



SISTEMA EDUCATIVO ESTATAL

Espíritu Científico en Acción
Por una cultura científica y de innovación en Baja California
Revista de divulgación científica y tecnológica de la Secretaría de Educación y Bienestar Social

Secretaría de Educación y Bienestar Social

DIRECTORIO

José Guadalupe Osuna Millán
Gobernador del Estado de Baja California

Cuauhtémoc Cardona Benavides
Secretario General de Gobierno

Javier Santillán Pérez
Secretario de Educación y Bienestar Social

Raúl Alemán Salazar
Subsecretario de Educación Media Superior, Superior, Formación Docente y Evaluación

Iván López Báez
Director de Educación Media Superior, Superior e Investigación

Mitzi Monge
Coordinadora de Comunicación Social e Imagen

Toda correspondencia enviar a:
Sistema Educativo Estatal
Calzada Anáhuac No. 427,
Colonia Ex Ejido Zacatecas,
Mexicali, B.C., México, C.P. 21090.
Tel. y Fax: (686) 559-88-27
o al (686) 559-88-33

Correo electrónico:
revista.espiritu.cientifico@gmail.com
investigacion@educacionbc.edu.mx

Archivo fotográfico del Sistema Educativo Estatal y de internet.



CONTENIDO

Mensaje	1
José Guadalupe Osuna Millán Gobernador del Estado de Baja California	
Presentación	2
Javier Santillán Pérez Secretario de Educación y Bienestar Social	
Artículos	
* Algunas aportaciones de Gagné, Thorndike y Piaget a la didáctica de las matemáticas	3
* Representación gráfica de funciones para alumnos de segundo año de secundaria	10
* Estrategias metacognitivas en la resolución de problemas matemáticos	15
* Potenciación de la argumentación en el aprendizaje de las matemáticas con el apoyo de TIC´s	20
* Juventud mexicana, identidad y construcción de la ciudadanía	33
* Apoyo conductual positivo para niños autistas: El caso de Leonardo	41
* La resiliencia didáctica en Educación Especial. El caso de Emmanuel	50
* Las estrategias didácticas para favorecer los valores en la escuela primaria	60
Normas editoriales	71



Versión digital en la página
www.educacionbc.edu.mx

"Espíritu Científico en Acción: Por una cultura científica y de innovación en Baja California"
Año 6, Número 12, Julio-Diciembre de 2010
ISSN-1870-3984
Reserva de derechos: 04-2008-111410250800-102
Revista indizada en Latindex-UNAM

D.R. © 2005. Secretaría de Educación y Bienestar Social de Baja California, México.
Espíritu Científico en Acción es una publicación periódica de divulgación, difusión y comunicación de la Secretaría de Educación y Bienestar Social de Baja California, Calzada Anáhuac No. 427, Colonia Ex Ejido Zacatecas, Mexicali B.C., México. Con ISSN-1870-3984 otorgado por el Instituto Nacional de Derechos de Autor. El presente volumen corresponde al periodo julio-diciembre de 2010. Las apreciaciones de los autores de los artículos contenidos en la presente edición, no reflejan necesariamente la opinión de la Secretaría de Educación y Bienestar Social de Baja California. Se autoriza la reproducción parcial o total de los artículos siempre que se mencione la fuente.

MENSAJE



Valores en los jóvenes bajacalifornianos.

Resulta de la mayor importancia que los niños y la juventud de nuestro Estado estén bien preparados en el aspecto académico; pero también es de vital que les inculquemos desde la infancia y en el hogar los valores básicos de la honradez, el respeto, la responsabilidad y la puntualidad. Valores, que por supuesto, son reforzados en el ámbito escolar. Pero cuando vienen de raíz dan los mejores frutos.

Un estudiante honesto no se engaña a sí mismo, ni trata de engañar a los demás: profesores, compañeros, amigos o familiares. No simula que sabe ni finge ser lo que no es. Reconoce sus limitaciones y busca superarse cabalmente. Tiene un gran valor ético para enfrentar los problemas de la vida.

Y qué mejor si sabe respetar a sus mayores, lo mismo que a la autoridad pública o privada en cualquiera de sus manifestaciones cívicas, académicas, sociales y personales. Asimismo, si sabe respetar a niños, jóvenes y adultos sean o no de su familia. Y no abusa ni se extralimita con nadie sea cual fuera su condición social, económica, étnica, religiosa o moral...

Todo joven que mantenga e incremente su sentido de responsabilidad ante las diversas situaciones que le corresponde y en las que se involucra. Que sabe cumplir en tiempo, en fondo y forma. Hace de la responsabilidad más que una obligación, un manera de ser...

Y si administra su tiempo porque está consciente de que es el único recurso cien por ciento medible. No lo desperdicia ni pierde inútilmente. Se mantiene activo escolar, deportiva y socialmente. Tiene tiempo para todo; pero sabe a qué dedicarle más tiempo a lo más importante, sin duda es un joven valioso.

Como todos sabemos, los valores se adquieren y con la práctica se fortalecen. Llegan a ser parte integral del ser humano. Por ello, la educación e instrucción no sólo debe estar orientada a conocimientos útiles; también debe apuntar sus baterías hacia la formación de mejores personas... mejores ciudadanos.

Tener conocimientos es bueno, saber qué hacer con esos conocimientos es mejor, hacerlo dentro de los parámetros de la honradez, el respeto, la responsabilidad y la puntualidad resultará del mayor provecho.

Por lo tanto, a través de las páginas de la presente edición de la revista "Espíritu Científico", de manera muy respetuosa, conmino a profesores, alumnos y padres de familia para que se esmeren en el desarrollo de una Educación de Calidad orientada por los principales Valores. Y que está loable tarea por Baja California nos una.

JOSÉ GUADALUPE OSUNA MILLÁN
GOBERNADOR DEL ESTADO DE BAJA CALIFORNIA



Educación, herencia de Baja California



La experiencia en el aula es una de las más poderosas en la vida del hombre. El momento extraordinario en que el alumno, gracias a la intervención pedagógica de sus maestros y a la propia convivencia con sus compañeros de clase, es capaz de abrirse paso en la búsqueda natural de explicaciones a su entorno y la transforma en expresión verbal, oral, simbólica o escrita, reconociéndose como parte fundamental del mundo que lo rodea, es el motor que impulsa todo esfuerzo educativo.

Han quedado atrás los tiempos en que la educación era vista como una actividad inercial de las sociedades y una mera obligación de los gobiernos. En la actualidad, quienes trabajamos diariamente por brindar un servicio educativo pertinente, con calidad, equidad y diversificación en la oferta, sabemos que el aprendizaje, y por ende, el conocimiento, se transforman en un poderoso capital humano, factor clave para la realización de todo proyecto de vida y la generación de ventajas competitivas respecto a otros individuos, grupos, países y regiones.

Vista como un bien público en el contexto de la Sociedad del Conocimiento, la educación debe mantenerse como objeto de estudio prioritario, permanente y dinámico. De ahí que la investigación educativa, en todos sus niveles, campos y vertientes, sea una fuente invaluable para la planeación e implementación de políticas públicas.

Resultarán de gran interés para el lector de ESPÍRITU CIENTÍFICO EN ACCIÓN la variedad que ofrece este número, entre los que destacamos: un ejercicio pedagógico para fortalecer la representación gráfica en Matemáticas con alumnos de 2º de Secundaria; la aproximación conceptual a las categorías de identidad, construcción de ciudadanía y uso de herramientas tecnológicas en la población joven de nuestro país; la enseñanza, tratamiento y percepción de los Valores en los alumnos de Nivel Primaria; entre otros textos especializados.

Sirvan las aportaciones vertidas en este número para fortalecer el gran debate educativo nacional, así como para ampliar los espacios de expresión y difusión para los docentes e investigadores de Baja California y de otras entidades, a la luz de un objetivo común de orden superior: la formación integral de los niños y jóvenes.



JAVIER SANTILLÁN PÉREZ
Secretario de Educación y Bienestar Social



Jaque-Mate...máticas

ALGUNAS APORTACIONES DE GAGNÉ, THORNDIKE Y PIAGET A LA DIDÁCTICA DE LAS MATEMÁTICAS

M.C. Griselda Gutiérrez Franco / Dra. Evangelina López Ramírez

INTRODUCCIÓN

El ser humano es un ser en constante cambio, por ende, el mundo que lo rodea se encuentra en cambio y transformación continua, todos los aspectos que lo componen cambian día con día, es de suponerse que el mundo educativo no es una excepción.

Todavía en la década de los setentas la educación se encontraba centrada en el proceso de enseñanza; los planes y programas se enfocaban en el maestro y su forma de impartir la educación, fundándose en la Reforma Educativa de Secundaria de 1993 para el nivel de secundaria, teniendo una segunda modificación en el 2006.

La importancia de los cambios efectuados por la SEP en la Reforma de la Educación Secundaria, impulsa la tendencia global del cambio de paradigma enfocado al proceso de aprendizaje, que está basado en la forma en cómo los alumnos aprenden y construyen su propio conocimiento. La necesidad de cambio en los modelos educativos y en el proceso de enseñanza aprendizaje se encuentra sustentado fundamentalmente en los altos índices de reprobación y bajas calificaciones obtenidas por México en las pruebas internacionales.

Por lo anterior, es interesante revisar cómo se ha modificado la manera de enseñar matemáticas, sobre todo desde los referentes expuestos por dos conductistas como son Thorndike y Gagné, así como lo propuesto por J. Piaget.

EL ASOCIACIONISMO DE THORNDIKE

A comienzos del siglo XX Thorndike inició una serie de investigaciones en educación que caracterizarían, con el paso del tiempo, a lo que se ha denominado como corriente conductista en educación matemática. Thorndike se interesó en el desarrollo de un aprendizaje activo y selectivo de respuestas satisfactorias. Ideó un tipo de entrenamiento en el que los vínculos establecidos entre los estímulos y las respuestas quedarían reforzados mediante ejercicios en los que se recompensaba el éxito obtenido.

El propio Thorndike denominó *conexionismo* (*asociacionismo*) a este tipo de psicología. El aprendizaje es el producto de un funcionamiento cognitivo que supone ciertas conexiones o asociaciones de estímulo y respuesta en la mente de los individuos. Por tanto, los programas para enseñar matemáticas podrían elaborarse sobre la base de



estímulos y respuestas sucesivos, de tal forma que los resultados de este proceso se podrían objetivar en cambios observables de la conducta de los alumnos.

En 1922 publicó su libro *The Psychology of Arithmetic*. En él presentaba el principio central de su teoría del aprendizaje: todo el conocimiento, incluso el más complejo, está formado por relaciones sencillas, por vínculos entre estímulos y respuestas. Así, la conducta humana, tanto de pensamiento como de obra, se podría analizar en términos de dos sencillos elementos. Si se reducía la conducta a sus componentes más elementales, se descubriría que consistía en estímulos (sucesos exteriores a la persona) y respuestas (reacción a los sucesos externos). Si se premiaba una respuesta dada a un estímulo propuesto, se establecía un vínculo fuerte entre estímulo y respuesta. Cuanto más se recompensaba la respuesta, más fuerte se hacía el vínculo y, por lo tanto, se sugería que uno de los medios más importantes del aprendizaje humano era la práctica seguida de recompensas (*ley del efecto*).

Thorndike sugirió cómo aplicar sus ideas a la enseñanza de la aritmética afirmando que lo que se necesitaba era descubrir y formular el conjunto determinado de vínculos que conformaban la disciplina a enseñar (lo hizo para la aritmética). Una vez formulados todos los vínculos, la práctica sujeta a recompensas sería el medio para poner en funcionamiento la *ley del efecto* y propiciar una mejora en los resultados de los alumnos.

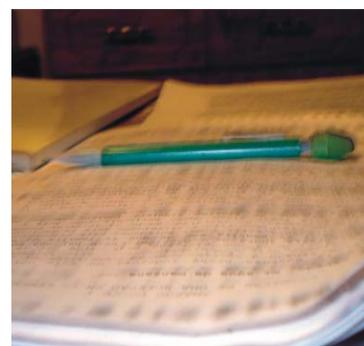
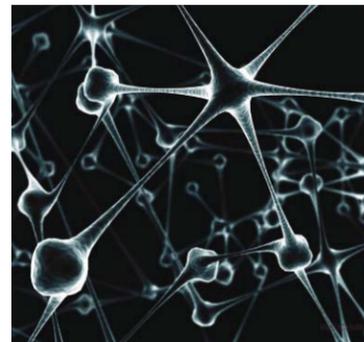
La teoría de Thorndike significó un gran paso hacia la aplicación de la psicología a la enseñanza de las matemáticas, siendo su mayor contribución el centrar la atención sobre el contenido del aprendizaje y en un contexto determinado como es la aritmética.

EL APRENDIZAJE ACUMULATIVO DE GAGNÉ

Esta teoría psicológica analiza el hecho asociado a la explicación del porqué el aprendizaje sencillo facilita el más complejo. La lista de vínculos se establecía desde las tareas más fáciles a las más difíciles, sin embargo, no existía una teoría que explicase la dificultad psicológica de las diferentes tareas y, por lo tanto, que explicase porqué si se aprendían primero los problemas más fáciles, se facilitaba el aprendizaje de los más difíciles.

El problema central aquí es la transferencia desde un aprendizaje a otro. Thorndike sugirió que tal transferencia podría ocurrir siempre que ambas tareas contuviesen elementos comunes (*teoría de los elementos idénticos*). Sin embargo, la mayor parte de las investigaciones sobre la transferencia se realizaron en experimentos de laboratorio donde se analizaban, en detalle, una o más tareas. Otra empresa, mucho más compleja, era aplicar la teoría al currículum escolar.

Gagné, con su *teoría del aprendizaje acumulativo* dio este paso. En su teoría, las tareas más sencillas funcionan como elementos de las más complejas. Así, al estar las tareas más complejas formadas por elementos identificables se posibilita la transferencia de lo sencillo a lo complejo. Gagné propuso analizar las habilidades disgregándolas en subhabilidades ordenadas, llamadas jerarquías del aprendizaje. De esta manera,



para una determinada habilidad matemática, por ejemplo la suma de números enteros, el trabajo del psicólogo consiste en un análisis de las tareas que permite identificar los objetivos o habilidades elementales que constituyen otro más complejo, creando de este modo una jerarquía. Tal jerarquía del aprendizaje permite plantear objetivos perfectamente secuenciados desde una lógica disciplinar.

Sin embargo, una de estas jerarquías no es más que una hipótesis de partida, sobre la manera en que se relacionan entre sí ciertas habilidades matemáticas, y nos lleva a una pregunta importante ¿cómo podemos estar seguros de que tal jerarquía de habilidades es una jerarquía de transferencia que resultará útil para la enseñanza y el aprendizaje? Además, las secuencias de aprendizaje bajo tales jerarquías se manifiestan rígidas y no tienen en cuenta las diferencias individuales entre los alumnos. La práctica educativa se centra, por lo tanto, en la ejecución y repetición de determinados ejercicios secuenciados, en pequeños pasos, que deben ser realizados individualmente y que más tarde se combinan con otros formando grandes unidades de competencia para el desarrollo de cierta habilidad matemática. No se presta importancia al significado durante la ejecución sino que se espera que sea al final de la secuencia cuando el aprendiz adquiera la estructura que conforma la habilidad matemática. Se presta importancia principal al producto, respuesta de los alumnos, y no al proceso, al cómo y por qué se ha dado la respuesta. En definitiva, existe poco o nulo interés en explorar las estructuras y los procesos cognitivos. La enseñanza programada, las fichas y las secuencias largas de objetivos y subobjetivos caracterizan la corriente más radical dentro del conductismo.

Entre las críticas más recientes al *diseño de instrucción* (instructional design), pues con este término se conoce a la tecnología educativa derivada de los trabajos de Gagné, la más clara es la expuesta por A. Arcavi (1995) que pasamos a exponer.

El diseño de instrucción centra su interés en una descomposición lógica de los contenidos y, por tanto, el diseño puede hacerse a priori por expertos y sin contacto alguno con alumnos. Además, pone el énfasis en



los aspectos más conductistas de lo que significa ser competente en matemáticas definiendo "objetivos de conducta". Se presupone que tal diseño debería estar en manos exclusivamente de expertos, quienes son los indicados para establecer los contenidos, los problemas y las secuencias. No parece que dé cabida a concepciones alternativas de la actividad matemática y parece implicar que el diseño curricular "riguroso", al tener en cuenta la textura lógica de los contenidos, garantiza una trayectoria satisfactoria del aprendizaje.

Un aspecto importante de tales investigaciones es que no se interesaban en qué ocurría durante la realización de determinados problemas, las secuencias de aprendizaje o las cuestiones presentadas en los test. Si algo mide tal metodología, es el producto o resultado del proceso de esos tratamientos, nunca los procesos de pensamiento involucrados en los productos. La distinción entre proceso y producto caracteriza, de forma radical, la diferencia entre una metodología conductista o neoconductista y una metodología de tipo cognitivo.

LA TEORÍA DESARROLLADA POR JEAN PIAGET

Piaget denominó *epistemología genética* a su teoría sobre la construcción del conocimiento por los individuos (Piaget, 1987; García, 1997). Su centro de interés es la descripción del desarrollo de los

esquemas cognitivos de los individuos a lo largo del tiempo y de acuerdo con ciertas reglas generales. El principio central de la teoría de Piaget sobre la construcción del conocimiento es la *equilibración* (Piaget, 1990; García, 1997). Tal equilibración se lleva a cabo mediante dos procesos, íntimamente relacionados y dependientes, que son la *asimilación* y la *acomodación*.

Cuando un individuo se enfrenta a una situación, en particular a un problema matemático, intenta asimilar dicha situación a esquemas cognitivos existentes. Es decir, intentar resolver tal problema mediante los conocimientos que ya posee y que se sitúan en esquemas conceptuales existentes. Como resultado de la asimilación, el esquema cognitivo existente se reconstruye o expande para acomodar la situación.

La *asimilación* y la *acomodación* se muestran en la teoría piagetiana como las herramientas cognitivas útiles y fundamentales en el restablecimiento del equilibrio cognitivo en el individuo. El binomio *asimilación-acomodación* produce en los individuos una reestructuración y reconstrucción de los esquemas cognitivos existentes. Si los individuos construyen su propio conocimiento, la equilibración expresa el proceso mediante el cual se produce tal construcción, señalándose así el carácter dinámico en la construcción del conocimiento por los individuos como hipótesis de partida para una teoría del análisis de los procesos cognitivos (García, 1997, p 41). La *abstracción reflexiva* o *reflector* es un término definido por Piaget y central en su teoría de la construcción

del conocimiento. Piaget llama así a la abstracción que parte de las acciones u operaciones y no meramente de los objetos (Beth y Piaget, 1980, p. 212). La abstracción reflexiva conlleva dos momentos indisolubles (Piaget, 1990, p. 40): un *proceso de reflexión*, 'reflejamiento' o *proyección*, que hace pasar lo que es abstraído de un plano inferior a otro superior (por ejemplo, de la acción física a la representación mental) y un *producto de la reflexión*, una 'reflexión' en el sentido mental, que permite una reorganización o reconstrucción cognitiva, sobre el nuevo plano de la que ha sido extraído del plano precedente. En el plano inferior las acciones y operaciones se realizan sobre objetos concretos, físicos o imaginados, mientras que en el plano superior las acciones y operaciones interiorizadas actúan sobre objetos abstractos y las coordina para formar nuevas acciones que dan lugar a nuevos objetos. Siendo así que el sujeto reconstruye lo así abstraído en un plano superior nuevo, cuyo funcionamiento es distinto, y que tal reconstrucción conduce a un esquema cognitivo más general (Beth y Piaget, 1980, p. 229). Piaget señaló su carácter constructivo, por lo tanto no de descubrimiento, pues la abstracción reflexiva consiste en traducir una sucesión de actos materiales en un sistema de operaciones interiorizadas cuyas leyes o estructura



se comprenden en un *acto simultáneo*. La abstracción reflexiva se refiere, por tanto, a las acciones y operaciones del sujeto y a los esquemas que le conduce a construir (Piaget y García, 1982 p. 247) y es, por lo tanto, puramente interna al sujeto. Destaquemos aquí que lo que constituye la génesis del conocimiento y que aporta su cualidad constructiva son las acciones y no la mera observación, pues por medio de las acciones se desencadena el proceso de abstracción reflexiva en el individuo y su conclusión será la construcción mental de un nuevo ente abstracto, objeto o concepto más general.

La importancia del papel jugado por la abstracción reflexiva en la construcción de los conceptos matemáticos ha dado lugar, recientemente, a dos marcos teóricos, extensiones de la teoría desarrollada por Jean Piaget: La *generalización operativa* (Dörfler, 1991) y el marco teórico *acción-proceso-objeto* (Dubinsky, 1991 y 1997).

CONCLUSIONES

A pesar de que las Teorías Conductistas no son en el presente

muy apreciadas (pues ciertamente los sistemas educativos han trascendido este referente), aun así la formación basada en competencias dispone de componentes teórico-metodológicos devenidos de estas fuentes. Por ello, es importante retomar estos principios y utilizarlos de manera que representen una aportación para el trabajo docente considerando distintas estrategias que se puedan utilizar y tomando en cuenta los beneficios de mejores resultados en los aprendizajes de los alumnos.

Hoy en día no sólo el conocimiento de procesos matemáticos y fórmulas es suficiente, también lo es la aplicación de las mismas; ya no es suficiente el alumno que duplica reglas, formas y procedimientos, sino que se pretende un alumno que piense, construya y resuelva problemas. Para lograr eso es necesario que los profesores modifiquen los procedimientos y formas de instrumentar sus clases, de manera que se revele el aprendizaje desde una perspectiva activa.

BIBLIOGRAFÍA

- BETH, E. W. y PIAGET, J., (1980). *Epistemología Matemática y Psicología: Relaciones entre la lógica formal y el pensamiento real*. Editorial Crítica. Grijalbo. Barcelona.
- DUBINSKY, E., (1996). 'Aplicación de la perspectiva piagetiana a la educación matemática universitaria'. *Educación Matemática*, Vol 8- No. 3, pp. 24-41.
- FREUDENTHAL, H., (1991). *Revisiting Mathematics Education*. Kluwer Academic Publishers
- GARCÍA, R., (1997). *La Epistemología Genética y la Ciencia Contemporánea. Homenaje a Jean Piaget en su centenario*. Editorial Gedisa. Barcelona.
- PIAGET, J y GARCÍA, R., (1982). *Psicogénesis e Historia de la Ciencia. Siglo XXI Editores. México*.
- PIAGET, J., (1990). *La equilibración de las estructuras cognitivas. Problema central del desarrollo*. (Traducción de Eduardo Bustos). Siglo XXI de España Editores S.A. Madrid.
- RESNICK, L. B. y FORD, W. W., (1990). *La enseñanza de las matemáticas y sus fundamentos psicológicos*. Paidós. Ministerio de Educación y Ciencia.
- DÖRFLER, W., (1991). 'Forms and means of generalization in mathematics', en A. Bishop et al (eds), *Mathematical Knowledge: Its Growth Through Teaching*, Kluwer Academic Publishers, pp. 63-85.



Tradición vs Modernidad

La enseñanza de las matemáticas constituye una gran problemática en la crisis educativa actual, por lo que abordar temáticas como la **Representación Gráfica de Funciones** en los alumnos de **secundaria** pretende ser un apoyo para que el maestro de este nivel educativo sea un mediador en el aula; que el conocimiento se construya a través del uso de recursos didácticos con los cuales se logre captar el interés del alumno y, a su vez, se logre un aprendizaje permanente.

TRADICIÓN VS MODERNIDAD...

REPRESENTACIÓN GRÁFICA DE FUNCIONES PARA ALUMNOS DEL SEGUNDO AÑO DE SECUNDARIA

Ing. José Zavala Ayala.
Dra. M. de Jesús Gallegos Santiago

Para realizar este trabajo sobre la enseñanza de la Representación Gráfica de Funciones en los alumnos de secundaria, nos dimos a la tarea de acercarnos a un grupo que se encuentra conformado por 23 alumnos; 10 mujeres y 13 hombres, en su mayoría pertenecientes a un nivel económico medio, con un entorno familiar donde ambos padres desempeñan labores fuera de casa, y, en su calidad de estudiantes, conviven en un ambiente social un tanto hostil por lo conflictivo de la zona en donde se encuentra ubicada la escuela a la que asisten. A estos 23 alumnos se les aplicó un examen de conocimientos y una entrevista.

Teniendo en cuenta que este tema ya había sido visto previamente en clases, pudimos observar que resultó necesario volver a explicar el tema, ya que dentro de la evaluación del examen aplicado, se encontró que la mayoría de los alumnos mostraba errores al representar de forma espacial la ecuación, ya que no tenían claro los conceptos de *pendiente* e *intersección* con el eje Y en la ecuación b, esto provocaba que al momento de tabular la ecuación, en algunos casos los errores de signo o simples errores aritméticos no los detectaban, puesto que graficaban el resultado aún a pesar de que éste fuera erróneo.

Esto nos mostró que existía una falta de comprensión del tema por parte de la mayoría de los alumnos y era necesario retomarlo aplicando una herramienta didáctica, apegada al objetivo de esta intervención. Cabe mencionar que en las entrevistas los alumnos mencionan que al inicio del ciclo escolar los maestros establecen ciertos lineamientos que deberán ser seguidos para el desarrollo de la clase, así como la forma en que se implementarán los mismos.

En su mayoría, los alumnos mencionan que la materia de matemáticas es una de las que no les gusta, ya que es vista como una de las de mayor grado de dificultad, y que por lo tanto incrementa su nivel de stress y ansiedad.

McLeod (1992), identificó tres conceptos utilizados en la investigación en educación matemática: creencias, actitudes y emociones. Estableciendo una distinción entre ellos y describiendo las emociones como más intensas y menos estables, las creencias como menos intensa y más estables y situando las actitudes entre ambas dimensiones.

PROYECTO DE INTERVENCIÓN

Usando un juego de tiro al blanco, se trata de identificar los efectos que producen el cambio o modificación de los parámetros m y b en la ecuación de la recta:

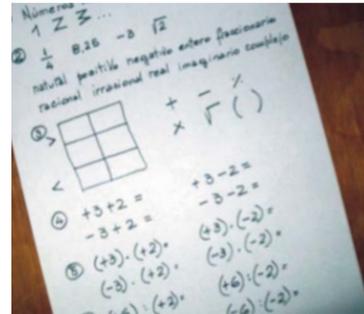
$$y = mx + b$$

Estos interactivos pretenden servir como material de apoyo para las secciones 3.7 y 3.8 del programa de estudio para segundo grado de secundaria; específicamente están ideados para que los alumnos puedan contestar las preguntas en relación a la recta.

ACTIVIDADES DE ENSEÑANZA APRENDIZAJE

La unidad se divide en cuatro apartados:

- 1. Entrenamiento
- 2. Ejercicios
- 3. Juego
- 4. Análisis



La enseñanza de las matemáticas constituye una gran problemática en la crisis educativa actual, por lo que abordar temáticas como la Representación Gráfica de Funciones en los alumnos de secundaria pretende ser un apoyo para el maestro.

DISTRIBUCIÓN DE TIEMPOS

El grupo en el cual se trabajó fue el 2º B, el cual está conformado por 23 alumnos.

El grupo intervenido muestra 3 subgrupos, los cuales son:

1. Los alumnos que no tienen interés por la materia, no prestan atención y en general no intentan resolver los ejercicios planteados.
2. Los alumnos con algo de interés por la materia, pero que no tienen afianzados los conocimientos previos necesario para poder resolver los ejercicios planteados.
3. Los alumnos que muestran interés por la materia, trabajan en clases y son organizados.

El desarrollo y observaciones obtenidas durante el tiempo de intervención en el grupo de segundo grado, se dividió en 4 etapas, como se muestra en la tabla:

REPRESENTACIÓN GRÁFICA DE FUNCIÓN LINEAL

Etapas		
Etapas I	(1 hora):	Entrenamiento
Etapas II	(2 horas):	Ejercicios
Etapas III	(1 hora):	Juegos
Etapas IV	(1 hora):	Análisis



Etapa I: Entrenamiento

En esta etapa de entrenamiento se realizaron 6 rondas de diferentes problemas. Se enumeró a los alumnos del 1 al 3, formando equipo los alumnos que les tocó el mismo número (unos con unos, dos con dos, tres con tres). Ya formados los equipos inició el juego.

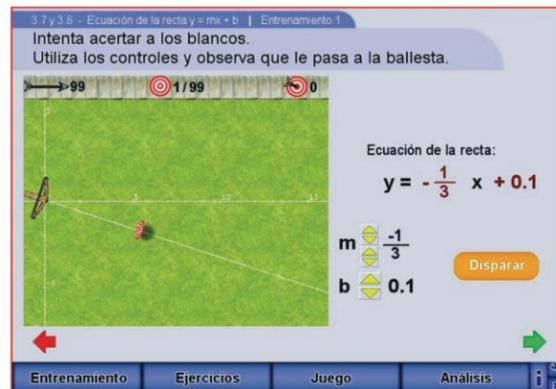
Uno de los alumnos pregunta que para qué era eso o para qué servía, que si que no se suponía que venían a tomar clases, a lo que se le contestó que también se puede aprender jugando y que de momento no era importante pensar para qué servía, ya que eso lo descubriríamos en la medida que iniciáramos con el juego.

4 funciones se utilizaron para las 6 rondas, debido a que en dos de las cuatro los equipos presentaron dificultad para lograr acertar en el blanco, siendo los equipos 2 y 3 quienes lograron acertar, pero esto no sucedió sino hasta su segunda oportunidad.

La cantidad de veces que cada equipo acertó en el blanco fue la siguiente:

Equipo 2 4 / Equipo 1 1 / Equipo 3 1

Gráfica 1



Etapa II: Ejercicios

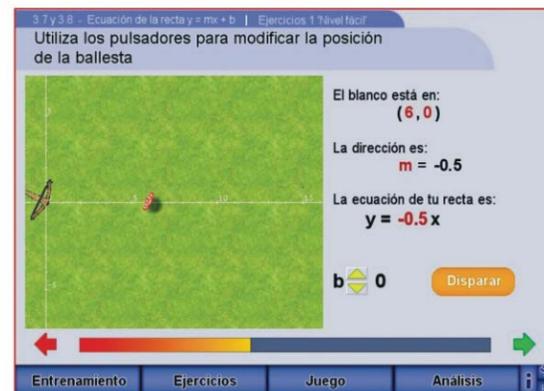
Me presenté de nuevo en el aula y saludé a los alumnos; les pregunté qué les había parecido el juego del día anterior y qué habían observado en el juego; algunos comentaron que el juego era de disparos de flechas y arco (ballesta), otros que era un juego de matemáticas y otros más que la ballesta se movía dependiendo de lo que movieran ellos en m y b .

Anoté sus respuestas y comenté que todas eran buenas observaciones y que la dinámica del día consistía en formar de nuevo 3 equipos, sólo que para lograr generar equipos con nuevo elementos utilicé papelitos de colores rojo, azul y verde; cada alumno tomó un papelito para formar parte de un equipo según el color que le tocó en suerte.

Inicié con la explicación de esta nueva etapa, la cual consistió en acertar al blanco ya sin la ayuda de la línea guía, modificando el m o el b . Para esta clase, dos de los alumnos que no participaron en la sesión anterior no asistieron a clase.

En esta etapa de ejercicios se realizaron 6 rondas, de las cuales 3 fueron para modificar sólo m y 3 para modificar sólo b , para que se fueran familiarizando con los parámetros que le dan pendiente y posición a la recta.

Gráfica 2



Etapa III: JUEGO

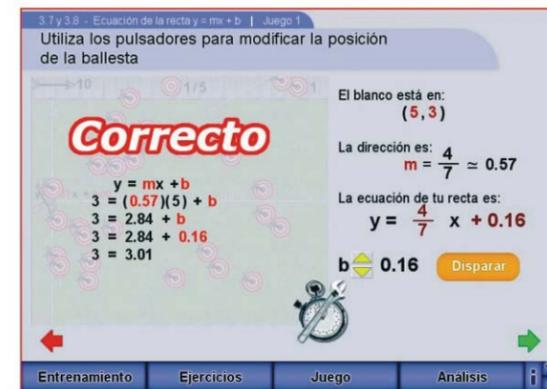
Esta sesión fue de 2 hr. Pregunté a los alumnos que si habían hecho la tarea, les comenté que quería que todos realizaran la tarea, no importaba si no estaban seguros de que estuviera correcta, que me interesaba el empeño y dedicación que le estaban dando a la materia. Indicé que levantara la mano quien tuviera dudas del tema y levantaron la mano los alumnos que no habían hecho nada de tarea. De nuevo les expliqué los ejercicios de las Funciones del día anterior. Continuamos con la etapa de JUEGO. La actividad consistió en que los grupos compitieran entre sí. El objetivo era hacer la mayor cantidad de puntos. Si acertaba un equipo, tenía un punto y pasaba el turno al equipo siguiente, que de no acertar perdía su turno y los otros 2 equipos tenían la oportunidad de "robar" el punto al equipo de participación anterior. Los grupos se conformaron de acuerdo con el orden de aparición en la lista de asistencia. En esta ocasión sólo se tuvo la oportunidad de jugar con 6 Funciones. A los equipos ganadores se les entregó un reconocimiento por su participación en el JUEGO. Al final de la sesión del día les dejé de tarea lo siguiente:

¿Qué relación encuentras con la m y la recta que formaba la flecha al llegar al blanco? ¿Qué sucede si la b es negativa? ¿Dibuja una recta cuando la m es negativa y la b es positiva?

Gráfica 3



Gráfica 4



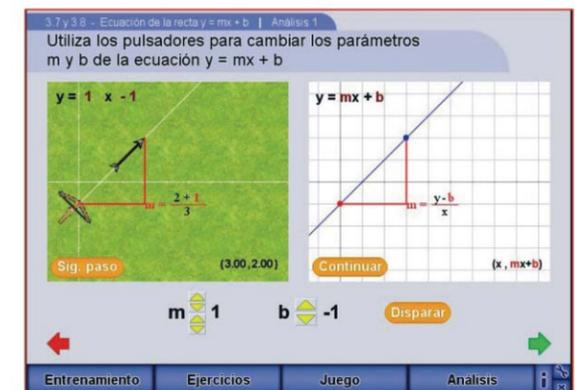
Etapa IV: ANÁLISIS

Se inició la revisión de las preguntas que se dejaron de tarea. La mayoría contestó estas 3 preguntas correctamente, sólo dos jóvenes no realizaron la tarea. Del total de los 21 alumnos restantes, 7 de ellos respondieron, al menos, una pregunta de forma incorrecta, en su mayoría la pregunta número 3. Utilizando el proyector se inició la comparación entre los ejercicios que realizamos las clases anteriores y la representación gráfica formal. De esta forma iniciamos con la transferencia del conocimiento obtenido en el juego, hacia la manera formal de la representación de Funciones. Se dividió la pantalla del programa en 2: una parte con la pantalla del juego y otra con el plano cartesiano con la Función descrita y la recta que forma.

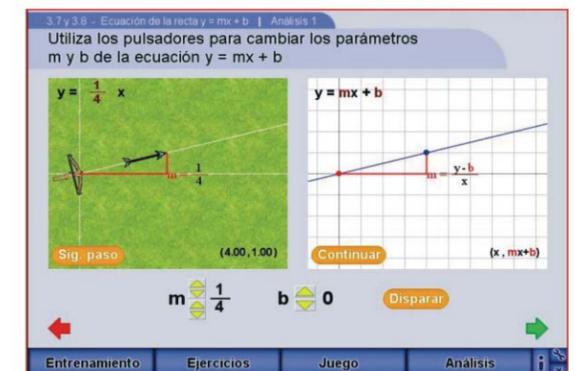
La explicación en esta etapa es en relación a reafirmar lo que los alumnos observaron en los juegos, donde la m representa la pendiente de la recta, comprendiendo que si la pendiente es positiva la recta se denomina ascendente, y si la pendiente es negativa, la recta se denomina descendente. De igual manera, para el caso de la b , que representa el punto en donde en la recta se cruza el eje de la Y . Esto se da de una forma visual e interactiva, ya que en

la opción del programa "Sig. Paso", el alumno presiona la opción y ve paso a paso el movimiento de flecha hacia el blanco y en el plano cartesiano, como se ve representado. A la par, solicité a cada alumno dar valores a X en la Función formada para que comprobaran lo que veían en la imagen.

Gráfica 5



Gráfica 6



CONCLUSIONES

La mayoría del grupo logró la comprensión de los conceptos mostrados, sin embargo, es importante resaltar que son bastantes y variados los factores que interfieren en este proceso de enseñanza, como son: el lugar en donde se desarrolla la clase (el aula, los materiales didácticos, etc.), el lenguaje utilizado por el maestro al momento de impartir la clase, el entorno social y económico en el que los muchachos están inmersos y la integración de sus familias, además de la disponibilidad del alumno por aprender.

En los casos que los alumnos lograron la comprensión de los conceptos matemáticos, podemos subrayar que el interactuar con la herramienta utilizada les permitió, de una forma visual, acceder a los conceptos presentados y construir su conocimiento a través de deducir con dicha herramienta las reglas que en ella estaban implícitas, y después confirmar los conceptos a través del análisis y la explicación formal por parte del maestro.

En general, la dinámica se llevó a cabo logrando que la mayoría de los alumnos comprendieran los conceptos mostrados. Sin embargo, el uso de estas herramientas didácticas consumen tiempo en el desarrollo, tiempo que a veces los programas educativos no otorgan y que al maestro, si no adquiere los conocimientos adecuados para planear sus clases utilizando estas herramientas didácticas, continuará impartiendo la clase de una forma tradicional, sin estar basado en la comprensión de los alumnos para dictar el paso al siguiente tema a trabajar.



BIBLIOGRAFÍA

ARAMAYO, Prudencio, (2006). *First Training Workshop on 2006 of Study*. SEP, pp 6-64.

BROUSSEAU, G., (1983). *Les obstacles épistemologiques et les problèmes en mathématiques. Recherches en - Didactique des Mathématiques*, Vol. 4, n. 2, pp. 165-198.

BROUSSEAU, G., (1989). *La tour de Babel. Etudes en Didactique des Mathématiques. Article occasionnel n. 2*. IREM de Bordeaux.

CHEVALLARD, Y., (1991) *La transposición didáctica: del saber sabio al saber enseñado*, Aique, Buenos Aires. - Recuperado el: 7 de noviembre del 2008, de: <http://educacion.idoneos.com/index.php/118272>

CHEVALLARD, Y., (1985). *La transposition didactique*. Grenoble: La Pensée Sauvage.

CHEVALLARD, Y. y JOHSUA, M. A., (1982). *Un exemple d'analyse de la transposition didactique: la notion de distance*. *Recherches en Didactique des Mathématiques*, Vol. 3, No. 1, pp. 159-239.

RADFORD, Luis, (2006). *Elementos de una teoría de la objetivización*. *Revista Latinoamericana en Matemática Educativa, número especial Comité Latinoamericano de Matemática Educativa*. México. pp 103-129. Recuperado el 7 de noviembre de 2008, <http://redalyc.uaemex.mx>

RADFORD, Luis, (2004). *Semiótica Cultural y Cognición*. *École des sciences de l'éducation*. Université

SECRETARÍA DE EDUCACIÓN PÚBLICA, (2006). *Plan de Estudios*. México. Pág. 5

Laurentienne http://www.telesecundaria.dgme.sep.gob.mx/map_cont/mat/mat2_bloq3.php

http://www.telesecundaria.dgme.sep.gob.mx/map_cont/mat/mat2_bloq3.php http://www.telesecundaria.dgme.sep.gob.mx/interactivos/2_segundo/2_Matematicas/2m_b03_t07_s01_descartes/index.html

http://www.telesecundaria.dgme.sep.gob.mx/interactivos/2_segundo/2_Matematicas/2m_b03_t07_s01_descartes/index.html

PROBLÉMICA RESUELTA:

Matemáticas... pan comido!

ESTRATEGIAS METACOGNITIVAS EN LA RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS MATEMÁTICOS

Palabras clave: Estrategias Metacognitivas, enseñanza problemática, situaciones problemáticas, didáctica.

Mtra. Marisol Medina Contreras / Mtra. Maura Hiraes Pacheco / Facultad de Ciencias Humanas, UABC

INTRODUCCIÓN

Este proyecto ha tenido el propósito de desarrollar estrategias metacognitivas en los alumnos de nivel básico secundario para que puedan resolver problemas matemáticos, involucrándolos en situaciones reales, y con ello generar un aprendizaje significativo que puedan aplicar en su vida cotidiana.

El orden didáctico en que se presentó fue proponer inicialmente problemas cuyos enunciados fueran llamativos, agradables, interesantes y motivadores, esto permitiría despertar el interés en los alumnos; para ello, se recurrió a la anécdota, a la experiencia histórica, al planteamiento de problemas reales, al relato, al uso que anticipadamente se le puede dar al resultado al que se vaya a llegar. Por ello, las estrategias desarrolladas en la mediación de aprendizajes en los estudios realizados hacen innovadora la activación de la metacognición en el estudiante, estimándose este factor como un aporte importante para la acción docente en educación matemática. Dicho estudio se llevó a cabo durante el ciclo escolar 2009/2010, en la Escuela Secundaria No. 3, "El Nigromante" en la materia de Matemáticas, de primer grado, con una población de 14 alumnos de 12 a 13 años de edad.

FUNDAMENTACIÓN

La enseñanza problemática puede asumirse como una concepción didáctica orientada al desarrollo del proceso de enseñanza y el aprendizaje, a partir de la modelación y formación del pensamiento con un acentuado carácter de búsqueda investigativa. Es un sistema basado en las regularidades de la asimilación creada por la enseñanza y aprendizaje, caracterizados por la posesión de los rasgos básicos de la búsqueda científica (Laurencio y otros, 2005). En el plano docente esta variante permite la utilización de los métodos de la investigación en el contexto didáctico de las asignaturas. De esta manera, el alumno cuenta con recursos técnicos y procedimentales para descubrir, bajo la guía del docente, los nexos causales y dialécticos existentes entre los tópicos y materias abordados y tratados en el proceso de enseñanza-aprendizaje, logrando así que sea capaz de describir, caracterizar, demostrar y valorar cuestiones relacionadas con determinados objetos de estudio que se encuentren en su contexto social.

Este tipo de enseñanza se fundamenta en la concepción dialéctica materialista del conocimiento científico, que se desarrolla por etapas relacionadas entre sí, siendo la contradicción la fuente y motor de desarrollo. Dentro de



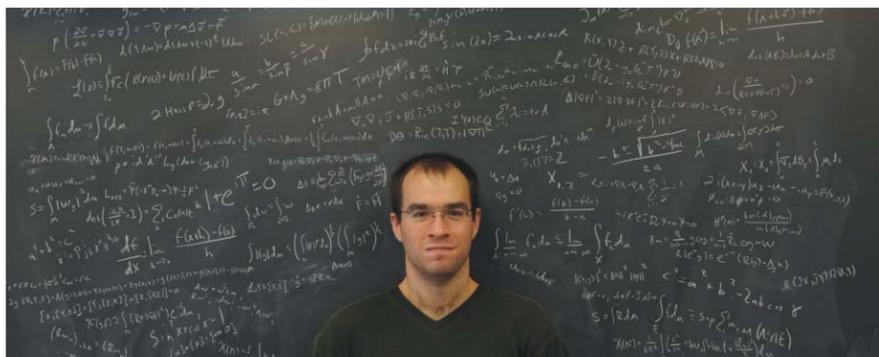
las bases pedagógicas se pueden encontrar a Sócrates, quien constituye el más remoto antecedente de la enseñanza problémica con la Mayéutica, y a Comenio por su teoría de enseñanza con su obra "Didácticas Completas".

Dentro de las principales categorías de la enseñanza problémica se pueden distinguir:

- Las situaciones problémicas: que son cuando al alumno entra en contradicción con lo que sabe y con aquello que desconoce.
- Problemas docentes: donde el profesor, durante el proceso de enseñanza-aprendizaje, va dando solución al problema, disminuyendo la dificultad en el estudiante.
- Tareas y preguntas: son actividades que estimulan el desarrollo de investigación en los estudiantes las cuales son elaboradas por el docente mediante los conocimientos representados por los alumnos (Laurencio y otros, 2005).

Los cognitivos para resolverlas, entre los cuales se encuentra la metacognición. Aunque éste es un aspecto bastante complejo y reciente dentro del campo de la educación, se inició como objeto de estudio en psicología en la década de los setenta, con las investigaciones de John Flavell sobre algunos procesos cognitivos, particularmente aquellos involucrados en la memoria. Flavell (1976), define la metacognición como: "El dominio y regulación que tiene el sujeto sobre sus propios procesos cognoscitivos".

Asimismo, la palabra metacognición es un término compuesto en el cual "cognición" significa conocer y se relaciona con aprender, y "meta" hace referencia a la capacidad de conocer conscientemente; es decir, de saber lo que sé, de explicar cómo lo aprendí, e incluso, de saber cómo puedo seguir aprendiendo.



Con ello se busca propiciar la asimilación del conocimiento por parte de los alumnos con el propósito de que se enseñen a aprender conocimientos nuevos, capacitándose para el trabajo independiente, y de esta forma puedan aportar métodos para conocer la realidad que se presente. En enseñanza problémica se enfrenta al estudiantes con situaciones problémicas a resolver, donde deberá aplicar diferentes proce-

Pinzas (2002), nos dice que la metacognición incluye tres aspectos. La primera es saber de qué maneras aprendemos mejor, ver nuestras eficientes maneras de aprender y cuáles son nuestras debilidades, teniendo en cuenta las diferencias interindividuales y universales. La segunda es el conocimiento sobre las demandas cognitivas que nos presentan las tareas. Y finalmente, la tercera es saber qué



estrategias más adecuadas y eficientes debemos usar para las diferentes tareas. Recientemente, los investigadores han puesto su atención en el marco teórico y práctico de la metacognición, empezando a establecer relaciones y a definir los aportes que da para abordar los problemas tradicionalmente definidos en la didáctica de las matemáticas (Campanario, Cuerva, Moya y Otero, 1997).

Campione y Brown asumen que el alumno que soluciona problemas matemáticos de manera eficiente es aquel que integra las conductas estratégicas de naturaleza cognitiva (los procesos de control) con el autoconocimiento cognitivo (metacognición). Dentro de esta línea se pretende desarrollar, utilizando la metodología de George Polya, dos objetivos dentro del aula: el desarrollo cognitivo y el uso didáctico del docente, los cuales se articulan, ponen en funcionamiento y evalúan a través de los procesos metacognitivos. Es decir, se busca mirar o definir la tarea desde lo psicológico (en términos de estrategias de aprendizaje y del desarrollo de habilidades) y desde lo didáctico (en términos de estrategias de enseñanza propuestas por el docente), en donde involucre al alumno en situaciones problémicas reales.

En la forma en que los procesos metacognitivos permiten articular aspectos de la cognición del estudiante con la intervención didáctica del docente, se puede entrever un proceso que aporta que el estudiante sea autónomo en términos de aprender a aprender, y también se puede entrever un proceso donde el docente reflexiona sobre sus conocimientos específicos de la disciplina académica y sus conocimientos pedagógico-didácticos, consiguiendo aportarle a su estudiante y tener referentes para guiar su propia formación.

PROGRAMA DEL CURSO DE MATEMÁTICAS

MATEMÁTICAS PRIMER GRADO

Propósito:

El propósito del siguiente programa es propiciar que el alumno sea el protagonista de su propio aprendizaje, desarrollando estrategias metacognitivas que le permitan identificar los principales datos, el procedimiento a seguir y la verificación del resultado de un problema por medio de la aplicación de situaciones problemáticas, las cuales están basadas en situaciones reales del alumno.

Objetivos:

- Propiciar que el alumno sea el protagonista de su propio aprendizaje dentro del aula.
- Que el estudiante sea consciente y crítico frente a sus propios procesos de aprendizaje en la resolución de problemas.
- El alumno llevará a la práctica dentro de su contexto social las habilidades adquiridas con la resolución de problemas matemáticos.

EJE	TEMA	SUB-TEMA	CONOCIMIENTOS Y HABILIDADES	ESTRATEGIAS
SN y PA	Significado y uso de las razones	Problemas aditivos	Resolver problemas aditivos con porcentajes números decimales en distintos contextos.	Situación problemática -Aumentan muertos por AH1N1 en Tijuana.
FE y M	Formas geométricas	Figuras planas	Construir polígonos regulares a partir de distintas informaciones	Situación problemática -Empaque del Tamiflu
FE y M	Medida	Estimar, medir y calcular	Resolver problemas que impliquen calcular el área de romboides y trapecios.	Técnica de motivación -El bum Situación problemática -Dimensiones del empaque
SN y PA	Problemas multiplicativos	Significado de las operaciones	Resolver problemas que impliquen la multiplicación y la división con números decimales en distintos contextos	Técnica de motivación -Levántense y siéntense -Jaula, pájaro y terremoto. Situaciones problemáticas -Cooperativa de mi escuela -Kermesse de la primavera
MI	Análisis de la información	Relación de proporcionalidad	Interpretar el efecto de la aplicación sucesiva de factores constantes de proporcionalidad en situaciones dadas	Situación problemática -La matemática en la naturaleza
MI	Representación de la información	Diagrama y tablas	Interpretar y comunicar información mediante la lectura, descripción y construcción de tablas de frecuencia absoluta y relativa	Situación problemática -El campamento -La migración indocumentada en EUA -Migración de otros países a EUA

Bibliografías

Álvarez, Ma. De la Paz y otros (1998). Matemáticas 1. Ed. Santillana. México, DF.
Block, David y García, Silvia (2007). Fractal 1. Ed. Mexicana. México, DF.
Escareño, Fortino y López, Olga (2008) Matemáticas 1. Ed. Trillas. México
Pisa (2003) Pruebas de matemáticas y solución de problemas. INECSE. Madrid.
Subsecretaría de Educación Básica (2009). Cuaderno de ejercicios. Sistema educativo estatal. www.educacionbc.edu.mx

RESULTADOS

Como resultado de la intervención dentro del grupo, se logró un ambiente de confianza e integración por parte de los integrantes. Desde la octava sesión, el 70% de los alumnos lograron ser los protagonistas de su propio aprendizaje. Los alumnos lograron llevar a la práctica las habilidades adquiridas con la resolución de problemas al darse cuenta de la aplicación que éstos tenían en la vida cotidiana.

Por otra parte, entre las estrategias metacognitivas que desarrollaron se encontró que los alumnos dirigían la atención hacia información clave, estimularon la codificación vinculando la información nueva con la que ya poseían y favorecieron la vinculación de informaciones provenientes de distintas áreas o disciplinas. También

construyeron esquemas en donde organizaron y explicaron la información que se estaba procesando y crearon situaciones que facilitaron el aprendizaje para generar las condiciones y situaciones óptimas para aprender bajo su propio estilo.

CONCLUSIONES

Como resultado del proyecto de intervención, sobresalió el hecho de que a los alumnos se les debe dar más libertad al momento de resolver un problema. Pudimos percibir que los alumnos cuentan con las habilidades o aptitudes necesarias para cumplir con objetivos planteados, sólo falta encontrar estrategias o situaciones problemáticas que ayuden a estimularlos para que las puedan aplicar. Esto lo pude apreciar en las diferentes situaciones problemáticas que se le aplicó al grupo de 1.-G; en la mayoría de los alumnos se logró el objetivo de desarrollar sus propios procesos cognitivos, en los otros quedó la inquietud de descubrirlos. Un aspecto que facilitó trabajar más

adecuadamente las situaciones y el objetivo a cumplir fue el número de alumnos que integraban el grupo: 14 personas, 8 mujeres y 6 hombres. Por otra parte, el método utilizado en dicha intervención fue el método de Polya, en donde los alumnos lograron pasar por las 4 fases planteadas por George Polya en su libro *Cómo planear y resolver problemas*.

De las fases, la más difícil para el alumno fue la última, que plantea una visión retrospectiva. Los alumnos estaban acostumbrados a terminar y no dar una explicación de los hechos que lo llevaron a la solución y en esta fase es donde el alumno tuvo que aprender a reconsiderar la solución, reexaminando el resultado y el camino que lo condujo a ella. Esto apoya en la consolidación de sus conocimientos y a desarrollar sus aptitudes para la resolución de problemas. Cabe destacar que las fases no se aplicaron directamente, se fueron trabajando indirectamente en el desarrollo de cada situación problemática.



BIBLIOGRAFÍA

CAMPANARIO, Juan Miguel;
CUERVA, J.; MOYA, A., Y OTERO, J.C. 1997 "El papel de las estrategias metacognitivas en el aprendizaje de las ciencias", en: Enseñanza de las Ciencias, No. extra (V Congreso), pp. 447-448.
FLAVELL, John. (1976): "Metacognitive Aspects of Problem Solving", en: RESNICK, L. B. (Ed.): The Nature of Intelligence. New Jersey: Lawrence Erlbaum Associates.
INSTITUTO DEL FOMENTO E INVESTIGACIÓN EDUCATIVA. Prueba ENLACE 2007-2008. www.enlace.sep.gob.mx.
KLINGLER, Cynthia. Psicología Cognitiva: estrategias en la práctica docente. Mc Graw-hill. México.
LADINO-OSPINA, Yolanda, y TOVAR-GÁLVEZ, Julio César. (2007): "Implementación de la evaluación metacognitiva en el aula", en: Memorias I Seminario Internacional y VI Nacional de Investigación en Educación y Pedagogía. Centro de Investigaciones de la Universidad Pedagógica Nacional CIUP.
LAURENCIA, Amauris y otros. (2005). La enseñanza problemática y sus potencialidades didácticas. Revista cubana de educación superior No.3.
PINZAS, Juana. (2002) "Metacognición y lectura" Fondo Editorial Pontificia Universidad Católica del Perú, Lima.
POLYA, George. (1989). Cómo plantear y resolver problemas. Trillas. México. pp. 1-217
PROGRAMA INTERNACIONAL DE EVALUACIÓN DE ESTUDIANTES (PISA, 2000). Alfabetización Matemática y Ciencia. Estudios Internacionales, SIMCE, Unidad de Curriculum y Evaluación. Gobierno de Chile, Ministerio de Educación. pp. 83-126.
SEP. Programa Sectorial de Educación. 2007-2012, pp. 9-11
SECRETARÍA DE EDUCACIÓN PÚBLICA (2006). Plan de Estudios. México. Pág. 5
TOVAR-GÁLVEZ, Julio César. (2005): "Evaluación metacognitiva y el aprendizaje autónomo", en: Tecné Episteme y Didaxis TEΔ, No. especial de mayo, Segundo Congreso Sobre Formación de Profesores de Ciencias, Universidad Pedagógica Nacional, Bogotá D. C.



POTENCIACIÓN DE LA ARGUMENTACIÓN EN EL APRENDIZAJE DE LAS MATEMÁTICAS CON EL APOYO DE

TICs

Mtra. Ivette Rodríguez
Mtra. Martha Cháirez
Facultad de Ciencias Humanas de la UABC

Como resultado del proyecto de intervención para mejorar la calidad de la enseñanza de las matemáticas en la escuela secundaria, se presentan a continuación los resultados del estudio realizado en el que se triangula el panorama nacional y local de la enseñanza de las matemáticas, la caracterización del adolescente del siglo XXI a la luz de su interacción con los medios tecnológicos y la competencia de argumentación en la asignatura de matemáticas como una herramienta para potenciar el aprendizaje de la misma. Posteriormente se presentan los resultados del proyecto, que consistió en implementar objetos de aprendizaje (digitales y concretos) acordes a planes y programas de estudio de la escuela secundaria, que favorezcan la formación de las competencias argumentativas (justificación, causalidad y debate) a partir de estrategias didácticas en el estudio de las matemáticas.

$a+b=(\text{click}+\text{www})(\text{red}+\text{chat})$

IQ



PANORAMA LOCAL Y NACIONAL DE LA ENSEÑANZA DE LAS MATEMÁTICAS

El Instituto Nacional de Evaluación Educativa ha mostrado en sus resultados que, si bien ha habido avances en la calidad de los aprendizajes de las matemáticas, la distancia que separa los resultados obtenidos con los resultados esperados es muy grande (INEE, 2008).

TABLA 1

		INSUFICIENTE	ELEMENTAL	BUENO	EXCELENTE
SECUNDARIA	2008	60.3	31.8	7.1	0.8
SECUNDARIA	2009	59.2	33.0	7.2	0.7
CRECIMIENTO		-1.1	1.2	0.1	-0.1

* Fuente: Enlace 2009. Baja California.

Si bien, en los planes y programas de la Reforma de la Educación Secundaria se replantea un enfoque basado en resolución de problemas, el INEE detecta el predominio de una enseñanza memorística. Este panorama se manifiesta en la realidad áulica al observar cómo los estudiantes reflejan tradiciones de una enseñanza basada en la aplicación mecánica de algoritmos (INEE, 2008), así como dependencia hacia el docente en su trayecto de formación.

Considerando los datos en los diferentes indicadores que presenta el documento "Contra la pared" dado a conocer por "Mexicanos primero", particularmente el correspondiente a la dimensión de aprendizaje en secundaria, en donde Baja California ocupa la posición 25 entre las entidades del país en logro educativo en matemáticas, por el número de alumnos en el nivel de *insuficiente*, se hacen las siguientes observaciones:

Los resultados en el aprovechamiento de los alumnos no son satisfactorios para Baja California. En México, la disminución del nivel insuficiente para transferirlo al dominio elemental y/o bueno o excelente ha sido atendida desde la focalización de escuelas. El documento "Contra la pared" indica que tan sólo el 73.44% de los alumnos de sexto grado de primaria en el estado alcanzaron tan sólo un nivel mayor a insuficiente, por debajo del 79.22%

esperado nacionalmente. En tanto, el promedio en secundaria fue tan sólo de 39.71% de acuerdo a los resultados de ENLACE 2008, lo que implica un serio problema a la luz de la variable de permanencia, avance entre grados y tránsito normativo entre niveles (primaria y secundaria).

Con ello se pretende medir el grado en que las entidades tienen la capacidad de lograr que sus alumnos transiten por la educación básica sin interrumpirla y, por lo tanto, terminen la secundaria en la edad normativa. En este aspecto, es contradictorio cómo en la educación primaria, a pesar de contar con el segundo mejor puntaje de aprobación a nivel nacional y el tercer lugar en matriculación en el grado normativo de 12 a 14 años -de acuerdo con el documento:

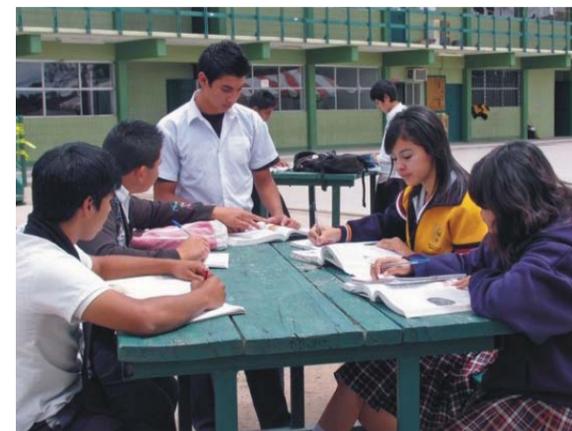
Panorama Educativo de México 2008, del INEE-, la probabilidad de tránsito normativo de primaria a secundaria (inscritos en edad normativa a primer grado de primaria el ciclo 2001-2002, que se inscribieron a primer grado de secundaria con edad normativa el ciclo 2007-2008) se registre el 11º lugar. Ello se debe a que no se considera en esa valoración la importante variable de la migración, que para Baja California implica recibir durante el ciclo escolar a 16,000 nuevos alumnos en primaria y secundaria con estudios parciales de otros estados o del extranjero, muchos de ellos ya en condición de extraedad; además, otros tantos 22,000 dejan el sistema educativo de Baja California, generando una migración pendular que le impone retos únicos a las autoridades educativas locales en comparación con las demás entidades.



Un análisis breve de los resultados generales de los alumnos de educación secundaria en ENLACE nos muestra que los contenidos con menor dominio son los correspondientes a geometría

Baja California requiere un esfuerzo extraordinario en su sector educativo. Es muy probable que los bajos niveles en los indicadores de resultados tanto de primaria como secundaria se deban al constante flujo migratorio de niñas, niños y jóvenes, quienes en su gran mayoría proceden de los estados con menores índices de bienestar. (Calderón, 2008, p. 39). Baja California reporta deserción en primaria por debajo de la media y en secundaria alrededor del promedio nacional, lo cual, de acuerdo con el documento de Mexicanos Primero, se encuentra dentro de niveles esperados. Además, el documento "Contra la pared", maneja el indicador de "profesionalización docente", donde se observa el comportamiento del número de docentes que acreditaron el ENAMS respecto al total de docentes de escuelas públicas. Se reconoce que en este indicador la entidad cuenta con poca participación de los docentes en Exámenes Nacionales para la Actualización de los Maestros en Servicio (ENAMS). Así, la entidad presenta que de un total de 25,746 docentes sólo el 24% de ellos aprobó el ENAMS.

En contraste, Baja California presenta niveles altos en el indicador de **Supervisión**; para ello contempla el porcentaje de primarias generales o secundarias integradas por 20 escuelas o menos. En este sentido, el Sistema Educativo Estatal, a pesar de presentar un porcentaje bajo como lo es el 5.6% (ya que de un total de 195 zonas escolares de primaria y secundaria, sólo 11 de ellas están integradas por más de 20 escuelas, incluyendo particulares), considera que este indicador no es suficiente para garantizar la mejora en los aprendizajes de los alumnos.



Un análisis breve de los resultados generales de los alumnos de educación secundaria en ENLACE nos muestra que los contenidos con menor dominio son los correspondientes a geometría, mismos que permiten subrayar la problemática que se presenta en el Eje Forma-Espacio y Medida en el proceso enseñanza-aprendizaje de las matemáticas en el nivel de secundaria.



Las limitaciones y potencialidades que manifiestan los alumnos sobre su comprensión acerca de los temas de geometría se deben al tipo de enseñanza que han tenido. La enseñanza que el docente emplea tiene que ver con las concepciones que tiene sobre el estudio de la misma (INEE, 2008).

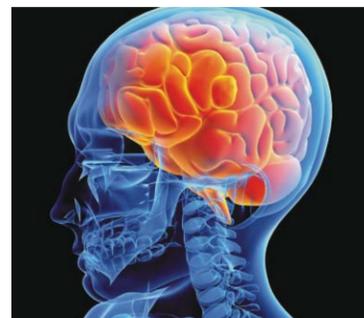
Una generalidad de docentes identifican la geometría con temas como perímetros, superficies y volúmenes, limitándola a cuestiones métricas, otros reducen las clases a una especie de glosario geométrico ilustrado. Si el docente tiene claro por qué enseñar geometría, estará en condiciones de tomar decisiones más acertadas ante los planes y programas de estudio que exigen mayores niveles de intelectualidad por parte del docente. Una primera razón para estudiar la geometría es que la encontramos en nuestro entorno inmediato, y que desde edad temprana el sujeto comienza a explorar y descubrir relaciones geométricas. La geometría ofrece, a quien la aprende, una oportunidad para emprender un viaje hacia formas superiores de pensamiento (INEE, 2008, p. 28). Así, las personas construyen de manera intuitiva relaciones en el espacio y hacen uso de su capacidad de abstracción. A partir de lo

anterior, la geometría permite al alumno estar en interacción con relaciones que ya no son el espacio físico sino un espacio conceptualizado; además, las conjeturas que hagan sobre las figuras geométricas ya no se comprobarán empíricamente, sino que obedecerán a reglas de argumentación en matemáticas. Este tipo de razonamiento se debe a un proceso a lo largo de la educación básica. Estos procesos de pensamiento que los alumnos desarrollan con un adecuado tratamiento de la geometría en clase, son tan importantes como el aprendizaje de los contenidos geométricos (INEE, 2008, p.30). Sin embargo, pensar cuál es el enfoque más adecuado para la enseñanza de la geometría implica que el docente investigador piense en el momento histórico que está viviendo el sujeto adolescente dado que su forma de aprender será diferente a la de generaciones pasadas. Lo anterior implica conocer sus emociones (¿qué lo motiva?), su lenguaje y estilos de aprendizaje.

CARACTERIZACIÓN DE LOS ADOLESCENTES EN EL SIGLO XXI

La inmersión con la tecnología tiene efectos neurológicos; el uso que los adolescentes hacen de la computadora, sistemas de audio,

videojuegos, servicios de mensajería instantánea, foros, búsqueda de información en Internet y enciclopedias electrónicas, hace que actualmente los estudiantes piensen diferente, desarrollen mentes del hipertexto; entonces sus estructuras cognoscitivas son paralelas, no secuenciales, es decir, aquellos estudiantes que tienen contacto con las TIC no se sienten cómodos con aprendizajes de progresión lineal, mismo que emplean la mayoría de los sistemas educativos (Richardson, 2006).



En la actualidad observamos a adolescentes realizar actividades escolares, estudio, tareas, investigación, a la par de realizar otras actividades que una generalidad de adultos no conciben que se puedan realizar al mismo tiempo, como es hacer tarea y ver televisión, estudiar y escuchar música. Tradicionalmente, los estu-



dios sobre procesos y desarrollo cognitivo consideraban que la cognición residía en la "cabeza" de los individuos. Una nueva aproximación al asunto señala que las cogniciones se hallan distribuidas física, social y simbólicamente. Los factores sociales, culturales y tecnológicos eran relegados al rol de recursos externos de estimulación. Pero cuando se examina la conducta humana en la resolución de problemas de la vida real y también en entornos laborales, emerge un fenómeno diferente. La gente parece pensar en asociación con los otros y con la ayuda de herramientas provistas por la "cultura" (Libediski, 1996). Los recursos físicos y sociales participan en la adquisición de conocimiento no sólo como fuentes, sino como vehículos del pensamiento, estos recursos se distribuyen en el pensamiento mediante palabras, diagramas, gráficos, ecuaciones, o mapas conceptuales, y son medios de

intercambio entre la gente (Libediski, 1996). Cada vez más niños y jóvenes aprenden dada la interacción con la tecnología. La formación radica en la experiencia de cada sujeto, en sus saberes, valores, formas de razonar, en sus afectos y emociones (Carrizales, 1991). A diferencia del aula tradicional, el aula virtual-presencial puede potenciar la comunicación entre los que integran una comunidad de aprendizaje. La carencia de familiaridad en el manejo de la tecnología no se convirtió para una generalidad en obstáculo para construir su aprendizaje, sino los conceptos que se estaban generando dada la interacción con el software y la comunicación entre los adolescentes. Una característica más de los nativos digitales es que, a diferencia de los inmigrantes digitales, cuando aprenden con tecnología, el conocimiento de las instrucciones lógicas del software pasa a primer plano.

El avance en su manejo tal y como lo aprenden de los videojuegos es constante, ya que si manipula una instrucción con la máquina, es como si pasaran el nivel de dificultad de un videojuego; una vez pasado el nivel, lo hacen sin dificultad. Se aprende también de lo que está haciendo el otro, y la explicación que hacen los estudiantes del concepto la animan con el software para argumentar la construcción de su concepto.

En un aula virtual-presencial los adolescentes preguntan a quienes están a su lado (no necesariamente al docente); se observa que tienen experiencia en el manejo de computadora, videojuegos y celulares; hacen más preguntas y apoyan a quien se le presentan dificultades; se muestran deseosos de que así fuera la educación. Bruner afirma que "las fases sucesivas del proceso de adquisición de conocimientos resultan del hecho de una maduración que no

La virtualidad de Internet ha generado nuevos patrones de interacción social; los sujetos socializan con sus amigos y familiares, comparten sus archivos y publican sus diarios, compran, crean, intercambian música y fotos, se conocen, evalúan productos, juegan, buscan información, analizan, hacen sus tareas escolares, manipulan lenguaje de programación...

depende exclusivamente de la edad, sino más bien del medio ambiente que ejerce una influencia decisiva sobre el desarrollo intelectual” (Sánchez, 2010).

“La tecnología está ya incorporada, forma parte de la cultura del aula y la información que de ella deviene debe ser reconstruida como parte de las rupturas que deben generarse para favorecer el pensamiento crítico” (Sánchez, 2010). Pensando la innovación en función de las necesidades de la escuela y en los intereses de los sujetos a quienes se dirige la educación, habría que pensar cuáles son las potencialidades y los riesgos de la tecnología. La virtualidad de Internet ha generado nuevos patrones de interacción social, como lo pone de manifiesto Mark Prensky, en su estudio sobre cómo los nativos digitales (aquellos quienes tienen contacto con las TIC desde que nacieron) socializan con sus amigos y familiares, comparten sus archivos y publican sus diarios, compran, crean, intercambian música y fotos, se conocen, evalúan productos, juegan, buscan información, analizan, hacen sus tareas escolares, manipulan lenguaje de programación (para construir o modificar páginas de Internet). Son patrones de interacción muy diferentes a los utilizados por inmigrantes digitales (quienes vienen de la era pre-digital (Prensky, 2006). Esta nueva forma de interacción social la brindan en gran medida los recursos que son compatibles con la web, mismos que se distinguen por su flexibilidad.



MEDIOS TECNOLÓGICOS COMO APOYO DIDÁCTICO

En el caso de Educación Secundaria, y en particular en Baja California, el uso de las tecnologías de la informática y comunicación para el aprendizaje de las matemáticas ha sido lento y desfasado de la interactividad que proveen las nuevas tecnologías. Es al final de la década de los noventa que el programa COEBA (Computación Electrónica en la Educación Básica) comienza a dotar a algunas secundarias con equipos para el taller de computación y materiales correspondientes a las videotecas escolares, a la par que se equipaba con los instrumentos necesarios para red Edusat: antena parabólica, decodificador y televisión. El poco éxito que tuvieron estos programas, por lo menos en Mexicali, B.C., México, se debió al escaso apoyo de asesoría y personal especializado para operarlo. Fue hasta que la iniciativa privada apoya a la educación a través de organizaciones civiles y programas exprofeso creados para ello como: UNETE, Goles por la Educación, Redondeo, etc, que comienza a recibir mayor impulso el equipamiento de las escuelas con tecnología actualizada, y con programas del Sistema Educativo como el de Aula de medios y de Tecnología Educativa, que en algunas escuelas se comienza a observar equipo que sirve de apoyo para posibilitar la creación de proyectos educativos con la finalidad de lograr aprendizajes en los adolescentes.

Finalmente, en estos momentos el gobierno federal está impulsando programas de equipamiento tecnológico como Enciclomedia y Aulas de medios en 5to y 6to grados de primaria y primero de secundaria. Este nuevo mundo, en México, se vive de diferentes maneras; si bien los centros escolares comienzan a equiparse con tecnología, el empleo que se hace de ella también

abre una brecha entre quienes se insertan en la práctica docente de manera creativa y quienes se quedan fuera, utilizando prácticas tradicionales. Para educar a las nuevas generaciones los docentes requieren conocer y entender el mundo en que ellas interactúan; si bien la educación tradicional funcionó en el pasado para formar eruditos, también fueron perversas las teorías conductistas. Esto equivaldría hoy a educar desconociendo lo que a los alumnos llama su atención. Las nuevas tecnologías los atraen, por lo tanto, es necesaria la criticidad para no descalificar ni sobrevalorar el uso que se haga de ellas como apoyo didáctico y como herramienta en el presente y futuro de los sujetos. La era digital atravesó a los educadores de manera inadecuada; deberíamos haber sido los primeros en aprender a utilizar los medios tecnológicos, y nos quedamos fuera; nos hemos desfasado veinte años en el uso de la tecnología, sin embargo, nunca es tarde para incorporarnos al mundo moderno (Puiggrós, 2005).

Las nuevas tecnologías, utilizadas con fines pedagógicos, permitirán ampliar cada vez más las posibilidades de su uso en los procesos de enseñanza-aprendizaje; ellas permiten elaborar materiales didácticos orientados a multiplicar los efectos de las actividades de formación en el individuo, pueden motivar el afán de saber, el afán de aprender, en síntesis, crear en los alumnos competencias para que continúen aprendiendo el resto de su vida. Se hace necesario pensar la tecnología pedagógica y curricularmente, respondiendo a las cotidianidades escolares. Una de las razones más importante para comenzar un programa educativo con ambientes virtuales de aprendizaje, es que las TIC facilitan los tipos de aprendizaje, pensamiento y análisis que el mundo de hoy de-

manda. Los niños de hoy adquieren estos saberes digitales con facilidad; saben que no tienen todos los saberes tecnológicos y que éstos se vuelven obsoletos en poco tiempo; si tienen dificultad preguntan y aprenden. Las computadoras y los juegos pueden potenciar las buenas escuelas, pero ante un descuido pedagógico podrían incrementar los problemas. En el contexto de la educación y de las rápidas transformaciones que impactan a la sociedad es donde estamos desafiándonos, ya que hasta el momento se observa que la era digital esta siendo asimilada por los docentes inadecuadamente (Puiggrós, 2005). Si realmente como docentes queremos alcanzar y ser escuchados por los adolescentes de la nueva era, se requiere innovar. El sentido común nos puede decir que no lograremos relevancia como educadores con una enseñanza tradicional.

Sin embargo, un cambio significativo ha comenzado a darse en este sentido, ya que ante la oferta de nuevos equipos electrónicos, el interés que niños y adolescentes demuestran por su uso, y la toma de conciencia sobre la vastedad de información que está ahora al alcance de todos, se comienza a innovar el proceso de aprendizaje con los apoyos didácticos electrónicos que lo facilitan, por ello la educación no puede quedarse al margen. Habrá una época donde las identidades de nuestros estudiantes estarán comprometidas con su mundo o actuarán de manera inapropiada ante una audiencia en línea. Estos cambios tomaran muchos años en el proceso, de hecho, como menciona Dan Gillmor "La gente quien en-

tendrá esto mejor, probablemente apenas esté naciendo ahora" (Richardson, 2006). Si bien no todos los estudiantes tienen acceso a las TIC, dado que las condiciones económicas en el país no lo permiten, aquellos saberes de alumnos que tienen ventaja en su uso pueden ser utilizados como recursos en el aprendizaje grupal.

LA COMPETENCIA DE ARGUMENTACIÓN EN LA ASIGNATURA DE MATEMÁTICAS

La argumentación en el contexto matemático se refiere a que el alumno sea capaz de interpretar, entender y comunicar información geométrica, ya sea de manera oral o escrita. Estas habilidades de pensamiento se ponen en juego, y según el Instituto Nacional de Evaluación Educativa (INEE, 2009), están estrechamente ligadas cuando:

1. Se interpreta la información de un problema para resolverlo.
2. Se discute con los compañeros de equipo las posibles estrategias de solución.
3. Se presenta ante el grupo el resultado y procedimiento que siguió para resolver un problema.
4. Se justifica un resultado o procedimiento.
5. Se valida una conjetura que se hizo.

Dentro de estas habilidades es pertinente designar por su nombre conceptos geométricos como son: rectas paralelas, perpendiculares, ángulos opuestos por el vértice, mediatrices, bisectrices, baricentro, ortocentro, incentro, circuncentro, así como reconocer tipo de ángulos, triángulos, propiedades de la simetría, de los cuadriláteros, y además vocabulario que aparece en la vida cotidiana y que en ocasiones es utilizado como metáfora. Concepciones que a lo



largo de su formación cambian de acuerdo al nivel de razonamiento geométrico. Esta teoría de niveles de razonamiento fue desarrollada por el matrimonio Van Hiele, mismos que pueden apoyar para ubicar al estudiante en fases de aprendizaje e identificar los rasgos y/o habilidades que pueden ser desarrolladas. Para Perelman, argumentación es "proporcionar argumentos, es decir, razones a favor o en contra de una determinada tesis"; además plantea que para seguir la argumentación de un orador es necesario "interpretar palabras"; así, la argumentación no sólo es sinónimo de discurso para convencer, ya que esto es apenas una parte, pues la importancia principal de la argumentación se halla en producir pruebas (D'Amore, 1999). Tanto la argumentación como la demostración tienen una base lingüística semejante; por un lado los estudiantes pueden argumentar y se

valora positivamente, y por otro, existe un cierto tipo de matemática en que se requiere de algo más, situación que se explica a continuación. Por ejemplo, si se desea pasar de una proposición a otra, se usan reglas implícitas que dependen de estructuras lingüísticas y de las representaciones seleccionadas; entra así en juego el metalenguaje y el significado de cada proposición, mismo que tiene un papel que depende de su contenido retórico, estas proposiciones se ligan y se conectan dando lugar a una concatenación de proposiciones, misma que se da por conexión extrínseca, por acumulación. En paralelo, en la demostración se usan reglas de derivación que deben explicarse, las proposiciones intervienen paso a paso y se conectan (D'Amore, 1999). En la asignatura de matemáticas en educación secundaria, la argumentación corresponde a tres finalidades distintas: para



explicar (misma que puede ser discutida, refutada o aceptada), para mostrar (una vez que la argumentación fue consensuada), justificar informalmente o para demostrar mediante enunciados reconocidos como verdaderos. Así, los docentes tendrán que propiciar condiciones para que los estudiantes se vean en la necesidad de formular argumentos que den sustento a un procedimiento, así se iniciará la construcción de conceptos matemáticos con base en reglas del debate matemático (SEP, 2006). A la luz de los planes y programas 2006 de matemáticas, se pondrá énfasis en la explicación y la muestra, y sólo en ciertos casos, (en tercer grado), los alumnos conocerán algunas demostraciones con ayuda del maestro.

RESULTADOS

Teniendo como referente observaciones, análisis y reflexiones personales sobre el desarrollo del trabajo áulico que realizó en los diferentes grupos que atiende, en donde en algunas ocasiones se puede trabajar con Enciclomedia, en otras, con computadoras del Aula de medios, pero la mayoría de las veces sólo en el aula austera, surge la propuesta "Formación basada en **objetos de aprendizaje** que favorezca la competencia de **argumentación** del estudio de las matemáticas en la escuela secundaria a partir de la profundización del eje: **forma, espacio y medida**" apoyada en software de geometría dinámica y material concreto.

Para lo cual se solicitó apoyo a la autoridad educativa local y, en calidad de préstamo, se equipó un aula con Enciclomedia y 18 laptops; además la Jefatura de Enseñanza facilitó la adquisición del software Sketchpad; y se seleccionó el grupo tercero "B" del Centro Educativo Integral, Secundaria General No. 13, donde laboro.

De la lectura de los formatos de observaciones, se infieren las siguientes conclusiones.

A) Interacción. La interacción en el aula se dio en dos sentidos superpuestos. Por un lado entre el alumno y el software, y por otro, entre los estudiantes del grupo con apoyo de los recursos digitales.

INTERACCIÓN CON EL USO DE ENCICLOMEDIA

Aún cuando el 90% de los alumnos tenían Enciclomedia en su primaria de procedencia, no estaban completamente familiarizados con su uso, por lo cual el docente debe de estar pendiente de las dificultades que se les presente ante el uso de la misma. Sin embargo, se hizo evidente la potencialidad de los estudiantes para aprender su manejo.

Al inicio de la actividad los estudiantes se intimidaban al estar frente al grupo y ante el pizarrón electrónico, sin embargo, su desempeño interactuando con el recurso digital no les causa dificultad ya que el grupo, mediante lluvia de ideas, ayudaba a su compañero no sólo guiándolo ante el manejo del software sino también apoyándolo a lograr el aprendizaje esperado. Cabe mencionar que el manejo del software no es lo más importante de la actividad, sin embargo,

utilizar Sketchpad implica conocer conceptos geométricos y su notación en conceptos matemáticos dada la interface del programa. Conforme transcurrían las sesiones se observaba que los alumnos mejoran su lenguaje y utilizan éste para construir argumentos en las conjeturas que elaboran, además adquirirían confianza en su uso. Se observó también que los planteamientos de las demostraciones son dinámicas, situación que permite crear imágenes mentales de los conceptos matemáticos.

INTERACCIÓN CON LAPTOPS Y SOFTWARE: GEOMETRÍA DINÁMICA

Todos los alumnos manejan con diferente grado de avance la computadora, pero ningún estudiante conocía el software. A diferencia del trabajo con Enciclomedia, donde se trabaja en colectivo, al hacerles la propuesta de trabajo individual o en parejas, ellos prefirieron lo segundo. Al transcurrir las sesiones se observó como interactuaban para resolver las actividades didácticas; se subraya la espontaneidad e intuición en el trabajo con las laptops y el software, y como, en los casos en donde no entendían las instrucciones, se observaba la interacción, al hacerse preguntas entre ellos y como, posteriormente, podían resolver la situación por sí solos.

Nota: una instrucción en la actividad es: "traza un segmento AB con punto medio en Q".

B) Actitud. Ver en el rostro de los alumnos reflejando asombro, sorpresa, admiración y entusiasmo, además que a la par de ello aprendan contenidos de aprendizaje y desarrollar habilidades, consideradas complejas, como los conceptos geométricos y habilidades de comunicación, es el reto de todo maestro y del sistema educativo en general.

Que el libro de texto cobre vida, y que las figuras geométricas sean dinámicas, se trasformen, cambien de color, que permitan al alumno descubrir y construir conjeturas por sí mismos o en grupo, que comprendan el problema y lo resuelvan es el reto de esta propuesta. Las notas contenidas en el formato de observaciones posteriores a las sesiones nos subrayan que los alumnos manifestaban verbalmente aprender más rápido, ya que el trabajo con el software y en parejas les facilitaba resolver, construir o redactar conjeturas de manera autónoma.

Finalmente, los alumnos manifiestan que una vez comprendidas las instrucciones ellos no tienen problema para realizar el trabajo de manera autónoma.

CONCLUSIONES

- La secuencia de actividades se dispersa por el ausentismo elevado de los alumnos.
- Los alumnos de muy bajo rendimiento no lograron elevar su aprovechamiento.
- Los alumnos inquietos o “dispersos” se concretaron más a las tareas, y eran los más participativos.
- Si bien, hay potencialidad en el uso de las TICs por parte de los adolescentes, también es evidente una brecha en el manejo y uso de las mismas.
- Los alumnos olvidan conceptos con facilidad, y es necesario recurrir a las imágenes mentales, sin embargo, no olvidan las notaciones.
- Las actividades muy abiertas para elaborar conjeturas no resultaron pertinentes, a diferencia de aquellas donde se planteaba una secuencia de preguntas.
- La tecnología no es innovadora por sí misma.
- Argumentar requiere poner en acción experiencias formativas en la escuela.
- Entre más se resuelvan actividades de diferentes tipos, mayor oportunidad tendrán los estudiantes de recuperar conceptos matemáticos para mostrar y elaborar sus procedimientos de resolución.
- La comprensión de los conceptos matemáticos están ligados con la habilidad de argumentación



BIBLIOGRAFIA

BEALL, Scott, (2000). *Functional Melodies. Finding Mathematical Relationships in Music*. Key Curriculum Press.

BRASLAVSKY, Cecilia, (1999). “Re-haciendo escuelas: Hacia un nuevo paradigma en la educación latinoamericana”. Santillana, Buenos Aires, Argentina.

CARRIZALES RETAMOZA, César, (1991). “Formación de la experiencia docente”. En *El filosofar de los profesores*. U.A.S.

D'AMORE, Bruno, (1999). *Didáctica de la matemática*. Didácticas Magisterio.

GARCÍA, Silvia, (2008). *La enseñanza de la geometría*. INEE.

LIBEDINSKY, Martha, (2002). *Tecnología educativa: Política, historias, propuestas en “La utilización del correo electrónico en la escuela”*.

MondragÓN, Carlos, (2002). *El ser humano en Vigotsky*. En: *Concepciones de ser humano*. Editorial Paidós, México.

Premsky, Marc (2006). “Don't bother me mom, I'm learning” Ed. Paragón house, Primera edición.

PUIGGROS, Adriana Victoria, (2005). Conferencia magistral, 1er. Foro Estatal de Educación. “Hacia dónde orientar la educación. La Educación en Baja California”. Mexicali, B. C. 21 de mayo.

RICHARDSON, Will, (2006). “Blogs, wikis, podcast and other powerful web tools for classrooms”.

SÁNCHEZ COLORADO, Mónica, (2006). *Ambientes de aprendizaje con robótica pedagógica*. En: [http://www.eduteka.org/RoboticaPedagogica.php] consultado el 15 de octubre del 2006.

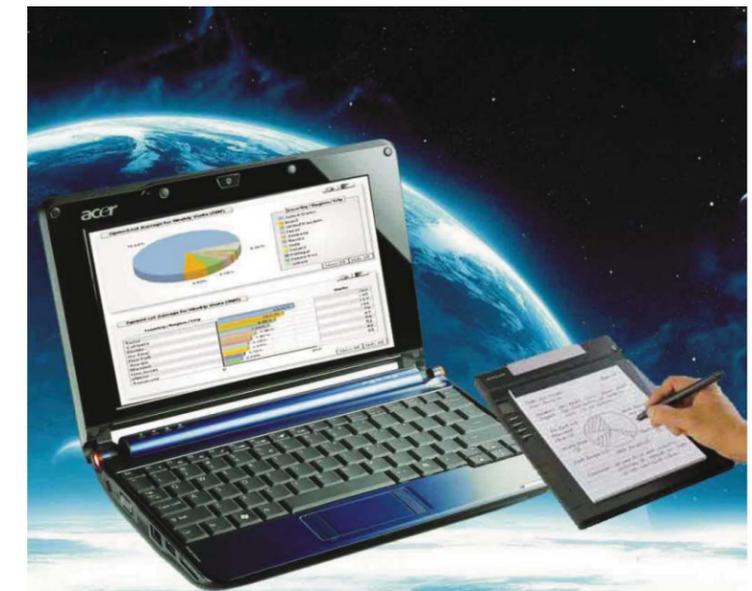
SEP. *Matemáticas. Educación básica. Secundaria, Programas de Estudio 2006*. pág. 7.

SERRA Windham, Karen, (2004). *Geometry Activities for middle school students, with The Geometer's Sketchpad*.

Juventud... pos/apocalíptica ...ciudadanos des/integrados?

RESUMEN

Este trabajo es una aproximación a la categoría de juventud, partiendo de las características socioculturales y políticas de los jóvenes en México, para acercarse posteriormente a sus condiciones culturales de consumo, su acercamiento y visión sobre las nuevas tecnologías de información y comunicación, la interacción lograda a través de las redes sociales y el nacimiento de nuevas formas de construcción de la ciudadanía.



JUVENTUD MEXICANA, IDENTIDAD Y CONSTRUCCIÓN DE LA CIUDADANÍA

Dr. Manuel Ortiz Marín / Mtro. Christian Fernández / Mtra. Elsa del Carmen Villegas Morán
Académicos de la Universidad Autónoma de Baja California

I. APROXIMACIONES A LA CATEGORÍA DE JUVENTUD EN RELACIÓN A LA CULTURA Y LA CIUDADANÍA POLÍTICA

El concepto juventud no puede tener un sentido unívoco ya que se refiere a una realidad compleja. De acuerdo con la Organización Iberoamericana de la Juventud (OIJ: 2004), tradicionalmente se ha concebido a la juventud como una fase de transición entre dos estadios: la niñez y la adultez, así: “la juventud es una etapa de preparación para que las personas se incorporen en el proceso productivo y se independicen respecto a sus familias de origen”. En otras palabras, es un proceso de transición en el que los niños se van transformando en personas autónomas, se incorporan al proceso productivo y se independizan respecto a sus familias de origen. Desde el ámbito sociológico, se considera que la juventud se inicia con la capacidad de individuo para reproducir a la especie humana y termina con la asunción plena de las responsabilidades y autoridad del adulto. La ONU (2006) ha definido como jóvenes a las personas que se encuentran en el rango entre los 15 a 24 años; en el caso de México, por las condiciones socioculturales que presenta, este lapso se ha ampliado hasta los 29 años. Actualmente los jóvenes en México representan el 32.7% de la de la población. De acuerdo con CONAPO, en