo lo anterior la propuesta **“Construcción de secuencias didácticas con TIC en el Programa Todos a Aprender a partir de las preguntas de pruebas externas en matemáticas”** busca un aprendizaje

⁹ Ibíd. Pág. 39

¹⁰ Ibíd. Pág. 40

significativo en donde el estudiante interiorice el conocimiento y lo adapte a los conocimientos previos que va a generar su cambio de actitud frente a las situaciones problemas que se le presenten, pero el hecho de incursionar en involucrarse en la tecnología a partir del desarrollo de actividades, lo mantendrá motivado e interesado en el descubrimiento, en trasladarse a lo desconocido, conllevando, lo anterior, a que su mente se proyecte hacia la imaginación y la creatividad para la resolución de dichos problemas.

4.6 Diferencias entre las herramientas tecnológicas y otros recursos.

Las tecnologías basadas en medios interactivos tienen algunos atributos fundamentales, que los distinguen de los medios tradicionales estáticos, que a largo plazo tendrán un gran impacto en la educación. Anteriormente hemos mencionado algunas de estas características como la ejecutabilidad de las representaciones.

Los cambios cognitivos que la tecnología está logrando tienen que ver con tres características particulares de estos recursos:

- La facilidad de tener a la mano diversas representaciones de un mismo concepto matemático o de lenguaje y poder relacionarlas activamente unas con otras.
- La “manipulación” de objetos matemáticos y sus relaciones.

La interactividad diferencia enormemente el recurso computacional de otros medios estáticos y aún dinámicos como los vídeos. Si se escribe una oración en un medio estático tal como el lápiz y el papel, ésta simplemente se imprime y no hay interactividad ni con el papel ni con otras frases que pudieran haber estado escritas antes en la hoja. Más aún, el papel no proporciona ayuda sobre lo que uno está escribiendo, salvo algunos casos en los que las cuadrículas o el papel para gráficas proporcionen algún soporte que guía a quién hace el dibujo. En forma semejante se puede ver la televisión y no hacer nada físico con ella a menos que se decida cambiar de canal o ajustar la imagen. En un sentido amplio podría decirse que todas las representaciones en todos los medios son interactivas, dado que el usuario hace una

representación de lo que ve o lee. Pero este no es el sentido que queremos dar. Por medio interactivo vamos a considerar un medio que contribuye físicamente al sistema de representación que se pone en funcionamiento.

La clave de la diferencia con los sistemas de representación instanciados en medios interactivos, a los Brown (1977) se refiere como “ambientes reactivos”, es que estos últimos adicionan algo nuevo como resultado de las acciones del usuario, algo a lo que, a su vez, el usuario debe responder.

Los sistemas interactivos pueden virtualmente realizar una gran cantidad de acciones. Hacer cálculos en sistema numérico, transformar un sistema de representación en otro, cambiar la orientación de un objeto visual o cambiar de objeto, enviar mensajes, buscar información, chequear un resultado, registrar acciones para uso posterior, presentar pasos intermedios de un procedimiento, etc. Tal es el caso de la propuesta presentada, en la que el estudiante interactúa con en cada una de las actividades a través de las herramientas y situaciones presentadas.

Aulas digitales: El aula digital es un sistema de organización donde intervienen medios y métodos digitales, a través de los cuales el estudiante interactúa para lograr el objetivo propuesto. La presencia del profesor se da principalmente a través de los medios, que actúan como mediadores entre objetivos y contenidos, soportados estos últimos en una variedad de métodos que van, desde el estudio independiente hasta el chat y el correo electrónico, entre otros.

Principios didácticos que se cumplen en el aula digital.

Los principios didácticos son la base o fundamento que orientan las actividades del profesor y facilitan el carácter de la actividad cognoscitiva del alumno. Ellos expresan los aspectos internos del proceso pedagógico e influyen en la efectividad de dicho proceso. Su estudio más detallado permite extraer las leyes que dirigen dicho proceso. Ellos, además, conforman el cuerpo teórico de la Didáctica del aula digital.

Carácter educativo de la enseñanza: toda enseñanza tiene un carácter educativo. Ello supone que para cumplir con la necesidad de que el ser humano se desarrolle integralmente y de forma plena la enseñanza debe

brindar las condiciones requeridas, no sólo para la formación de la actividad cognoscitiva del estudiante, para el desarrollo de su pensamiento, de sus capacidades y habilidades, sino también para los distintos aspectos de su personalidad.

En el aula digital el estudiante se apropia de un contenido previamente seleccionado que responde a un sistema de objetivos lógicamente diseñados. Pero el carácter educativo de la enseñanza no sólo se queda en este plano sino que va más allá al considerar también las influencias educativas que ejercen métodos, medios y las formas de evaluación empleadas en el aula digital. Forma también parte de este carácter educativo la interacción generada entre los estudiantes, ya sea por medio de un chat, un foro o el correo electrónico, por sólo citar algunas formas de interacción. El estudiante eleva su autonomía y responsabilidad ante su propio aprendizaje y contribuye, con su participación en el aula digital, al aprendizaje de los otros compañeros de estudio.

Unidad de la instrucción y la educación. El principio no significa que instrucción y educación estén separadas, o que tengan una existencia independiente una de la otra, todo lo contrario. Es un error considerar que en el aula digital los estudiantes sólo alcanzan un nivel instructivo que los pone en contacto con los contenidos, sin embargo estos no están fuera de un contexto histórico y cultural. Lo anterior conduce a comprender que es falsa cualquier actividad dirigida a separar lo instructivo de lo educativo. La formación de la actividad cognoscitiva del individuo, la apropiación de conocimientos, el desarrollo del pensamiento teórico, de capacidades y habilidades intelectuales y profesionales, que tradicionalmente se consideran como resultado de la instrucción, constituyen también un producto fundamental de la educación. Es que la instrucción es una condición básica fundamental de la relación del ser humano con la naturaleza, con el medio y con las demás personas y de su actividad transformadora de la realidad que a su vez contiene, de forma indisoluble, aspectos éticos y emotivos.

Carácter científico del proceso pedagógico, donde todo contenido estructurado a partir de los objetivos conlleva transmitir al proceso un carácter científico. Por supuesto que este carácter no sólo está vinculado al contenido sino también a la forma en que el pensamiento del estudiante, al ponerse en contacto con el contenido, asciende de lo abstracto a lo concreto y de aquí a la práctica, repitiéndose infinitamente este proceder. El estudiante, cuando interactúa con los contenidos del aula digital, realiza los mismos procedimientos que cuando está en situaciones de aprendizaje presencial. Puede señalarse que el trabajo en el aula digital, a partir de la autonomía del estudiante, influye con más fuerza en el proceso de ascenso de lo abstracto a lo concreto, al ser más responsable de su propio aprendizaje. En el aula digital, el estudiante logra asimilar los conocimientos científicos de su época, al igual que lo hace en el aula presencial. Sin embargo, las posibilidades de ampliación de estos conocimientos, la confrontación de teorías, la búsqueda de otros ejemplos y enfoques se ve incrementada con los hipervínculos que el contenido presenta. La búsqueda de nueva información, y la interacción con los diferentes medios digitales presentes en el aula digital enriquece la asimilación de los conocimientos científicos. Estos componentes de la actividad de aprendizaje pueden ser comprendidos como los "organizadores avanzados" citados en la teoría de Ausubel.

La enseñanza favorece el desarrollo del individuo. Este principio toma como punto de partida la zona de desarrollo próximo, pues es más importante lo que el estudiante realiza con la ayuda de los demás que lo que hace por sí solo. Esto se explica fácilmente al comprender que las acciones que desarrolla con ayuda de los demás son acciones que mañana realizará de manera independiente, contribuyendo, a su vez, tanto a su desarrollo personal como al de su grupo. El desarrollo, además, está dirigido por la significación del aprendizaje, así como por la organización significativa de contenidos, métodos y medios del aula digital. Se vincula a este principio con el aprendizaje instructivo propuesto por Bruner, donde el estudiante se coloca en situaciones de resolver problemas que evidentemente favorecen su desarrollo.

Carácter accesible de los conocimientos, expresado no sólo en la accesibilidad técnica al aula digital, si no, y muy especialmente, en la accesibilidad de los contenidos. En este principio juegan un papel determinante los organizadores avanzados de la teoría de Ausubel. En el aula digital este andamiaje se ve representado tanto por la organización del aula, la presencia de mapas conceptuales, el conocimiento del objetivo por parte del estudiante, la estructuración del texto digital atendiendo a las operaciones que el alumno debe realizar para alcanzar éste, así como la variedad de medios, los enlaces a bibliotecas digitales y muy especialmente el empleo de diferentes métodos.

Carácter consciente y activo de los estudiantes. Este principio no debe vincularse solamente a las características psicológicas del estudiante, sino a la asimilación que, de manera consciente, los estudiantes realizan de su contenido de estudio. Esto aumenta en el sentido que se logre el aprendizaje significativo, tomando en cuenta su alta complejidad. En el aula digital, los estudiantes deben emplear al máximo los diferentes canales sensoriales, es decir, no limitarse solamente a leer los textos que en ella aparecen, también pueden navegar a otras direcciones electrónicas, observar videos, escuchar archivos sonoros, entre otros medios que facilitan la asimilación consciente de los contenidos.

Carácter multimedia de la enseñanza. Este es uno de los principios más evidentes en el aula digital, al comprobar que los contenidos se expresan a través de una variedad que métodos y medios, no sólo limitados al texto objetal. El principio señala aquellas acciones específicas que son necesarias para revelar el contenido del concepto a formar y para representar este contenido primario en forma de modelos conocidos de tipo material, gráfico o verbal, acorde a la teoría del aprendizaje significativo. Este principio indica que los alumnos descubren el contenido general de un determinado concepto como fundamento de la posterior identificación de sus manifestaciones particulares, entendiéndose lo general como la conexión genéticamente inicial que permite

explicar el desarrollo del sistema.

Trabajo cooperado. Este principio, que bien puede desarrollarse en un ambiente tradicional es decir en la interacción profesor estudiante de carácter presencial-, cobra un nuevo significado cuando se traslada al aula digital. El estudiante tiene la posibilidad de compartir una mayor cantidad y variedad de información que en el aula presencial. Para ello el aula digital cuenta con foros de discusión, donde las intervenciones están siempre presentes, salas de chat entre otras actividades tanto de carácter sincrónico como asincrónico. En la actualidad, se ha demostrado que el trabajo cooperativo por parte de los estudiantes es más elevado mientras más separados físicamente se encuentran.

Autonomía del estudiante y su responsabilidad en el aprendizaje. A medida que el estudiante se aleja más de las formas tradicionales de enseñanza, es decir presenciales, y se sumerge en las actividades donde la presencia ligada no es el elemento más significativo, aumenta su grado de autonomía ante el aprendizaje. Sus dudas, sus errores deben ser resueltos a partir del estudio de otros materiales o de la discusión en foros o chat, donde se requiere, además, la objetividad y precisión de su planteamiento. Evidentemente para elevar esta autonomía se requiere que el diseño del aula digital contemple todo los elementos necesarios para que el estudiante se vea favorecido en su auto aprendizaje.

5. DISEÑO METODOLÓGICO

El tipo de metodología que se empleó en el desarrollo de esta propuesta fue la acción investigativa, la cual propone la **“Construcción de secuencias didácticas con TIC en el Programa Todos a Aprender a partir de las preguntas de pruebas externas en matemáticas”**, de carácter descriptiva. Se dice que es descriptiva porque el proceso en general se preocupa por señalar y evaluar las características del fenómeno que es la tecnología en el currículo de matemática, en la generación de ambiente de aprendizaje a partir

de la aplicación de unos procesos sistemáticos que permiten destacar elementos esenciales de su naturaleza y de esta obtener las notas que caracterizan la realidad estudiada.

La investigación estuvo encaminada hacia la promoción de la innovación pedagógica en el área de matemáticas; siendo ésta una de las formas para propiciar el cambio en las metodologías aplicadas en los procesos de aprendizaje de esta disciplina. La adopción de aplicación de estas estrategias pedagógica para el área de matemáticas con base en el uso de las TIC pretende ayudar al docente, en la generación de ambientes de aprendizaje que articulen de una manera coherente y creativa los contenidos a aprehender durante el desarrollo de una clase hacer uso pedagógico de las pruebas externas como las Pruebas Saber.

Por otra parte, esta propuesta se apoya en la metodología utilizada por programa Todos a Aprender 2.0 en ¹¹*“El componente de formación situada, sustentada en acompañamiento y en las problemáticas específicas del aula en torno a los procesos de aprendizaje de los estudiantes, enfoca la estructuración de oportunidades para que el colectivo de maestros afine sus prácticas de aula; consecuentemente su desarrollo está relacionado con la creación, puesta en marcha y mejoramiento de ambientes de aprendizaje efectivos en contextos especialmente difíciles. El acompañamiento por pares en sitio está, a su vez, apoyado en una dinámica de reconocimiento a la excelencia y al liderazgo y a un aprendizaje continuo a través del tiempo”*.

5.1 POBLACIÓN Y MUESTRA

La población objeto de investigación, la constituyen estudiantes de quinto grado de ambos sexos cuyas edades oscilan entre los nueve y diez años; pertenecientes a los estratos bajo y medio bajo de la Institución Educativa Técnica Comercial de Ponedera.

¹¹ Todos a Aprender (2013) Componentes. Recuperado de <http://www.todosaaprender.edu.co/w3-article-325128.html#sthash.mWKn1ulM.dpbs>

6. Construcción de Secuencias didácticas con TIC en el Programa Todos a Aprender a partir de las preguntas de Pruebas Externas en Matemáticas

Propósitos de las secuencias didácticas. El propósito fundamental de estas actividades es mejorar los aprendizajes de los niños y en especial en el área de matemáticas, enriqueciendo las prácticas pedagógicas que se venían utilizando por parte de los dentro del aula haciendo de este evento un momento dinámico y divertido en el que no solo se pusiera en práctica conocimientos propios del área sino que también se tuvieran en cuenta valores como el respeto, buen trato etc. A través de la inclusión y uso de la tecnología como forma de estimular los procesos mentales haciendo más significativo el acto de enseñanza- aprendizaje al permitir que el estudiante comprenda que la tecnología es aplicable a todas las áreas del conocimiento y no a solo una en específico o que es algo aislado de la escuela, logrando así que esté sea el actor mismo en la construcción de su aprendizaje.

Tiene correspondencia con los objetivos del Programa Todos a Aprender ya que a través de este programa se pretende alcanzar una transformación del sistema educativo que implique el mejoramiento continuo de las prácticas pedagógicas, crear ambientes de aprendizaje que facilite oportunidades a los estudiantes para que ellos desarrollen conceptos y habilidades de pensamiento, la equidad, el cierre de brechas y el contacto con las TIC. Lo anterior, se hace visible desde el instante en el que los docentes han tenido la oportunidad a través de la Comunidad de Aprendizaje (CDA) de hacer reflexiones sobre su quehacer pedagógico, de repasar, revisar y apropiarse de los referentes curriculares, realizar estrategias pedagógicas en conjunto, de la incorporación del uso pedagógico de las TIC en el aula de clase para presentarles actividades interactivas, motivantes y significativas a los estudiantes; todo esto con el acompañamiento y orientación permanente de la tutora

Descripción de las actividades. Se inicia con el análisis de una pregunta planteada en los cuadernillos de la Prueba Saber, en donde los docentes en grupos de 3 y por grados identifican el tema, el estándar, el o los pensamientos y los procesos matemáticos que en ésta se evidencian. Luego, con base a los datos e información obtenida de dicho análisis, se diseña y planea la secuencia didáctica dentro de las cuales se propone una actividad usando el software ActivInspire del tablero digital con el cual cuentan todas las instituciones del departamento del atlántico. Para esto, se hizo un repaso de los estándares, procesos y pensamientos matemáticos y se capacitó a toda la Comunidad de Aprendizaje (Todos los docentes de básica primaria) en el programa de ActivInspire y orientó como preparar una actividad para ejercitar y reforzar lo aprendido por los estudiantes en el aula de clases. Posteriormente, los docentes llevaron a sus estudiantes a la sala de tecnología y desarrollaron la actividad preparada con el software del programa del tablero digital.

Después, se realiza una evaluación escrita, preparada por la docente y orientada por la tutora, de los contenidos trabajados utilizando el formato y estilo de las Pruebas Saber. **(Ver soportes y evidencias)**

7. CONCLUSIONES

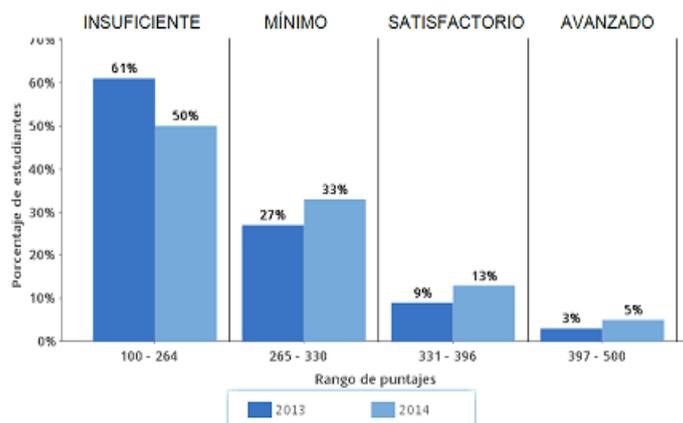
Relación de logros y aprendizajes

Se logró:

- Uno de los principales logros fue en el notable mejoramiento en los resultados de Pruebas Saber



2. Comparación de porcentajes según niveles de desempeño por año en matemáticas, quinto



Gráfica de comparación de resultados 2013- 2014 de la Institución Educativa Técnica Comercial de Ponedera publicada por el ICFES en Julio de 2015

- La consolidación de comunidades de aprendizaje no solo por grado, sino con todos los docentes desde transición hasta 5°, donde hemos podido reflexionar y aprender en conjunto.
- La apropiación de los pensamientos y procesos evaluados en el área de matemáticas por parte de la mayoría de la Comunidad de Aprendizaje.
- Tener completa claridad en los referentes y curriculares
- El manejo del programa del tablero electrónico (ActivInspire) como herramienta que facilita la labor diaria y hace más interesante la labor pedagógica.
- Mejorar la práctica pedagógica, a través de la inclusión de la lúdica y las herramientas tecnológicas.
- Iniciarse en el manejo, elaboración, y aplicación de las evaluaciones tipo prueba saber utilizando el programa del tablero electrónico (ActivInspire).

- Motivar a los estudiantes para que participen activamente en los juegos y actividades interactivas virtuales con el fin de desarrollar su sentido lógico matemático.
- Diseñar y construir actividades de Matemáticas que facilitan a los estudiantes la solución de situaciones planteadas, en un campo de participación y creatividad, haciendo del proceso de enseñanza aprendizaje una experiencia realmente agradable y significativa.
-

Desafíos asociados a las actividades.

Se hace necesario por parte del docente mantenerse actualizado en todo lo relacionado con el uso pedagógico de las TIC, seguir practicando y profundizando en el manejo del actvinspire para conseguir que la construcción de las secuencias didácticas mejore continuamente.

De igual manera uno de los principales desafíos consiste en seguir manejando estrategias pedagógicas que sea innovadora y que mejore los aprendizajes de los estudiantes, evitando caer en los excesos y la monotonía de trabajar siempre de la misma forma.

Tal es así, que nuestro trabajo debe estar encaminado a cerrar las brechas que existen en la educación, pero para ello es indispensable que como actores del proceso educativo estemos siempre a la vanguardia utilizando y aplicando las herramientas que el gobierno implementa, pero también retroalimentándonos desde otras fuentes que nos permitan crecer y entender que la educación no es más que la inmersión del conocimiento en el mundo cotidiano.

Para ello me he permitido realizar una lista de los principales desafíos que debemos superar los docentes si queremos alcanzar el objetivo de una educación de calidad.

- Mayor manejo de las herramientas tecnológicas en la preparación de las actividades académicas.(tableros digitales, blogs, computadores)
- Manejo de los estándares y comprensión de los procesos, pensamientos y competencias que se manejan en el área.
- No dejar de investigar y mantenerse actualizado

SOPORTES Y EVIDENCIAS

Orientaciones para planear una secuencia didáctica

Lugar: Sede Mixta N°2 de la Institución Técnica Comercial de Ponedera

Participantes: Toda la comunidad de Aprendizaje



Capacitación del uso del software del tablero digital por parte de la tutora

Lugar: Sede Mixta N°2 de la Institución Técnica Comercial de Ponedera

Participantes: Toda la comunidad de Aprendizaje



Preparación de la actividad con la CDA

Lugar: Sede Mixta N°2 de la Institución Técnica Comercial de Ponedera

Participantes: Toda la comunidad de Aprendizaje





Docente aplicando en el aula las actividades preparadas con el software del Tablero digital

Lugar: Sede Mixta N°2 de la Institución Técnica Comercial de Ponedera

Participante: Mariana Montaña



Se muestra el Interés, motivación y ganas de participar en las actividades



Evaluaciones realizadas después del uso del Programa del tablero digital

Lugar: Sede Mixta N°2 de la Institución Técnica Comercial de Ponedera

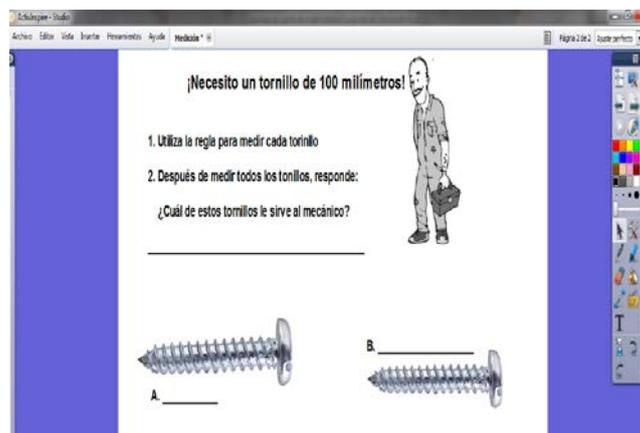
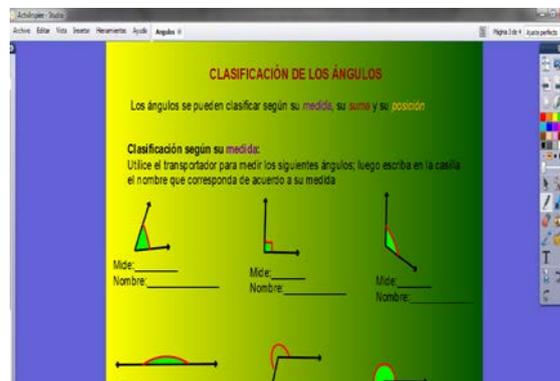
Participantes: Estudiantes de 1°



Actividades Preparadas con el software del Tablero digital

Lugar: Sede Mixta N°2 de la Institución Técnica Comercial de Ponedera

Participantes: Toda la comunidad de Aprendizaje



Referencias bibliográficas (APA 6ª ed.)

AUSUBEL, D., Hanesian, Helen y Novak, (1983) *Psicología Educativa: Un punto de vista cognoscitivo*, Editorial Trillas 2º edición, México.

BORDA A., Elizabeth. y PAEZ R., Elizabeth. *Ayudas educativas: Creatividad y aprendizaje*, Editorial Géminis.

COLOM CANELLA, Antonio J. y otros(1988.). *Tecnología y medios educativos*, Colección Educativa y futuro, Editorial Cincel S.A., Madrid,

ESCAMILLA, A. (1993) *Unidades Didácticas: una propuesta de trabajo en el aula*: Zaragoza: Edelvives.

Ministerio de Educación Nacional (2012). *Proyecto Sé Matemáticas*. Ed. SM. Bogotá. Versión digital en pdf.

Ministerio de Educación Nacional (2011). *Nivelemos Matemáticas*. Bogotá. Versión digital en pdf.

Ministerio de Educación Nacional (2011). *Aprender y Jugar, Instrumento diagnóstico de competencias básicas en transición*, Ministerio de Educación Nacional.

Ministerio de Educación Nacional (2011). *Cartillas de Actividad diagnóstica*

MINISTERIO DE EDUCACIÓN NACIONAL, "Tecnologías Computacionales en el Currículo de Matemáticas", Serie memorias. Enlace Editores Ltda. Santa fe de Bogotá, D.C, Mayo de 2002.

MINISTERIO DE EDUCACIÓN NACIONAL, "seminario Nacional de Formación de Docentes: Uso de Nuevas Tecnologías en el Aula de Matemáticas". Serie memorias. Enlace Editores Ltda. Santa fe de Bogotá, D.C, Diciembre de 2001 – enero 2002.

MINISTERIO DE EDUCACIÓN NACIONAL, "Nuevas Tecnologías y Currículo de Matemáticas", Lineamientos Curriculares. Editorial Magisterio. Santa fe de Bogotá, D.C, Febrero de 1999.

MEDINA RIVILLA A.(2009). *Didáctica General*. Editorial Pearson, Prentice Hall, UNED, Madrid - España. www.pearsoneducacion.com.

RATHS, J. (1971) *Teaching without specific objectives. Education and Psychology*. R.A Magoon (Ed Columbus. Ohio.

TANN, C,S (1990) *Diseño y desarrollo de unidades didácticas en la escuela primaria*. MEC, Morata – Madrid

Páginas Web

TIC y Educación: <http://boj.pntic.mec.es/jgomez46/ticedu.htm>

Impacto de las TIC en la Educación: Funciones y Limitaciones
<http://peremarques.pangea.org/siyedu.htm>

Aulas digitales: <http://www.rieoei.org/deloslectores/3093Reyes.pdf>

ICFES <http://www.icfes.gov.co/examenes/acerca-de-las-evaluaciones/evaluaciones-a-cargo-del-icfes>

