



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO

**MAESTRA EN DOCENCIA PARA LA
EDUCACIÓN MEDIA SUPERIOR**

FACULTAD DE CIENCIAS

**Pensamiento reflexivo para comprender
el concepto de función
en el bachillerato**

T E S I S

QUE PARA OPTAR POR EL GRADO DE:

**MAESTRA EN DOCENCIA PARA LA
EDUCACIÓN MEDIA SUPERIOR
MATEMÁTICAS**

P R E S E N T A:

MICHELLE YADIRA CASTELLANOS REYES

COMITÉ TUTORAL:

DIRECTOR DE TESIS: M. EN C. AGUSTÍN ONTIVEROS PINEDA. F. CIENCIAS

M. EN C. FRANCISCO DE JESÚS STRUCK CHÁVEZ. F. CIENCIAS

Dr. JUAN EDUARDO ESQUIVEL LARRONDO. IISUE UNAM

MÉXICO, Cd. Mx.

Octubre, 2016.



Universidad Nacional
Autónoma de México



UNAM – Dirección General de Bibliotecas
Tesis Digitales
Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS ©
PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

Todo el material contenido en esta tesis esta protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

El uso de imágenes, fragmentos de videos, y demás material que sea objeto de protección de los derechos de autor, será exclusivamente para fines educativos e informativos y deberá citar la fuente donde la obtuvo mencionando el autor o autores. Cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición o modificación, será perseguido y sancionado por el respectivo titular de los Derechos de Autor.

Resumen

Esta propuesta didáctica pretende contribuir a mejorar la enseñanza y el aprendizaje de la matemática en el bachillerato, en particular la comprensión del concepto de función en sexto año en la Escuela Nacional Preparatoria. La lucha constante contra una gran construcción social que va en contra del estudio de la matemática, la no profesionalización de la docencia y el no desarrollar el pensamiento reflexivo, generan problemas en el cumplimiento de los objetivos de la enseñanza y el aprendizaje en esta materia.

Por esto se hizo un análisis en torno al contexto de la educación, buscando estrategias didácticas que coadyuven a mejor la enseñanza y el aprendizaje, siguiendo principalmente la metodología que propone John Dewey para desarrollar el pensamiento reflexivo en los estudiantes. Tomando como base fundamental que el pensamiento reflexivo es un aspecto privilegiado de la mente humana y que los mismos modelos educativos de los subsistemas de bachillerato de la Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM) lo demandan.

Los resultados obtenidos al evaluar el trabajo de los estudiantes bajo esta propuesta fueron satisfactorios, con lo que se concluyó que los estudiantes al desarrollar su pensamiento reflexivo dejan a un lado el estrés por la dificultad ante la materia, involucrándose más en sus aprendizajes.

Palabras claves: John Dewey, Pensamiento reflexivo, Concepto de función.

Agradecimientos

Agradezco inmensamente a todas las personas que han contribuido directa e indirectamente para realizar este trabajo de la mejor manera y asumo que todos los errores y omisiones contenidos en él son sólo míos.

Agradezco que en algún momento de mi existencia, que no se decir bien cuál es, el estudio comenzó a formar parte de mi vida, ha sido un camino arduo y con grandes satisfacciones. Además tiene la ventaja de que todo lo que me ha dejado al transitar por él nada ni nadie me lo puede quitar, sus riquezas permanecen y si la ambición me domina basta con el deseo y que mi fuerza de voluntad me lleve por más.

Agradezco a los grandes maestros y maestras que dejan mostrar la pasión que hay dentro de ellos y seducen al grado de contagiar el querer ser mejor cada día, mejor maestro y mejor ser humano. Incluyo como maestros y maestras a las personas que he tenido la fortuna de ser su profesora, ellas son el objeto de este trabajo y por ellas deseo prepararme cada día.

Agradezco al comité de tutores, todas grandes personas, magníficos seres humanos y excelentes maestros. A Francisco de Jesús Struck Chávez, por haberme mostrado que las cosas son mejor cuando se es congruente con uno mismo y que lo difícil puede ser delicioso. A Juan Eduardo Esquivel Larrondo, en él admiro su gran calidad humana y sus consejos para realizar un trabajo de calidad, ojala me dé la oportunidad de trabajar bajo su asesoría posteriormente. A Sara Alejandra Pando Figueroa, por todas sus observaciones, correcciones y comentarios ya que con ellos pude entender mejor lo que estaba tratando de hacer y sus palabras de ánimo para terminar este trabajo resultaron muy positivas. A Víctor José Palencia Gómez, que aunque convivimos muy poco haya leído, participado y permitido con toda libertad las ideas de este trabajo. Mil gracias a todos.

Agradezco a mi tutor de tesis Agustín Ontiveros Pineda, por su paciencia, sus conversaciones, las muchas lecturas bonitas e interesantes que me compartió, por su apoyo incondicional como maestro y como amigo para lograr este proyecto.

Agradezco a la Máxima Casa de Estudios, la UNAM, por los inagotables recursos que ofrece a sus estudiantes, académicos y trabajadores. Bajo su cobijo por dos décadas me he desarrollado profesionalmente. GRACIAS.

Contenido

Introducción	9
Capitulo 1. Interpretación del problema	13
Capitulo 2. Pensamiento reflexivo y la evaluación	37
Capitulo 3. Lo planeado y lo sucedido	61
Resultados y observaciones	93
Comentarios Finales	105
Referencias Bibliográficas	107

Introducción

La educación tiene varias interpretaciones y esta depende de los objetivos de quien la dirija, ¿cuál interpretación es la guía ideal para los profesores, investigadores en educación y padres de familia?, ¿cómo sabe el estudiante lo que es digno para su preparación humana y profesional? Cada institución educativa tiene un modelo a seguir y los aprendizajes esperados por parte de los estudiantes, sin embargo del papel a la práctica pueden existir diferencias.

En el bachillerato de la UNAM los profesores no tienen una profesión específica para la enseñanza, es decir, a lo largo de su carrera profesional como docente, se va enterando de lo que conlleva la educación y los propios problemas que la acompañan. Por lo cual la UNAM es rica en variedad de ideas, creencias, valores, pensamientos, cultura y sobre todo es inclusiva.

Una de las cuestiones del profesor de matemáticas es ¿cómo se debe enseñar la matemática para que se aprenda?, esta interrogante permanente permite la búsqueda constante de estrategias didácticas que ayuden a mejorar la enseñanza en cada situación a lo largo de la carrera del docente.

Existe la resistencia por parte de los estudiantes a aprender la matemática, pero también existe la resistencia del profesor a comprender el porqué del prejuicio ante la construcción social del rechazo a pensar en abstracto.

El profesor reflexivo no sólo se ocupará en mejorar los aprendizajes en la parte operativa de la solución de problemas escritos en libros o en el pizarrón, también enseña a reflexionar, a que los estudiantes autoevalúen su voluntad ante el estudio, se hagan conscientes de de enfrentar miedos ante la materia, aburrimiento, “incapacidad”, que se rompa la construcción social de que por no ser fácil entonces no es disfrutable.

También el profesor puede mostrar lo humano de la matemática, que son parte del contexto de la vida y no son sólo signos descontextualizados del resto de las áreas del conocimiento. El ejemplo más próximo es el mismo profesor de matemáticas, que es un ser humano preocupado y ocupado por los aprendizajes de los estudiantes.

El concepto matemático de función es parte del programa de estudios de la Escuela Nacional Preparatoria y del Colegio de Ciencias y Humanidades, subsistemas de bachillerato de la Universidad Nacional Autónoma de México, es un tema relevante de trascendencia importante en la aplicación de casi todas las áreas del conocimiento y es un concepto fundamental para la misma matemática.

Por lo tanto, el objetivo de esta tesis fue realizar una propuesta didáctica dirigida a los estudiantes del bachillerato, que tuviera como eje el aprendizaje del Pensamiento Reflexivo, para poder abordar la comprensión del concepto de función que incluye la Teoría Cognitiva Social y la Teoría socio cultural.

Las preguntas que guiaron la elaboración de esta propuesta fueron: ¿Cuáles son las posibles razones por las que el estudiante rechaza el estudio de la matemática? ¿El alumno es consciente del porqué lo rechaza? ¿El profesor es consciente del porqué el estudiante lo rechaza? ¿El Pensamiento Reflexivo puede ser fundamental para acceder al aprendizaje de conceptos matemáticos aun cuando sean complicados de comprender?

Generalmente el profesor de matemáticas no reflexiona al respecto, lo que se considera para dar clase de matemáticas es saber matemáticas, y en efecto es una variable fuerte a considerar para los aprendizajes de los alumnos, sin embargo, existen otras variables importantes que coadyuvan a fortalecer y disfrutar de los aprendizajes.

El pensamiento reflexivo es fundamental para el ser humano, da acceso a aprendizajes cada vez más elaborados y más complejos, no sólo en el aula sino su finalidad es reflexionar ante todas las circunstancias de la vida, principalmente aquellas que implican una consecuencia en la sociedad.

Este trabajo está conformado por tres capítulos, los resultados y comentarios finales.

El primer capítulo trata de la interpretación en la educación, así como la propia interpretación de los subsistemas de bachillerato de la UNAM. Además, se aborda la falta de interés de los alumnos al estudio de la matemática como un factor que bloquea el aprendizaje. Para esto se echa un vistazo a los modelos y estrategias de aprendizaje más explotados en la enseñanza-aprendizaje por la propia naturaleza de la matemática.

El segundo capítulo está dedicado al Pensamiento Reflexivo en la enseñanza-aprendizaje, así como su metodología para aprender y la evaluación.

El tercer capítulo se trata la planeación de la secuencia didáctica, enfocada en la comprensión del concepto de función a través del pensamiento reflexivo. Y la implementación con algunas evidencias obtenidas.

Después de estos tres capítulos están los resultados cualitativo y cuantitativo, obtenidos a través de los instrumentos de evaluación expuestos en el capítulo dos.

Al final se presentan algunos comentarios acerca de la propia práctica docente. Y las referencias bibliográficas que ayudaron a la realización del trabajo.

Capítulo 1

Interpretación del Problema

Por el honor del espíritu humano
Jean Dieudonné

EDUCACIÓN Y SOCIEDAD

“La educación es un proceso hermenéutico¹, es decir, la *interpretación* de símbolos² de la cultura buscando la comprensión de los mismos.”

Beuchot, 2011.

El fenómeno educativo tiene que ver con símbolos³, que forman los textos a interpretar, por ejemplo: la clase, la planeación, la evaluación, el aula, el profesor, los alumnos, el ambiente de trabajo y convivencia dentro del aula, estrategias de enseñanza y estrategias de aprendizaje; que tienen detrás de sí intenciones y creencias que no pueden ser conocidas sino interpretadas. En este trabajo lo que se interpreta es la educación y algunos aspectos a los que se enfrentan los profesores de bachillerato de la Universidad Nacional Autónoma de México cuando realizan su trabajo como docente frente a grupo al impartir matemáticas.

El profesor interpreta a los estudiantes, los estudiantes interpretan también al profesor, se interpretan actitudes, conversaciones, y no se trata de hacer válida cualquier interpretación, hay que ser intencional, identificarse con el otro para tener una realidad lo más objetiva posible.

Esto implica que el profesor además de dominar los conocimientos de la materia en la que se especializa, en este caso, álgebra, geometría analítica, cálculo diferencial e integral,

¹ La hermenéutica es la disciplina de la interpretación; trata de comprender textos, en sus contextos respectivos. Perfiles esenciales de la hermenéutica. Mauricio Beuchot. CFE. México 2011.

² “El símbolo es un signo que ofrece significado manifiesto y un significado oculto. Sólo que únicamente puede detectarlo y comprenderlo quién está al menos un poco iniciado en él. Es condición de su interpretación el poder vivirlo, de alguna manera, en alguna medida. Algunos han dicho que el símbolo no es susceptible de interpretación, solo de vivencia; que un símbolo no se interpreta, se vive. Pero eso es muy extremo. Ciertamente el vivirlo es requisito para interpretarlo, y mientras más se vive mejor se interpreta.” Perfiles esenciales de la hermenéutica. Mauricio Beuchot. CFE. México 2011.

³ Es importante mencionar que el símbolo tiene dos caras, una positiva (el ícono-es el símbolo más perfecto) y una negativa (el ídolo- esconde el significado y se exhibe). Por ejemplo, el profesor puede ser un ídolo o un ícono. Clase de Hermenéutica del Dr. Mauricio Beuchot en MADEMS.

probabilidad y estadística, que corresponden al plan de estudios del bachillerato; también desarrolla otras habilidades, como la observación o la audición por ejemplo, e interpreta lo que observa o escucha. Observa si los estudiantes están presentes, física y emocionalmente en la clase, observa con todos sus sentidos si logra generar pensamientos conductores hacia el aprendizaje, el profesor no lo sabe con certeza en el momento de dar su clase, pero tiene evidencias al interpretar lo que mira ante él. Cuando escribe al pizarrón y voltea a cada instante con esperanza de encontrar en las miradas de estudiantes, ojos grandes que dicen que la están pasando bien, que hay asombro de la maravilla de sus pensamientos intelectuales, verlos excitados por querer vencer retos personales, intelectuales, emocionales; como por ejemplo, el reto de resolver un acertijo, de vencer prejuicios, vencer miedos, el reto de pasar a formar parte de los “genios que sí entienden las matemáticas”⁴. Estas evidencias se aproximarán a la objetividad con la experiencia y preparación del profesor.

Como parte del contexto educativo, está la evaluación formal que también es sujeto a interpretación, es una actividad compleja para el profesor debido a que significa evaluar el propio trabajo, evaluar aprendizajes a partir de la evaluación de la enseñanza, ¿son los profesores quienes deben señalar quién sí puede seguir al siguiente nivel?

Lo ideal para el estudiante adolescente es que aprenda sin ser coartada su inteligencia, sin limitar su creatividad, respetar su individualidad y aun con la pedagogía encima y sus instrumentos especializados de evaluación, sigue siendo una tarea difícil. Evaluar todos los aspectos involucrados en el aprendizaje del estudiante depende de la interpretación del conocimiento por parte del estudiante y de los logros de aprendizaje que haya detectado el profesor en los resultados obtenidos por los estudiantes y a la vez esta interpretación depende de la experiencia del profesor al vincular los aspectos que intervienen en el proceso de evaluación, y considerando que cada experiencia en el aula generalmente es única.

Esto enfatiza que la interpretación forma parte del quehacer docente, se trata de entender, comprender y/o explicar el diálogo en el aula.

“No hay hechos, sino interpretaciones”, Friedrich Nietzsche en su escrito *La Genealogía de la Moral*.

⁴ Expresión irónica, ya que no es verdadero que los alumnos que estudian son genios.

Cambiar o reforzar el quehacer docente generalmente es una decisión personal, sería muy cómodo que alguien o algo indicara la manera “correcta” de cómo enseñar, pero en la enseñanza y en el aprendizaje no existen recetas a seguir en ningún contexto, cada quien tiene alcances y necesidades particulares que hacen cada proceso educativo único.

Adelante se muestran algunas ideas o interpretaciones de la educación y su vínculo con la sociedad, de grandes pensadores que han marcado la historia y la filosofía, e invitan en el presente a la reflexión, dejan entre ver que los cambios para mejorar la sociedad se dan a través de la educación.

-
- **Platón**⁵: “Para ser sabio, es necesario hacer a un lado la concupiscencia, la vileza, la arrogancia, la cobardía y entonces contemplar la esencia de las cosas, siendo útiles a la sociedad”, en *La República* (2008).

Para ello es necesaria la pasión hacia lo que uno hace, como enseñar y aprender, así como también hacia el conocimiento, a la razón y la justicia.

La filosofía occidental se asienta en la obra de los tres grandes filósofos griegos de la Antigüedad: Sócrates, Platón y Aristóteles. Sócrates fue maestro de Platón, quien lo fue a su vez de Aristóteles.

- **Dewey, John**⁶: “Lo que más necesitamos es enseñar a nuestros estudiantes a tomar decisiones en condiciones de incertidumbre, pero esto es precisamente lo que no sabemos cómo enseñar”, en *Democracia y Educación* (1995).

El individuo educado debe poder hacer deducciones, conclusiones, inferencias, obtener resultados, relacionar ideas, convertirse en un ser crítico, poder discernir, entre otras muchas habilidades. ¿Cómo hacerlo? es una sensación de incertidumbre constante que no cesa incluso acumulados años de experiencia en educación y a la vez es un motor que impulsa a seguir buscando estrategias de enseñanza - aprendizaje para lograr individuos educados.

- **Durkheim, Émile**⁷: “La educación es la acción ejercida por las generaciones adultas sobre las que todavía no están maduras para la vida social. Tiene por objeto suscitar y

⁵ Platón (Atenas, 427 – 347 a. C.) Filósofo griego. Figura central de los tres grandes pensadores en que se asienta la tradición filosófica europea.

⁶ John Dewey (Burlington, 1859 – NY, 1952). Filósofo, pedagogo y psicólogo norteamericano.

⁷ Émile Durkheim (Épinal, 1858 – París, 1917). Sociólogo, pedagogo y antropólogo francés.

desarrollar en el niño cierto número de estados físicos, intelectuales y morales, que exigen de él la sociedad política en su conjunto y el medio especial al que está particularmente destinado”, en *Educación y Sociología* (2000).

Si la sociedad es responsabilidad de los adultos, ¿los adultos son conscientes de esto? Y los que lo asumen ¿enseñan de manera consciente y reflexiva para un bienestar social?

- **Kieran, Egan**⁸: “Educación es cultivar la mente”, en *Mentes Educadas* (2000).

Ideas de este tipo seguramente quisieron enviar el mensaje de que la educación es la variable de gran peso para vivir con dignidad humana, apreciar el conocimiento, es decir, ser humanos cada día bajo cualquier circunstancia del momento que se vive.

La educación va más allá de las paredes de una escuela, trasciende hacia el interior de uno mismo, es atreverse a vivir de diferente manera, es sentirse enamorado, apasionado, disfrutar, es algo que todo individuo tiene derecho a experimentar aun cuando sea complicado.

- **Foucault**⁹: “El saber produce un sujeto de saber que es el sujeto que se identifica, acata, hace suyo ese saber hasta tal punto que ese sujeto se ve sujetado por el saber, pero no reconoce la sujeción, sino que considera que ser sujeto de saber es una liberación ” (Quincheno, 2003).

La historia muestra que educar es generar personas reflexivas para poder cubrir necesidades que la sociedad demanda, necesidades cotidianas o emergentes. En la educación misma surge constantemente la necesidad de propuestas que colaboren en la calidad de la enseñanza y el aprendizaje.

Este trabajo propone reforzar ideas reflexivas en el aula, particularmente en el bachillerato de la Universidad Nacional Autónoma de México – UNAM, aplicado en un tema de matemáticas ubicado en los programas de estudio vigentes.

Para realizar el análisis se retoman algunos elementos esenciales que deberán estar coordinados, desde la perspectiva del docente. Dichos elementos son: el modelo educativo del

⁸ Egan Kieran (Irlanda, 1942-). Filósofo en educación.

⁹ Michel Foucault (Francia, 1926 – Paris, 1984). Historiador de las ideas, psicólogo, teórico social y filósofo.

bachillerato de la UNAM, estrategias y/o modelos psicopedagógicos de aprendizaje, objetivos de los programas de estudio, emocionalidad del estudiante adolescente ante la materia de estudio y la evaluación, siempre considerando la libertad de cátedra del profesor.

MODELOS EDUCATIVOS INSTITUCIONALES

Subsistemas de Bachillerato de la Universidad Nacional Autónoma de México

Para armar una propuesta didáctica, primeramente echemos un vistazo a lo que dicen los modelos educativos (espacio donde cada institución expone los valores y criterios que considera para formar seres humanos que puedan ejercer sus derechos, actitudes y valores en la vida adulta) de los subsistemas de bachillerato de la Universidad Nacional Autónoma de México, que actualmente lo constituyen los cinco planteles de la Escuela Nacional Colegio de Ciencias y Humanidades (CCH) y los nueve planteles de la Escuela Nacional Preparatoria (ENP).

Escuela Nacional Colegio de Ciencias y Humanidades

Fragmento tomado de la página del Colegio de Ciencias y Humanidades. Modelo educativo. <http://www.cch.unam.mx/modelo>. [Consulta: Mayo 4, 2016]

El plan de estudios del **CCH** está integrado por cuatro áreas: Matemáticas, Ciencias Experimentales, Histórico-Social, Talleres de Lengua y Comunicación. Respecto al área de Matemáticas el modelo dice:

- ✓ *Se enseña a los alumnos a percibir esta disciplina como ciencia en constante desarrollo, la cual les permitirá la resolución de problemas. Se origina en las necesidades de conocer y descubrir el entorno físico y social, así como desarrollar el rigor, la exactitud y la formalización para manejarlo.*
- ✓ *La asignatura es de cultura básica, propedéutico a la vida profesional y está orientado a la formación intelectual ética y social de sus alumnos, considerados sujetos de la cultura y de su propia educación.*
- ✓ *La lectura de libros es indispensable en este modelo educativo.*

- ✓ *La investigación es un acto vital para el estudio de cualquier materia.*

La matemática es un lenguaje imprescindible para su educación, ya que éste condiciona la comprensión precisa y económica de numerosos problemas de las ciencias naturales y sociales, así como la comunicación eficaz de resultados y conocimientos.

Pilares educativos para todas las áreas

- ◆ *Aprender a aprender: el alumno será capaz de adquirir nuevos conocimientos por su propia cuenta, es decir, se apropiará de una autonomía congruente a su edad.*
- ◆ *Aprender a hacer: el alumno desarrollará habilidades que le permitirán poner en práctica lo aprendido en el aula y en el laboratorio. Supone conocimientos, elementos de métodos diversos, enfoques de enseñanza y procedimientos de trabajo en clase.*
- ◆ *Aprender a ser: El alumno desarrollará, además de los conocimientos científicos e intelectuales, valores humanos, cívicos y particularmente éticos.*

Escuela Nacional Preparatoria

Fragmento tomado de la página de la Escuela Nacional Preparatoria. Modelo educativo.
<http://www.dgenp.unam.mx/acercaenp/mision.html> [Consulta: Mayo 4 del 2016]

Fragmentos de la misión de la ENP, objetivos para lograr seres humanos educados:

Brindar a sus alumnos una educación de calidad que les permita incorporarse con éxito a los estudios superiores y así aprovechar las oportunidades y enfrentar los retos del mundo actual, mediante la adquisición de una formación integral que les proporcione:

- ✓ *Una amplia cultura, de aprecio por su entorno y la conservación y cuidado de sus valores.*
- ✓ *Una mentalidad analítica, dinámica y crítica que les permita ser conscientes de su realidad y comprometerse con la sociedad.*

- ✓ *La capacidad de obtener por sí mismos nuevos conocimientos, destrezas y habilidades, que les posibilite enfrentar los retos de la vida de manera positiva y responsable.*

También es parte inherente de la misión de la ENP, realizar investigación educativa para desarrollar y aplicar nuevos métodos y técnicas avanzadas que eleven la calidad de los procesos de enseñanza y de aprendizaje.

Estos puntos de los modelos educativos dan una base para dirigir la planeación de la clase en cuanto a qué habilidades y valores hay que desarrollar en los estudiantes para cumplir con el objetivo de estos bachilleratos, además de considerar el contenido de los programas de estudio.

Veamos que ambos subsistemas, aunque surgen en distintas circunstancias y con distintos objetivos, hoy en día quieren construir un ser humano reflexivo capaz de vivir en sociedad, desarrollando ciertos valores, ciertas habilidades, ciertas actitudes y los conocimientos e interés para continuar con estudios profesionales.

Similitudes y diferencias entre ambos modelos: CCH y ENP

- Ambos son propedéuticos; es decir, prepara a los estudiantes para estudios profesionales.
- Aunque el documento de la ENP no menciona los pilares de la educación y el CCH si los contiene en su formato escrito, sin embargo en la práctica la tendencia es trabajar con ellos, propuestos originalmente por Jacques Delors y retomados por la UNESCO (Organización de las Naciones Unidas para la Educación la Ciencia y la Cultura) publicados en 1994.
- El documento del CCH hace mayor hincapié en cuanto a la participación activa del estudiante en el proceso educativo bajo la guía del profesor.
 - CCH: Establece que el profesor no sólo es el transmisor de conocimientos, sino un compañero responsable del alumno al que propone experiencias de aprendizaje.
 - ENP: únicamente menciona el desarrollo de la autonomía del estudiante ante sus conocimientos, sin promover estrategias de enseñanza específicas del profesor.

Es importante destacar que los dos modelos, aún cuando su propósito principal es propedéutico, también es preparar estudiantes que enfrenten retos fuera del ambiente escolar, ser crítico ante distintas situaciones en lo laboral o cualquiera que fuera su lugar en la sociedad, saber seleccionar la información apropiada para la toma de decisiones que durante el transcurso de la vida se pone en práctica cada día; poseer conocimientos, destrezas, actitudes, valores y voluntad que dirijan hacia un fin para lograr una sociedad competente; ser capaz de enfrentar la vida aprovechando todo el bagaje cultural que la sociedad actual ofrece como parte del beneficio propio y del entorno.

- **Immanuel Kant**¹⁰ “Uno mismo es el culpable de la imposibilidad de servirse de su propio entendimiento sin la guía de otro, cuando la causa de esta imposibilidad no está en la falta de entendimiento, sino en la falta de decisión y valor de usar el propio entendimiento”, en su ensayo *¿Qué es ser Ilustrado?* (1784).

Kant no especifica si es para alumnos o profesores, directores o empleados, se dirige al ser humano y como tal hay que ser críticos, analíticos y autónomos para vivir.

El modelo educativo que hasta ahora se vislumbra no pretende facilitar al alumno su aprendizaje, sino que aprenda a enfrentar situaciones no importando el grado de dificultad y que reconozca su responsabilidad y capacidad.

Al ser estos subsistemas propedéuticos al nivel profesional, el objetivo de los modelos educativos es el perfil de egreso del bachillerato. Sólo para verificar su correspondencia con los modelos antes mencionados se exponen éstos aquí.

¹⁰ Immanuel Kant. (Prusia, 1724 – 1804). Filósofo de la ilustración. Especialista en Crítica de la Razón.

Perfil de egreso – ENP

Tomado de: Escuela Nacional Preparatoria (1997). XII. Características del egresado que se desea formar. Plan de estudios 1996, vol. V. México: Autor, 61-62.

- ✓ Poseerá conocimientos, lenguajes, métodos y técnicas inherentes a las materias en estudio, así como reglas básicas de investigación imprescindibles en la educación superior.
- ✓ Reconocerá los valores y comportamientos de su contexto socio-histórico.
- ✓ Desarrollará su capacidad de interacción y diálogo.
- ✓ Tendrá una formación social y humanística (económica, social, política y jurídica).
- ✓ Será capaz de construir sus saberes.
- ✓ Desarrollará una cultura científica.
- ✓ Desarrollará una educación ambiental.
- ✓ Traducirá su cultura en prácticas cotidianas.
- ✓ Desarrollará y pondrá en práctica un código ético.
- ✓ Desarrollará intereses profesionales y evaluará alternativas hacia la autodeterminación.
- ✓ Desarrollará una autovaloración cultural y personal.
- ✓ Fomentará su iniciativa, su creatividad y su participación en el proceso social.
- ✓ Desarrollará valores de legalidad, respeto, tolerancia, lealtad, solidaridad, patriotismo y conciencia de Estado.

Debe verse a este perfil como un modelo congruente con los propósitos educativos de nuestra institución que no buscan solamente la preparación cognoscitiva del estudiante en la perspectiva de seguir una carrera profesional sino, de manera muy especial, la preparación para la vida, implícita en tal perfil y a la cual corresponde la estructura y organización curricular de la Escuela Nacional Preparatoria.

Perfil de egreso – CCH

Tomado de: Perfil de egreso, 2011, <http://www.cch.unam.mx/padres/perfilegreso>. [Consulta: Mayo 4 del 2016]

El colegio tiene como propósito que al concluir los estudios los alumnos hayan adquirido una serie de conocimientos, habilidades académicas, actitudes y valores que le servirán para continuar sus estudios profesionales y para su desarrollo como persona a lo largo de su vida.

Para ello, el Colegio cuenta con una infraestructura que va desde los salones de clases, biblioteca, laboratorios, canchas, salas, mediateca, laboratorio de idiomas, servicios de fotocopiado, etcétera. Así, como actividades científicas y humanísticas que coadyuven en la formación académica y personal de los jóvenes para que cumplan con el perfil de egreso.

Conocimientos	Habilidades	Actitudes	Valores
<ul style="list-style-type: none"> científicos y humanísticos de la estructuración del idioma inglés, así como aspectos lingüísticos para la comprensión de textos. de textos científicos y humanísticos de las características de dos métodos (experimentales e histórico-social) y dos lenguajes (español y matemáticas) 	<ul style="list-style-type: none"> Aprender por sí mismo Tomar decisiones de manera informada y responsable Relacionar los conocimientos entre las diversas áreas Buscar información documental y electrónica Analizar y argumentar sus puntos de vista Aplicar los métodos de las cuatro áreas de conocimiento Usar adecuadamente la tecnología Resolver problemas Aplicar los conocimientos adquiridos Comprender diversos textos Comprender una lengua extranjera Investigar, analizar, sintetizar y concluir Trabajar en equipo 	<ul style="list-style-type: none"> Disposición para trabajar en equipo Responsabilidad para el estudio Interés por aprender por cuenta propia Aprendizaje autónomo 	<ul style="list-style-type: none"> Tolerancia Respeto Solidaridad Honestidad Responsabilidad Libertad Honradez Igualdad

Estos documentos vigentes a la fecha, siguen dando cuenta de la naturaleza y necesidad de que los estudiantes desarrollen pensamientos reflexivos, de tal modo que al crecer y sean parte del grupo de la población adulta, tengan los conocimientos, actitudes y valores para participar en el bienestar social y colaborar en la educación de las nuevas generaciones.

PROGRAMAS DE ESTUDIO

El programa de estudios indica los temas, los tiempos, los objetivos, propone estrategias didácticas y bibliografía, sin olvidar que para los subsistemas de bachillerato de la UNAM, el profesor tiene cierta libertad en planear sus clases, siempre respetando la base que marca el programa oficial, y en correspondencia con la misión de la institución expuesta en los modelos educativos.

Fragmento del programa de estudios de la asignatura de Matemáticas VI en ENP.

Tomado de: <http://www.dgenp.unam.mx/planesdeestudio/sexta.html>. Fecha se consulta: 28 de julio de 2015.

e) Estructuración listada del programa.

Primera Unidad: Funciones. En esta unidad se revisará y profundizará el concepto de función con sus propiedades y gráficas.

3 CONTENIDO DEL PROGRAMA				
a) Nombre de la unidad: FUNCIONES.				
b) Propósitos de la unidad ¡Error! Marcador no definido. Que el alumno identifique distintos tipos de funciones, establezca sus características y sea capaz de trazar sus gráficas. Establecerá relaciones entre su entorno real y las abstracciones matemáticas.				
HORAS	CONTENIDO	DESCRIPCION DEL CONTENIDO	ESTRATEGIAS DIDACTICAS (actividades de aprendizaje)	BIBLIOGRAFIA
15	Relaciones y funciones. Dominio y rango. Gráfica de $y = f(x)$.	En esta unidad: Se revisarán los conceptos de relación y función, analítica y gráficamente. Se distinguirán los casos en que las relaciones sean funciones. Se hará hincapié en cuál es el dominio y la imagen o rango de una relación.	El profesor, a partir de determinados problemas de la realidad y de otras disciplinas, discutirá con el grupo la utilidad de las funciones en las Matemáticas. El alumno, en forma individual o por equipos, bajo la asesoría de su profesor y en el aula: Modelará problemas de su entorno. A través de ejercicios establecerá la diferencia entre relación y función y las clasificará. Analítica y gráficamente determinará cuál es el dominio y el rango de una función por ejemplo de $f(x) = \sqrt{16 - x^2}$	Basica: 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11. Complementaria: 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 19, 20.

En la secuencia didáctica sólo se trabajara con el concepto de función, identificando sus elementos y lo que quieren decir en un contexto específico y en un segundo momento retomar a fondo las funciones algebraicas y trascendentes, que no forman parte de este trabajo.

Fragmento del programa de estudios de la asignatura de Matemáticas IV en CCH.

Tomado de: http://www.cch.unam.mx/sites/default/files/plan_estudio/mapa_mateiaiv.pdf. Fecha de consulta 28 de julio 2015.

SECUENCIA DE UNIDADES POR SEMESTRE

1º SEMESTRE	2º SEMESTRE	3º SEMESTRE	4º SEMESTRE
MATEMÁTICAS I	MATEMÁTICAS II	MATEMÁTICAS III	MATEMÁTICAS IV
Números y Operaciones Básicas. <i>15 horas</i>	Funciones Cuadráticas y Aplicaciones. <i>15 horas</i>	Solución de Sistemas de Ecuaciones. <i>15 horas</i>	Funciones Polinomiales. <i>20 horas</i>
Variación Directamente Proporcional y Funciones Lineales. <i>20 horas</i>	Construcciones y Elementos Geométricos Básicos. <i>15 horas</i>	Sistemas de Coordenadas y Lugares Geométricos. <i>15 horas</i>	Funciones Racionales y con Radicales. <i>20 horas</i>
Ecuaciones Lineales. <i>15 horas</i>	Congruencia y Semejanza. <i>15 horas</i>	La Recta y su Ecuación Cartesiana <i>15 horas</i>	Funciones Trigonométricas. <i>20 horas</i>
Sistemas de Ecuaciones Lineales. <i>15 horas</i>	Perímetros, Áreas y Volúmenes. <i>15 horas</i>	La Elipse, la Circunferencia y sus Ecuaciones Cartesianas. <i>20 horas</i>	Funciones Exponenciales y Logarítmicas. <i>20 horas</i>
Ecuaciones Cuadráticas. <i>15 horas</i>	Elementos de Trigonometría. <i>20 horas</i>	La Parábola y su Ecuación Cartesiana. <i>15 horas</i>	

Los renglones de ésta tabla, representa las unidades de la materia, diferenciada por columna. En cada semestre se ven distintos tipos de funciones, a diferencia de este trabajo sólo se trabaja con funciones algebraicas sin hacer una clasificación por su grado.

MODELOS PSICOPEDAGÓGICOS

Hoy en día se pretende trabajar bajo una metodología en la que participe el estudiante activamente en el proceso enseñanza-aprendizaje bajo la guía del profesor, que le permita adquirir nuevos conocimientos, tomando conciencia de cómo proceder por su propia cuenta y logre resolver problemas, seleccionar información adecuada, fomentar su iniciativa, su creatividad, su participación en el proceso social y a la vez desarrolla valores como el respeto y la tolerancia principalmente al trabajar de manera colaborativa. Todo esto enmarcado fundamentalmente en la idea constructivista:

Fragmentos de “*El constructivismo en el aula*” de C. Coll, E. Martín, T. Mauri, M. Miras, J. Onrubia, I. Solé, A. Zabala. 2007.

“La concepción constructivista no es en sentido estricto una teoría, sino un marco explicativo, conjunto articulado de principios desde donde es posible diagnosticar, establecer juicios y tomar decisiones fundamentales sobre la enseñanza.

...

Se necesitan teorías que sirvan de referencia para contextualizar y priorizar metas; para planificar la actuación; para analizar su desarrollo e irlo modificando en función de lo que ocurre y para tomar decisiones acerca de la adecuación de todo ello.

...

La concepción constructivista del aprendizaje y de la enseñanza parte del hecho obvio de que la escuela hace accesible a sus alumnos aspectos de la cultura que son fundamentales para su desarrollo personal, y no sólo en el ámbito cognitivo; la educación es motor para el desarrollo globalmente entendido, lo que supone incluir también las capacidades de equilibrio personal, de inserción social, de relación interpersonal y motrices”.

El siguiente esquema es sólo para tener referencia de dónde se sitúan los modelos, a qué paradigma pertenecen y el orden de aparición. Quizá esto ayude a contextualizar mejor la enseñanza y el aprendizaje que se demanda en la actualidad. Información obtenida del curso de parte de DGAPA “Desarrollo de habilidades docentes”, 2015.

Una tendencia educativa se forma a partir de un paradigma, es decir, un esquema de interpretación básico que compromete supuestos teóricos generales, leyes, métodos y técnicas que adopta una comunidad concreta de científicos, para explicar la realidad.

PARADIGMAS		
TRADICIONAL	RENOVADOR	PROGRESISTA
Perspectiva filosófica: Positivismo	Perspectiva filosófica: Hermenéutica	Perspectiva filosófica: Teoría Crítica
Perspectiva psicológica: Conductismo Basado en: Estimulo – Respuesta Repetición, Memorización Reforzamientos	Perspectiva psicológica: Cognoscitivismo Basado en: Libertad de los alumnos El alumno tiene necesidades e intereses	Perspectiva psicológica: Constructivismo Basado en: Teoría sociocultural del desarrollo y el aprendizaje. Lev Vygotski Teoría del aprendizaje verbal significativo Ausubel Teoría genética del desarrollo intelectual Piaget
Iniciador: John B. Watson Otros representantes: Edward Lee Thorndike B. Frederic Skinner Iván Petróvich Pávlov	Principales representantes: Cousinet, Freinet, Neill. Otros representantes. Jean Piaget Jerome Bruner Ausubel John Dewey	
CONTEXTO ESCOLAR		
El alumno es pasivo y receptor de conocimientos. El maestro es activo, iluminador y transmisor de conocimientos. Se caracteriza por la exposición verbal del maestro.	El alumno es protagónico, creador de experiencias para adquirir conocimientos, libertad individual. El maestro es guía hacia el conocimiento, control de las situaciones de aprendizaje, mediador entre el conocimiento y el alumno.	Alumno: confronta el contenido de su experiencia. Maestro: problematiza los contenidos.

En la actualidad la perspectiva psicopedagógica con mayor demanda en la educación es el constructivismo, sin embargo no se desechan teorías o modelos que surgieron en otros tiempos, son experiencias que se conjugan con ideas renovadas para hacer un conjunto de elementos que apoyen la práctica docente en el bachillerato de la UNAM, reflejadas en las situaciones didácticas¹¹ para enriquecer los aprendizajes de los estudiantes y de los mismos profesores que no dejan de ser aprendices.

ESTRATEGIAS DE ENSEÑANZA-APRENDIZAJE EN MATEMÁTICAS

Como ya se ha mencionado, este trabajo usará como estrategia didáctica el pensamiento reflexivo propuesto por John Dewey, que se desarrollará en el siguiente capítulo. Dewey no es matemático, sin embargo su trabajo se ve relacionado con propuestas de estrategias para el aprendizaje específicamente de las matemáticas, además de que la naturaleza misma de la materia es la reflexión. Se mencionan algunos ejemplos de estrategias para la enseñanza-aprendizaje de las matemáticas y su relación con la propuesta de Dewey.

Resolución de problemas

Polya¹² dice que resolver problemas es una actividad humana fundamental. Que el pensamiento consciente trabaja la mayor parte del tiempo sobre problemas, cuando no dejamos la mente a su libre albedrío o cuando no la dejamos soñar, entonces nuestro pensamiento tiende hacia un fin y buscamos medios para resolver un problema. La resolución de problemas invita a la reflexión, perseverancia, gusto por el riesgo y por afrontar situaciones que suponen un reto. (Polya, 2002).

Dewey también habla de los diferentes tipos de pensamiento que tiene el ser humano y uno de estos tipos son las creencias que puede convertirse en ideas intelectuales que llevan a resolver problemas, siempre que se tenga la perseverancia para lograrlo, tal como lo dice Polya.

¹¹ La Teoría de Situaciones Didácticas está sustentada en una concepción constructivista –en el sentido piagetiano del aprendizaje, concepción que es caracterizada por Guy Brousseau (1986) de la siguiente manera: *“El alumno aprende adaptándose a un medio que es factor de contradicciones, de dificultades, de desequilibrios, un poco como lo hace la sociedad humana. Este saber, fruto de la adaptación del alumno, se manifiesta por respuestas nuevas que son la prueba del aprendizaje.”*

<http://es.slideshare.net/MARITO426/teora-de-las-situaciones-didcticas-de-guy-brousseau> [26/04/2016].

¹² Polya (1887 – 1985). Matemático húngaro, trabajo en intentar caracterizar los métodos generales que usa la gente para resolver problemas y para describir cómo debería enseñarse y aprender la manera de resolver problemas.

Mason – Burton – Stacey

Estos autores en su libro *Pensar Matemáticamente*, mencionan que para mejorar el pensamiento matemático visto este como un proceso dinámico, que permite aumentar la complejidad de las ideas y extiende la capacidad de comprensión, la práctica con reflexión, es decir una atmosfera con interrogante, desafíos con tiempo y espacio, ya que ningún pensamiento tiene lugar en el vacío.

La atmosfera racional y emocional afectan en el pensamiento matemático, para hacerlo de manera efectiva es necesario tener suficiente confianza en sí mismo para poner a prueba las ideas y enfrentarse a estados emocionales conscientes, logrando que ésta se fundamente en experimentar la potencia de razonamiento para aumentar la capacidad de comprensión.

Dewey usa el -aprender haciendo- basándose en todo aquello que le ocurre al estudiante e influye en su vida, por lo tanto la educación puede plantearse incluso fuera de la escuela, para que en cualquier situación no sólo implique lo aprendido de manera formal o puntual, sino también los pensamientos, sentimientos y tendencias a actuar que el entorno genera al individuo que la vive.

Para Dewey la escuela es ante todo una institución social, hay intercambio de experiencias y comunicación entre individuos, en consecuencia es en la escuela y en su contexto educativo donde el alumno debe adquirir formas de cooperación social y vida comunitaria, es decir donde debe establecer un vínculo con el aula y la comunidad, para que el aprendizaje genere cambios sustanciales en la persona y el entorno.

También es básico recuperar los conocimientos previos que deben tener y que no todos poseen, esto evita que los alumnos se sientan presionados e intimidados por no recordar o saber herramientas básicas que utilizarán para resolver la actividad nueva, evitando la acumulación de tareas y resistencias a retomar elementos básicos para los nuevos aprendizajes.

Relacionando todas estas ideas con lo que se ha realizado en éste trabajo, es justo el aprender haciendo, evaluando la motricidad, lo afectivo y lo cognitivo.

El trabajo de Polya, de Mason – Burton – Stacey, el de Dewey y el presente trabajo lleva consigo el ahora llamado “aprendizaje significativo”, término introducido por Davis Ausubel y Bruner en 1983. Y para lograr aprendizajes significativos, el material utilizado para el contenido por aprender no debe ser arbitrario, es decir, debe tener intencionalidad y pueda ser vinculado al contexto de los estudiantes, debe ser sustancial y sobre todas las cosas el alumno debe tener **disposición por aprender**.

EMOCIONES ANTE LAS MATEMÁTICAS

Las matemáticas resultan esenciales para el estudio de la naturaleza y por ello le reconocemos valores. Las matemáticas son, como un telescopio, un microscopio, un cernidor para detectar una señal entre el ruido, una medida para la percepción de pautas, una manera de buscar y confirmar la verdad. Son una lente capaz de aclarar lo oscuro y distorsionar lo que aparentemente estaba claro, pueden conducir al núcleo de una célula o al límite del universo, permiten proporcionar los resultados de un referéndum y explorar hasta el final de los tiempos o regresar hasta su inicio. Existe la posibilidad, a través de las matemáticas, de llegar hasta allá desde aquí. (Ojeda, Medina, Peralta, Flores y Cisneros, 2003).

IDENTIFICACIÓN DEL PROBLEMA

En la clase de matemáticas, gran parte de los alumnos expresan sentir hostilidad a la materia, esto se verifica en una encuesta realizada al inicio del curso con un cuestionario diagnóstico, que en los Resultados (pág. 84) se presenta información detallada al respecto.

Los alumnos tienen ideas del tipo: las matemáticas no se entienden, son difíciles, son aburridas, el profesor no enseña bien, no participo porque me exhiben y no es justo.

En cuanto a la importancia que le dan a la materia ellos dicen: no son importantes para la vida o no se para que sirven o necesito pasar de grado. Estas respuestas dan información más allá de lo que se lee, puesto que son objetos de interpretación de los estudiantes y del profesor como guía para mejorar sus aprendizajes.

Por otro lado existen altas tasas de deserción en el bachillerato (Székely, 2010), entendiendo como deserción la inasistencia y/o la no atención a la clase incluso estando presente, infiriendo que esto baja el nivel educativo y el bienestar social.

Se tienen diversos supuestos del porqué a los alumnos de bachillerato no les agrada o no les interesa el estudio de ciertos contenidos de la materia de matemáticas:

-
- ✘ Se aburren o temen, porque no entienden ni el contenido ni las ideas principales de algunos temas, no reconocen lo que están aprendiendo, pocos son los que experimentan alguna emoción positiva al plantear y resolver problemas, se preocupan más en que el profesor les diga “bien“ o “mal” en lugar de general ideas, descubrir patrones y caminos de solución al enfrentarse a resolver problemas. No es que no encuentren sentido a lo que hacen, pues se hacen muchas cosas sin sentido, es porque para hacerlo se requiere VOLUNTAD y para ello hay que SER REFLEXIVO.
 - ✘ Por otro lado es cierto que existen temores provenientes construcciones sociales, es decir creencias o creencias del propio sujeto de manera inconsciente por conveniencia. (Ojeda, Medina, Peralta, Flores y Cisneros, 2003).
 - ✘ De acuerdo a la experiencia de los alumnos en educación básica, tienen integrada la idea de que no importa si aprenden, lo importante es pasar al siguiente nivel o año escolar.
 - ✘ El estudiante está más preocupado por lo que demanda el profesor que por lo que demanda su propio aprendizaje. Miedo a reprobar.
 - ✘ El profesor es aburrido, no cambia la dinámica de trabajar en clase.
 - ✘ A la mayoría de los estudiantes no les gusta pensar, las respuestas inmediatas atraen más que elaborar un análisis reflexivo.
 - ✘ Los aparatos digitales arrojan respuestas inmediatas, no importa el origen o la veracidad de la respuesta, ¿para qué estudiar matemáticas? Quizá a mayor innovación electrónica menor competencia matemática (Orozco y Labrador, 2006).
 - ✘ Los alumnos se acostumbran a lo fácil, los retos son para el juego o habilidades motrices.

- ✘ Autoestima baja, estudiar de manera inconsciente y mecánica, sin esforzarse a pensar. (Ojeda, Medina, Peralta, Flores y Cisneros, 2003).
-

Y así podrían existir otro buen número de supuestos, de acuerdo a la interpretación o las circunstancias de cada caso, de cada estudiante adolescente, por las que se rechaza el estudio de las matemáticas.

Tomando en cuenta que el dominio operacional, la comprensión y el razonamiento matemático están entre los componentes de alfabetización considerada imprescindible para todo ciudadano educado (de acuerdo a la OCDE) las consecuencias de los supuestos antes planteados dañan la sociedad.

Es necesario que el docente ofrezca a los alumnos la posibilidad de acercarse a la matemática desde sus conocimientos previos e informales, propiciando la evolución a partir de la experiencia. Dichos conocimientos aunque sean erróneos, expresan la creatividad matemática del alumno y son la base para acceder a otros cada vez más formales (Cardoso y Cerecedo, 2008).

De acuerdo a Eggen y Kauchak, las estrategias y modelos educativos fueron planeadas para ayudar a los estudiantes a desarrollar una comprensión profunda de sus estudios y mejorar su sentido crítico y reflexivo¹³.

Los expertos describen la comprensión como la capacidad para hacer con un tema toda una variedad de cosas que exigen pensar, como: explicar, encontrar pruebas y ejemplos, generalizar, aplicar y representar el tema de una nueva manera¹⁴.

Sería ideal que para cada alumno se pudiera implementar una estrategia didáctica de acuerdo a sus necesidades de aprendizaje, homogeneizando detalladamente el nivel de conocimientos de todos los alumnos de la clase, sin embargo la demanda de estudiantes por cada grupo atendido, 65-70 alumnos en la ENP y 30 alumnos en el CCH, aproximadamente por grupo,

¹³ Estrategias docentes. Enseñanza de contenidos curriculares y desarrollo de habilidades de pensamiento. (2002) pág. 13

¹⁴ Ibid. Pág. 30.

junto con los tiempos marcados en los programas de estudio no es factible.

Lo que sí es factible es que cada alumno se autorregule; es decir, que sepa cómo debe estudiar, qué necesita aprender, qué habilidades le falta por desarrollar, entre otros. Esto apoya a la preparación del alumno para su incorporación a estudios superiores y/o valerse por sí mismo, siendo uno de los objetivos de la educación. Esto implica sin duda desarrollar la reflexión, provocando beneficios secundarios, como seguridad de sí y mejorar vínculos de comunicación en el aula. Esto no es sólo responsabilidad del alumno, el profesor (como todo adulto en la sociedad) acompaña a los estudiantes en su aprendizaje.

En la búsqueda de propuestas didácticas que mejoren la enseñanza y el aprendizaje, el profesor decide de manera reflexiva el modelo y las estrategias a emplear, sin hacer de lado sus gustos y preferencias didácticas influidas por su carácter y/o experiencias. No siempre seguir una línea impuesta es lo mejor, se requiere pensar, pensar de manera reflexiva, resolver un problema también debe involucrar la satisfacción personal de quien lo realiza.

Todos los elementos expuestos en este capítulo invitan a realizar una reflexión e interpretación de las necesidades en la educación de un bachiller para vivir satisfactoriamente en lo posible y tienen en común llevar al estudiante a pensar *reflexivamente*.

Debido a esto y con toda intención, la estrategia de enseñanza-aprendizaje que se usa en este trabajo es el desarrollo del Pensamiento Reflexivo propuesto por John Dewey. El trabajo de Dewey es muy completo y reúne los elementos para satisfacer las necesidades que se enmarcan anteriormente, incluyendo el contexto constructivista, particularmente en los postulados de la Teoría Sociocultural de Lev Vigotsky, el Aprendizaje Significativo de David Ausubel y la Teoría Cognitiva Social de Albert Bandura, que Dewey trabaja pero no les asigna un nombre en especial. A continuación se hace una breve explicación de estos y como Dewey los usa antes de que tuviera estos nombres.

Ⓒ Teoría cognitiva social, basada en la obra de Albert Bandura (1989, 1997). Describe los cambios de conducta, pensamiento o emociones resultantes de observar la conducta de otra persona. En el concepto mismo de la teoría cognitiva social se encuentra el concepto de modelado, que es la tendencia de las personas a imitar las conductas que observa en otros. En el aula los maestros modelan pasos que hay que

dar para aprender una habilidad. Un ejemplo de modelar es el verbalizar el pensamiento cuando una persona resuelve un problema, la modelación es la muestra de conductas que pretenden ser imitadas, la cognitiva es el despliegue de pensamientos que también deberán ser imitados, se aclara y distingue que tal imitación no es sólo mecánica.

Dewey dice que alumno necesita experiencias para poder ir avanzando en sus aprendizajes, como el alumno no puede generar pensamientos de la nada entonces el profesor es una guía para que el alumno descubra y construyendo sus propias ideas hasta convertirlos en ideas intelectuales y pensamientos reflexivos.

- © La influencia de la interacción en el aprendizaje, basado en la obra de Lev Vygotsky (1978) enfatiza la importancia de la interacción social entre el docente y los alumnos para el aprendizaje. Dos conceptos de la obra de Lev Vygotsky comprenden esta interacción: el andamiaje y la zona de desarrollo proximal, conceptos que en han existido siempre que ha habido enseñanza y aprendizaje.

Andamiaje: metáfora de Jerome Bruner basada en la idea de Zona de Desarrollo Próximo de Vigotsky, que permite explicar la función tutorial de soporte o establecimiento de puentes cognitivos que cubre el docente con sus alumnos. Implica que las intervenciones tutoriales del profesor deben mantener una relación inversa con el nivel de competencia en la tarea de aprendizaje manifestado por el alumno, de manera tal que el control sobre el aprendizaje sea cedido y traspasado progresivamente del docente hacia el alumno.

Zona de desarrollo próximo (ZDP): permite establecer la existencia de un límite inferior dado por el nivel de ejecución que logra el alumno que trabaja independientemente y sin ayuda, mientras que existe un límite superior al que el alumno puede acceder de forma progresiva con ayuda de un docente capacitado o un compañero más avanzado.

(Días Barriga, 2010).

*¿Por qué hacer las cosas fáciles
si pueden ser deliciosamente complicadas?*

Courant

FORMULACIÓN DEL PROBLEMA

Determinar si los estudiantes comprenden el concepto de función utilizando como estrategia de enseñanza aprendizaje el desarrollo del pensamiento reflexivo.

Metodología:

1. Indagar en las siguientes cuestiones

- ¿Cuál es el valor actual que le dan los estudiantes a la matemática?
- ¿Cuál es su interpretación del concepto previo de función que aprendieron antes de esta práctica docente?
- ¿Cuál es el nivel de reflexión ante un problema que puede ser modelado matemáticamente?

2. Implementar la planeación basada en situaciones didácticas utilizando como estrategia didáctica las fases del pensamiento reflexivo.

Metas:

- Generar curiosidad suficiente para que los pensamientos vengan a la mente, presentando una situación, un problema o una experiencia.
- Relacionar con el material ofrecido las acciones con recuerdos, sus conocimientos y experiencias, para estimular pensamientos que adapte y aplique por sí mismo como alternativas de solución.
- Generar información después de observar los datos explícitos del problema a través de inferencias, suposiciones y explicaciones de los hechos. Un salto de lo conocido a lo desconocido.
- Construir ideas, es decir, anticipaciones posibles para obtener una solución viable al problema.
- Comprobar ideas y si en efecto soluciona el problema. De lo contrario se sigue con otra idea conductora.

Las evaluación se hará a través de rubricas para las actividades de apertura y para las actividades de desarrollo, considerando los tres dominios que usa la Taxonomía de Bloom.

En el siguiente capítulo se desarrolla la teoría del pensamiento reflexivo de John Dewey detalladamente, vinculada con el trabajo docente y apuntando hacia dónde va la práctica docente de esta propuesta didáctica y la evaluación de los aprendizajes.

Capítulo 2

Pensamiento Reflexivo y su Evaluación

*La educación debe ser primero humana
y sólo después profesional.*

John Dewey

Este capítulo está dedicado a presentar ideas principales sobre el pensamiento reflexivo vinculado a la enseñanza y el aprendizaje, en particular al tema de funciones para estudiantes de bachillerato.

John Dewey (1859 – 1952) filósofo y humanista, siempre interesado por el bienestar social y convencido que era la educación el camino para convivir de mejor manera, así es como vincula el pensamiento reflexivo con el proceso educativo.

Considerando la postura de Dewey, el trabajo y la responsabilidad de quienes se dedican a la labor docente a cualquier nivel debe tomarse muy en serio. En el nivel medio superior de la UNAM, un profesor que comienza a dar clases frente a grupo, lleva consigo conocimientos y habilidades sobre su especialidad en la materia que imparte, pero además de ello el sentido común para llevar a cabo tal hazaña. Al paso del tiempo surge la necesidad de seguir preparándose, ya sea por curiosidad, gusto o incluso por exigencia de las autoridades; se retoman las aulas para ser alumno nuevamente y aprender estrategias docentes que inciden en cómo enseñar ciertos temas de los programas de estudio. Al leer por primera vez de psicopedagogía y educación, se percibe que el tema no es nuevo, mucho de lo que se lee ya se ha trabajado de cierta manera en el aula, sin embargo no siempre se vive igual, lo que enriquece la experiencia del docente.

A través de la historia se observa que el tema educativo no es el problema en sí, pero es una actividad bastante compleja, que tiene muchas necesidades, lo que corresponde al docente se requiere preparación académica, conocimiento de posturas psicopedagógicas y filosóficas, que fortalezca la reflexión y el poder problematizar de acuerdo a las circunstancias del momento. También corresponde al docente involucrar habilidades, aptitudes y conocimientos

de los estudiantes y lograr aprendizajes. La **educación** vive con el hombre, a través de los tiempos, de las diferentes sociedades y culturas, a pesar de la economía y la política, la educación estará presente porque es parte de humano. El tema educativo se rodeará de problemas y lo que le corresponde al docente es pensar en la educación como parte esencial del *ser humano*, lo que conlleva el respeto a uno mismo y hacia los demás, particularmente al cultivo de la mente y esto lo llevara cada que esté frente al grupo cada día.

La educación trabaja sobre una de las cualidades más interesantes y poderosas del ser humano, la capacidad de razonar sobre todo aquello que se ve, se escucha, se lee, se discute, se hace y aprende tanto adentro como afuera del aula. Dewey la explota con su trabajo del *Pensamiento Reflexivo*. Dice que el hombre por naturaleza aprende por medio de este tipo de pensamiento y se debe estimular constante y continuamente a lo largo de la vida, de lo contrario se deja de ser reflexivo.

La principal fuente de este capítulo es el libro “*Cómo pensamos, la relación entre pensamiento reflexivo y proceso educativo*”, 1910 en su primera edición, 1933 segunda edición revisada y ampliada por él mismo John Dewey.

“Pensamiento reflexivo como función principal de la inteligencia y en su poder supremo para que la lucha humana por la supervivencia desemboque en el triunfo de la innovación, del cambio y del progreso y en la derrota del statu quo.”

“El método científico no era sino la expresión reglada y canónica de lo que el pensamiento reflexivo es: conjetura, selección de hipótesis, comprobación crítica, experimentación, búsqueda imaginativa de lo nuevo, curiosidad permanente.”

“Las raíces de esta actitud y de este hábito están ya implantadas por la evolución en la actividad infantil. Al maestro sólo le queda educarla, moldearla. Nadie puede decir a otra persona cómo debe pensar.”

Estas tres frases son la base de la lectura de *Cómo pensamos*, en consecuencia se aplicará su contenido como estrategia didáctica en este trabajo.

La matemática no es imprescindible para vivir, sin embargo la encontramos incluso en la naturaleza, etérea y sublime, digna de admiración. Y el hombre se ha encargado de descifrarla poco a poco a través de los tiempos. El humano como parte de la naturaleza no se

excluye de la matemática, así como el pensamiento el pensamiento que está estructurado de manera lógica. Desarrollar un pensamiento matemático estimula al pensamiento reflexivo, que sin duda permeará en la toma de decisiones de los individuos. Es por ello que el estudio de la matemática está entre los componentes de alfabetización considerada necesaria para todo ciudadano educado, según la OCDE (Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos).

CONSIDERACIONES PREVIAS

De acuerdo con Dewey existen tres formas de interpretar el significado de “pensar” o “pensamiento”:

1. Incontrolada corriente de ideas que pasan por la mente, es automática y no está regulado. Por ejemplo los sueños, las ensoñaciones, los ensimismamientos.

“La reflexión no implica tan sólo una secuencia de ideas, sino una consecuencia. En todo pensamiento reflexivo hay unidades definidas ligadas entre sí, de modo que acaba produciéndose un movimiento sostenido y dirigido hacia un fin común.”

2. Pensar en lo que no se ve, ni se oye, ni se toca, ni se saborea, ni se huele, implica una nota de invención. Existen ideas unidas, sin rupturas de continuidad, pero están entre la fantasía y consideraciones deliberadamente utilizadas para establecer una conclusión. Por ejemplo al narrar un futuro proyecto o un acontecimiento pasado en el que no se estuvo presente pero se tienen datos consecuencia de dicho acontecimiento.

“El pensamiento reflexivo tiene un propósito, la cadena debe conducir a algún sitio, ha de tender a una conclusión.”

3. Como sinónimo de creer. Una creencia se refiere a algo que trasciende y certifica su valor, cuestiones que aceptamos, como si fuera conocimiento. Ideas heredadas de otros que se acepta por ser una idea común, pero no porque se haya examinado la cuestión. Son responsables de la tradición, la instrucción y la imitación. Dependen de alguna manera de la autoridad, o bien redundan en nuestro beneficio personal o van acompañados de una intensa pasión. Por ejemplo la religión, la política, la idea preconcebida de que las matemáticas son para genios.

Para las dos primeras interpretaciones no se aspira a la verdad, para la tercera interpretación sí surgen dudas de su veracidad, hay que investigar para encontrar los fundamentos sobre los que se sostienen. Por ejemplo, puede no ser tan malo que las personas tengan ideas preconcebidas acerca de la imposibilidad ante el estudio y comprensión de la matemática y que se acepta sólo porque lo dice la mayoría, es decir, creencia que quizá pueden servir de pretexto para que se provoque el interés de los alumnos a comprobarlo, ya no tienen fundamentos para que su mente lo acepte como verdad, puede existir la duda o los puede invitar al reto.

“Lo que constituye el pensamiento reflexivo es el examen activo, persistente y cuidadoso de toda creencia o supuesta forma de conocimiento a la luz de los fundamentos que la sostiene y las conclusiones a las que tiende.”

Y de acuerdo a Dewey lo que se necesita para encaminar a la reflexión es:

- **Estado de duda**, de validación, de perplejidad o de dificultad mental, en la que se origina el pensamiento.
- **Acto de búsqueda**, de caza o de investigación, para encontrar algún material que esclarezca la duda, que disipe la perplejidad.

“Sólo se puede pensar reflexivamente cuando se está dispuesto a soportar el suspenso y proseguir con la fastidiosa búsqueda.”

Quizá esto sucede con algunos estudiantes en el bachillerato, tal como se mencionó en el capítulo anterior, el supuesto de que a los alumnos les provoca incomodidad no tener la respuesta de inmediato, la búsqueda intelectual puede representar en algunos casos un reto y en otros un fastidio y si omiten este proceso preferirán seguir instrucciones, en el mejor de los casos. Por otro lado, quizá habrá quienes consideren la duda como una rasgo de inferioridad mental ante los demás, fortaleciendo esta idea si el profesor lo descalifica, marcando su participación como error.

Quizá es miedo, fundado por la presión que ejerce el profesor a los alumnos en el sentido de exigirle un conocimiento previo que no tienen.

“Si la persona ha conocido situaciones similares, si ha tratado material del mismo tipo con anterioridad, seguramente surgirán sugerencias más o menos idóneas y útiles. Es completamente

inútil urgirle a pensar cuando no tiene experiencias anteriores que incluyan algunas de las condiciones presentes.”

En consecuencia, las ideas o pensamientos de las personas están influidas por sus conocimientos previos, experiencias y aprendizajes nuevos, es por esto que Dewey asegura que uno de los objetivos de la educación es desarrollar en los estudiantes y profesores pensamientos reflexivos.

“La naturaleza del problema determina la finalidad del pensamiento, y la finalidad controla el proceso de pensar.”

VALORACIONES DEL PENSAMIENTO REFLEXIVO

- Posibilita la acción con un objetivo consciente. Libera de una actividad meramente impulsiva y rutinaria. Capacita para dirigir las actividades con previsión y planificar de acuerdo a los fines de lo que se es consciente; para actuar deliberada e intencionalmente para conseguirlos.
- Viabiliza el trabajo sistemático y la invención. Desarrolla signos artificiales y los dispone de tal manera que le indiquen por adelantado determinadas consecuencias (asegurar o evitar). Todas las formas de aparatos artificiales son modificaciones intencionales de cosas naturales diseñadas para que presten mejor servicio que en su estado natural en lo que se refiere a indicar lo oculto, lo ausente, lo remoto.
- Enriquece las cosas con significado. Confiere a los acontecimientos y objetos una condición muy diferente de la que tienen para una persona no reflexiva en ello. Un objeto es más que una simple cosa: es una cosa con una significación definida.

“La capacidad de pensar libera del sometimiento servil al instinto, al apetito y a la rutina, también ofrece la ocasión y la posibilidad del error.”

Esta frase resume las valoraciones y es escalofriante en el sentido de que, al mirar alrededor “en el mundo real, el de la mayoría”, ¿qué porción de la población está libre de la rutina?, ¿cuántas personas no tienen miedo a equivocarse? y ¿cuántas deciden volver a intentar algo para obtener mejores resultados?

Dicho de otra manera, se deben considerar razones para opinar acerca de las convicciones, actuando en consecuencia en cualquier ámbito, lo social, cultural, económico, político, de

pareja, con los hijos, con los amigos, con los vecinos, con los compañeros de trabajo, con los deseos, entre muchas otras situaciones tanto personales como laborales y profesionales.

La escuela es el lugar ideal para aprender, donde los jóvenes pueden disfrutar, experimentar, jugar, tropezar, intentar de nuevo, un lugar propenso para equivocarse y dejarse guiar sin opacar su identidad, sólo moldear acompañados por el profesor hacia aprendizajes nuevos.

“Los valores del pensamiento no se adquieren automáticamente, el pensamiento requiere una cuidadosa y atenta orientación educativa.”

Dice Dewey que el pensamiento reflexivo no es un proceso fácil, tal como lo es el aprendizaje de la matemática, **se requiere de esfuerzo, voluntad, dirección, constancia, compromiso, dedicación, interés, paciencia**, por mencionar sólo algunas. Y es ahí donde no a todos les agrada su estudio. Es un sentimiento natural el elegir el camino fácil, el más corto, el más cómodo, aun sabiendo que el proceso para llegar al pensamiento reflexivo en su inicio es arduo y después se torna estimulante, beneficioso para todas las profesiones o áreas del conocimiento.

Por ejemplo, tener una actividad física como parte de un beneficio de salud o una dieta, hay que luchar constantemente con la voluntad de llevarlo a cabo, hay que estar convencido de querer hacerlo, para someterse al continuo esfuerzo y a pesar de no ver resultados inmediatos seguir, ser constantes y con el tiempo irán apareciendo evidencias del objetivo, considerando que si se deja de hacer desaparecerán y habrá que volver a comenzar.

Es evidente que los deseos, gustos y habilidades de cada quien también toman partido pues las creencias van dirigidas por estos.

“No hay ejercicios de pensamiento correcto cuya práctica dé como resultado un buen pensador. Lo que se puede hacer es cultivar las actitudes, el mero conocimiento de los métodos no basta; ha de existir el deseo, la voluntad de emplearlos. El deseo es cuestión de disposición personal, y debe haber también comprensión de las formas y las técnicas que constituyen los canales a través de los cuales esas actitudes pueden operar de la manera más provechosa.”

ACTITUDES QUE HAY QUE CULTIVAR

a) Mentalidad abierta.

A menudo la arrogancia se considera un signo de debilidad para admitir que una creencia con la que se ha adquirido un compromiso es errónea. También los temores inconscientes pueden provocar actitudes puramente defensivas que actúan como barrera a nuevas concepciones o a la propia observación.

La mejor manera de combatirlos es cultivar la curiosidad constante y el espontáneo esfuerzo de comprensión de todo lo nuevo, que constituyen la esencia de la mentalidad abierta.

Dar la oportunidad al estudiante de esforzarse para que aprecie sus aprendizajes y que de esta manera sea consiente al tomar decisiones. Por ejemplo al elegir una profesión, que no es cosa fácil, sin embargo existe influencia externa y en muchas ocasiones sin análisis del porqué eligen cierto camino.

Por otro lado, las creencias acerca de la imposibilidad de la matemática no es sólo de los estudiantes, paradójicamente también existen en muchos profesores. Platón lo decía, "...para ser sabio, es necesario hacer a un lado la concupiscencia, la vileza, la arrogancia..."; la frase "ser sabio", en el sentido de ser reflexivo, no se trata de que el profesor demuestre lo que sabe, pues ante un grupo de estudiantes de bachillerato no es una competencia justa, se trata de que al estudiante le provoque curiosidad el conocimiento, de que lo aprecie como un bien para sí mismo y para su sociedad.

b) Entusiasmo.

Cuando una persona está absorta, el tema lo arrastra. Un maestro capaz de despertar entusiasmo, hace algo que no puede lograr ningún metodológico formalizado, por correcto que sea.

El entusiasmo en el alumno es esencial, el temor no ayuda; no quiere decir que la materia deba presentársele fácil, debe representar un reto con deseo de afrontar y que vaya de acuerdo a su capacidad, de esta manera el alumno va percibiendo que al cometer errores estos son herramientas de aprendizaje. En clase de matemáticas, cuando un estudiante logra entender cómo resolver un problema, cómo despejar una incógnita o por qué se llegó a cierto resultado, surge la satisfacción personal y el entusiasmo de haberlo logrado es el mejor aliciente para mejorar el desempeño y consolidar el aprendizaje.

c) Responsabilidad.

Cuando se estudian temas demasiado ajenos a la propia experiencia, no se despierta la curiosidad activa ni supera la capacidad de comprensión, se tiende a ser intelectualmente irresponsable debido a que se finge aceptar o creer en ellos cuando en realidad su creencia es de un tipo totalmente diferente. En clase de matemáticas, los estudiantes al no aclarar una duda en su momento, con el paso de las clases esa duda es un tope para continuar con el aprendizaje y se van acumulando más y más dudas.

“Cuanto más consiente sea el maestro de las experiencias anteriores de los alumnos, de sus esperanzas, deseos e intereses principales, mejor comprenderá las fuerzas operativas que tiene que dirigir y utilizar para la formación de hábitos reflexivos.”

HÁBITOS QUE CONTIENE EL PENSAMIENTO REFLEXIVO

1. Curiosidad

Niveles de curiosidad

- i. Se trata de un torrente vital, de una expresión de superabundante energía orgánica. Tal como la actividad de un niño que revela un incesante despliegue de actividad exploratoria y de comprobación. El niño chupa, manosea y golpea los objetos. Los experimenta hasta que dejen de producir nuevas cualidades. Difícilmente se pueden considerar intelectuales estas actividades, y sin embargo, sin ellas, la actividad intelectual sería débil e intermitente debido a la falta de material y experiencias para sus operaciones.

En la secuencia didáctica del capítulo 3, hay actividades con ideas muy sencillas sin menospreciarlas, con el fin de dar continuidad y construir sobre estas ideas otras cada vez más completas. La curiosidad al ser un elemento para desarrollar el pensamiento reflexivo, el fomentarlo en el aula dependerá de las estrategias de enseñanza que utilice el profesor y de las estrategias de aprendizaje dirigidas a los estudiantes.

- ii. Bajo la influencia de estímulos sociales se genera una etapa superior de la curiosidad. El porqué del niño no es una demanda de explicación científica y no son prueba de una auténtica consciencia de conexiones racionales. Lo que busca no es una ley ni un principio, sino únicamente otro hecho, un hecho más importante.

En clase las estrategias también sugieren trabajar de manera colaborativa, es decir, equipos de trabajo, precisamente para generar el estímulo social que también proviene del profesor o de situaciones del contexto en que se vive.

iii. Nivel intelectual. En la medida en que un fin determinado controle una secuencia de indagaciones y observaciones y las conecte entre sí como medios encaminados hacia un fin.

La estrategia es que el profesor genere material que despierte la curiosidad y no desanimo por ser imposible, a la vez abstenerse de dar información de más, pues ya no habría nada que buscar, debido a que generalmente la mayoría de los estudiantes están acostumbrados a darle la razón al profesor, y ya no provocaría en ellos la investigación de lo que se dice en el aula para estimular y desarrollar su nivel intelectual.

2. Sugerencias

“Las ideas son sugerencias. Nada en la experiencia es absolutamente simple, singular, aislado.”

Hay experiencias que dentro de sus hechos tiene parecido a hechos pasados o quizá traigan recuerdos que den como resultado ideas acerca del presente. Estas ideas que dependen de las experiencias y de cada persona pueden venir a la mente de manera rápida o lenta, de gran variedad y de profundidad diferente; sin embargo, al ver estas dimensiones de ideas en los alumnos no son evidencias de que el alumno es bueno o malo, simplemente son características que muestran preferencias de los alumnos, por ejemplo un alumno podrá responder rápido sin pensar ni analizar un problema, algún otro puede ser lento y la respuesta puede ser más profunda o quizá el tema no le provoca curiosidad. La curiosidad y las ideas van de la mano.

3. Orden

La mera sucesión de ideas o sugerencias constituye el pensamiento, pero no el pensamiento reflexivo, sólo cuando la sucesión está controlada de tal manera que forma una secuencia ordenada y se conduce a una conclusión que contiene la fuerza intelectual de las ideas precedentes.

Los profesores son una influencia de hábitos externa para los estudiantes que puede estimular respuestas de manera indirecta, no siempre positivas a la reflexión. Por ejemplo cuando el

profesor juzga, es decir, cuando es empático sólo con alumnos que tiene formas similares de resolver las actividades a él, desdeñando a los demás; cuando el profesor usa la influencia de su persona y se hace de lado el valor del tema de estudio por sí mismo; o cuando el problema del alumno no es el reto de aprender el tema de estudio sino sólo en cumplir con las tareas que exige el profesor para obtener una calificación.

“Ninguna asignatura, ningún tema, ninguna pregunta es intelectual por sí misma, sino por el papel que se le hace desempeñar en la dirección del pensamiento en la vida de toda persona.

Todo lo que el maestro hace, así como el modo en que lo hace, incita al niño a responder de una u otra forma, y cada respuesta tiende a dirigir la actitud del niño en uno u otro sentido. Hasta la falta de atención del niño al adulto suele ser una respuesta resultado de un adiestramiento inconsciente.”

INFLUENCIA DE LA NATURALEZA DE LA MATERIA

Al ser la clase de matemáticas una materia práctica, informativa y formativa, donde destaca el pensamiento abstracto, la adquisición de habilidades, conocimiento y el razonamiento. Y por su naturaleza existen ciertos peligros en la enseñanza y el aprendizaje:

- Por ser formativa existe el peligro de aislamiento de la actividad respecto de los asuntos ordinarios de la vida. Tanto maestros como alumnos tienden a abrir un abismo entre el pensamiento lógico y las exigencias específicas y concretas de la vida cotidiana.
- Por ser práctica corren el riesgo de volverse mecánica. Tan grande es la necesidad de economizar tiempo y material, de exigir precisión, rapidez y uniformidad, que todo tiende a convertirse en un fin en sí mismo, con independencia de su influencia sobre la actitud mental. El ejercicio mecánico, la pura imitación, la imposición de pasos puede dar resultados rápidos, pero también fortalece rasgos negativos para la capacidad reflexiva.
- Por ser informativa puede no desarrollar la sabiduría. La información es la necesidad primordial; el cultivo de la mente viene después. Por supuesto que el pensamiento no puede darse en el vacío; las sugerencias y las deducciones sólo pueden tener lugar en una mente que posee información acerca de hechos, sin embargo hay una radical diferencia entre la adquisición de información como fin en sí misma y considerarla como parte integral de la formación del pensamiento.

La matemática en el bachillerato interviene en el programa de estudios para que el pensamiento tal como se produce en el cerebro del ser humano pueda formalizar las ideas después de haber recorrido el proceso informativo y práctico, poder explicar de manera coherente sin divagar la conclusión en determinado contexto.

DIFERENCIAS ENTRE EL RAZONAMIENTO FORMAL Y EL PENSAMIENTO

1. El razonamiento formal es estrictamente impersonal, como el de las formas del álgebra.
El pensamiento de un individuo real depende de los hábitos.
2. El razonamiento formal es constante, inamovible, indiferente a la materia con las que se las rellene.
El pensamiento es un proceso, ocurre, deviene, resulta, está en cambio continuo en tanto haya una persona que piense.
3. El razonamiento formal es uniforme, no presta atención al contexto.
El pensamiento real hace siempre referencia a algún contexto.

El razonamiento formal no se usa en el pensamiento real, pero explica los resultados del pensamiento. Es decir, no se aplican para llegar a conclusiones, tampoco para acceder a creencias y conocimientos, sino para presentar de la mejor manera posible la prueba de lo que ya se ha concluido a fin de convencer a los demás.

En el pensamiento real a través del cual se alcanza realmente la conclusión, se realizan observaciones que luego se dejan de lado, se siguen falsas pistas, se sostiene sugerencias infructuosas, se efectúan movimientos inútiles. Precisamente porque no se sabe la solución del problema, es preciso buscarla, a tientas en la obscuridad, o al menos con muy poca luz, se siguen líneas de investigación que al final se abandonan. No se llega a la conclusión de un único salto. Esto es algo que los estudiantes de la matemática deben entender, que el error es necesario para aprender. Pero ¿quién se los dice?, ¿cómo lo descubren?, ¿cómo lo entienden y lo llevan a la práctica? La respuesta de estas cuestiones es precisamente el acompañamiento del docente, la guía que los estudiantes necesitan para que aprovechen los errores y no se descalifiquen.

El pensamiento real tiene su propia lógica, es ordenado, racional, reflexivo. Las personas reflexivas no sólo se complacen con los pensamientos, son cautelosas, no impulsivas, miran a su alrededor, son discretas, sospechan, ponderan, deliberan, indagan; no se limitan a observar el valor superficial, sino lo pone a prueba para determinar si es lo que parece ser.

La educación en su aspecto intelectual, tiene vital interés en el cultivo de la actitud de pensamiento reflexivo. De lo contrario la actividad práctica es mecánica y rutinaria; la moral, ciega y arbitraria; la apreciación estética, pura efusión sentimental. Consiste en la formación de hábitos de pensamientos vigilantes, cuidadosos y rigurosos.

Si las acciones de un hombre no se guían por conclusiones reflexivas, las guían impulsos precipitados, apetitos desequilibrados, el capricho o las circunstancias del momento.

En todos los casos de actividad reflexiva se está ante una situación dada actual, a partir de la cual tiene que concluir algo que no está presente, la inferencia. Toda inferencia implica un salto de lo conocido a lo desconocido, implica un salto más allá de lo dado y de lo preestablecido. A la vez las sugerencias dependen de las preferencias, los deseos, intereses e incluso el estado emotivo inmediato del individuo. Las ideas no surgen de la nada, la naturaleza de la situación tal como se la vive en realidad formula interrogantes y desencadena la reflexión.

La finalidad del pensamiento reflexivo, por tanto, es la de transformar una situación en la que se experimenta oscuridad, duda, conflicto, o algún tipo de perturbación, en una situación clara, coherente, estable y armoniosa. Tal es el caso de enseñanza – aprendizaje de la matemática en el bachillerato, se proponen retos y problemas a resolver, los estudiantes deben enfrentarse a un conflicto cognitivo y será el pensamiento reflexivo el que los impulse al logro de aprendizajes mediante la búsqueda de caminos de solución y reflexión.

MÉTODO DEL PENSAMIENTO EN LA EDUCACIÓN

Este método pretende explicar cómo es que se piensa cuando se hace de manera reflexiva; Dewey la llevar a cabo en la educación intelectual, es una actividad que busca en el estudiante **el autocontrol y la autodirección, convertir los procesos espontáneos de pensamiento en una reflexión que guie la actividad cognitiva.**

Fases:

1. Situación, problema o experiencia. En cualquier estadio de la madurez, debe ser inevitable tratar un material nuevo del tipo ensayo y error. Un individuo tiene que ensayar, en el juego o en trabajo, algo con algún material, desarrollando su propia actividad impulsiva y después de observar la interacción de energía y la del material empleado, siempre algo vendrá a la mente, algo que se le parezca, algo que se reconoce. Es lo que sucede cuando un niño juega con un material que desconoce o un científico al tratar de explicar y entender un fenómeno.

Esta actividad ocupa la mente por la propia exigencia de la actividad no por exigencias externas como por ejemplo las exigencias del profesor en una clase. Los alumnos deben sentir cierta presión sólo por la dificultad del problema.

2. Estimulo para pensar. El material de pensar no son los pensamientos sino las acciones, los hechos, los sucesos y las relaciones de las cosas. Para pensar eficazmente debe existir la experiencia que nos ofrezca recursos para vencer dificultades. La experiencia se refiere a actividades anteriores que ayudan por medio de recuerdos a realizar la nueva situación.

La memoria, la observación, la lectura y la comunicación son caminos para obtener datos que estimulan pensamientos. *Un espíritu bien cultivado es el que tiene un máximo de recursos tras él.* Ante la nueva situación problemática, se pretende que el estudiante lo adapte y aplique que por sí mismo alternativas de solución, una o quizá varias de acuerdo a los datos; siendo lo ideal que se rechacen soluciones ya hechas del libro o que el maestro proporcione. No significa que el profesor deba permanecer aparte, al contrario la participación es colaborativa, una actividad compartida y muy cuidadosa para permitir que el estudiante realice su propia reflexión.

Así el maestro es un aprendiz y el aprendiz es, sin saberlo un maestro; y en conjunto cuanta menos conciencia se tenga por una y por otra parte, de dar o recibir instrucción, será tanto mejor.

3. Posesión de la información. Lo sucesivo en el pensamiento de hechos, datos explícitos y conocimientos, guiamos nuestra propia observación con una idea conductora, son sugerencias, inferencias, suposiciones y explicaciones de los hechos. Es decir, una

invasión a lo desconocido, un salto desde lo conocido, un pensamiento creador: una incursión en lo nuevo.

4. Ideas. Las ideas son anticipaciones posibles, son la consecuencia que no se ha mostrado aún. En esta fase hay que lograr condiciones que identifiquen la consecuencia de una idea para ampliar y precisar el contacto con el problema.
5. Comprobación de las ideas. Una vez razonada y adaptado una idea o hipótesis, hay que asegurarse si en efecto proporciona una posible solución, cerrando el proceso reflexivo, de lo contrario volver a la fase tres para retomar nuevas ideas conductoras y generar una nueva hipótesis para plantear el problema y comprobar su factibilidad.



El docente debe evaluar el criterio del estudiante, sin por ello perder su autoridad y liderazgo, de este modo el estudiante no es pasivo asumiendo con responsabilidad su propia formación intelectual. Para ellos se ofrecen al estudiante instrumentos de evaluación que le permitan evaluar sus propios avances en el aprendizaje.

Evaluación - PROCESO REFLEXIVO

La evaluación en el aula es un proceso continuo, ofrece datos respecto al aprendizaje del estudiante y su actitud, esto con el fin de retroalimentar el criterio del profesor y tomar decisiones que mejoren el proceso de enseñanza - aprendizaje: mejorar las condiciones del curso respecto a la actuación del profesor, al desempeño del estudiante y a la calidad de las actividades que se presenten.

Las actividades de evaluación no deben ser distintas a las de aprendizaje, la evaluación debe considerarse como parte del proceso de enseñanza, está conectada a los objetivos del programa y del modelo educativo.

La evaluación es constructiva, un proceso con el cual se recaban evidencias, se hacen inferencias, conclusiones y se actúa con base a los resultados observados y analizados. Para el estudiante la evaluación es una oportunidad de mostrar su entendimiento y sus habilidades, además es una conversación con el profesor sobre lo que se ha aprendido y lo que aún no está claro, sobre lo que ayudó y lo que no ayudó a madurar y mejorar el aprendizaje del estudiante. Desde el punto de vista del estudiante, la evaluación se vuelve constructivista cuando le da valor a lo que ya puede hacer y le ayuda a aprender lo que aun no hace. *Constructive Assessment in Mathematics* (Clarke, 1997) referida por Dr. Ángel Flores, 2002.

En este trabajo se pretende fomentar tres dominios de evaluación que están conectados con los aprendizajes de los estudiantes, mismos que se verán reflejados en el capítulo siguiente, donde se presenta la propuesta didáctica del proyecto de la práctica docente realizada para comprender el concepto de función en el bachillerato, utilizando como instrumento de evaluación la rúbrica. También se incluye la coevaluación aplicada al trabajo colaborativo entre los estudiantes y una lista de cotejo para un trabajo que entregan como tarea final de la secuencia didáctica.

Dominios y taxonomía de aprendizaje (Flores, 2002)

Se identifican tres dominios de aprendizaje a evaluar: cognitivo, afectivo y psicomotriz (Bloom, 1984). Y cada uno de ellos tiene su propia taxonomía es decir sus niveles, mismos que se presentan a continuación.

Cognitivo: Se refiere al conocimiento y al desarrollo de habilidades de pensamiento.

Niveles

Conocimiento. Recuerdo dados o información específica.

Comprensión. Entender el significado de instrucciones y problemas e interpretarlos.

Aplicación. Uso de conceptos en situaciones nuevas.

Análisis. Separar en componentes para comprender, diferenciar entre hechos e inferencias.

Síntesis. Construcción de ideas a partir de diversos elementos, unión de partes creando un nuevo significado.

Evaluación. Juicios sobre el valor de la información, ideas o materiales, considerando normas o criterios.

Afectivo: Se refiere a la manera en que enfrentamos las cosas desde el punto de vista emocional (sentimientos, valores, motivación y actitudes).

Niveles

Recepción. Atención a algo que está en el ambiente, implica conciencia, voluntad de escuchar y atención selectiva.

Respuesta. Nuevos comportamientos como resultado de la experiencia.

Valoración. Compromiso e involucramiento ante un fenómeno, objeto o comportamiento.

Organización. Comparación de valores continuamente y la relación entre ellos.

Caracterización mediante valores. Internalización de valores, posesión de valores que controlan el comportamiento.

Psicomotriz: se refiere al movimiento físico, la coordinación y habilidades motoras. El desarrollo de este dominio requiere práctica y puede medirse en términos de rapidez, precisión, distancia y procedimientos o técnicas de ejecución.

Niveles

Percepción. Va desde una estimulación sensorial hasta una transición a la acción, pasando por una selección de señales.

Disposición para actuar. Disposición mental, física y emocional que predetermina la respuesta del individuo a una situación dada.

Respuesta guiada. Acción por imitación y procede por prueba y error.

Mecanismo. Respuestas aprendidas y los movimientos pueden llevarse a cabo con cierto grado de confianza y destreza.

Respuesta abierta. Acciones motoras con destreza que implican patrones complejos de movimiento, su destreza está indicada por desempeño rápido, preciso y altamente coordinado con un mínimo de energía.

Adaptación. Modificación de patrones de movimiento para ajustarse a requerimientos especiales.

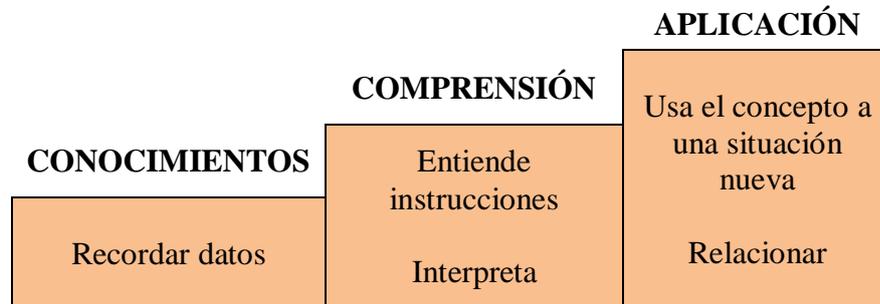
Iniciación. Creación de patrones de movimiento para ajustarse a una situación particular.

Los tres dominios están interrelacionados y a la vez se conectan con los pilares educativos basados en Aprender a Aprender: aprender a saber, aprender a hacer y aprender a ser.

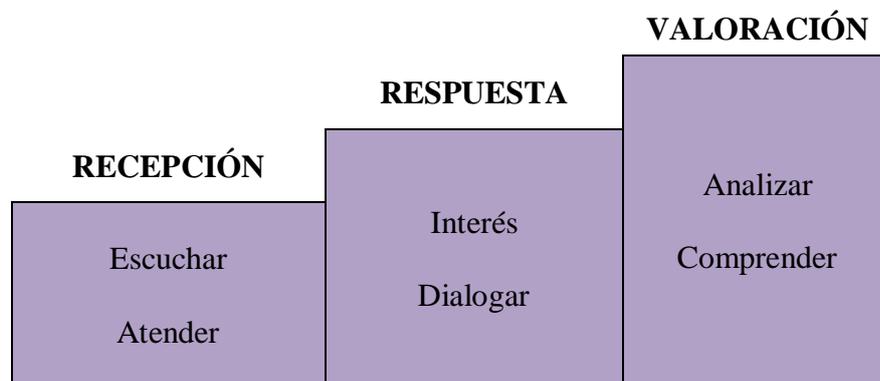
Principios	Evaluación
<p>Aprender a Aprender. El estudiante adquiere conocimientos y habilidades que le confieren autonomía en la adquisición de conocimientos mayores y más profundos.</p>	<p>Dominio Cognitivo</p>
<p>Aprender a Ser. El estudiante desarrolla actitudes y valores humanos positivos que le permiten una coexistencia pacífica y armónica con sus semejantes, dentro y fuera de la escuela.</p>	<p>Dominio Afectivo</p>
<p>Aprender a Hacer. El estudiante adquiere destrezas en la aplicación del conocimiento adquirido.</p>	<p>Dominio Psicomotor</p>

Para la evaluación de esta propuesta se utilizan los siguientes niveles para cada dominio:

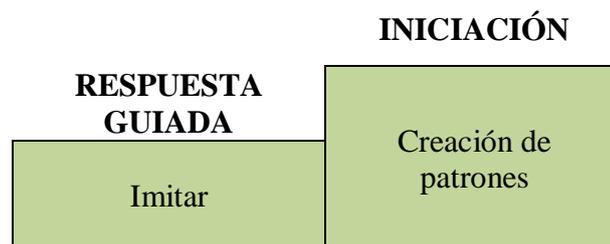
APRENDIZAJE COGNITIVO.



APRENDIZAJE AFECTIVO



APRENDIZAJE PSICOMOTRIZ



RÚBRICA

En la evaluación con rúbricas se considera cada dominio de aprendizaje y algunos niveles propuestos, en las actividades que han sido planeadas y diseñadas para trabajar el tema de funciones con los estudiantes de bachillerato.

Rubrica para las actividades de apertura y desarrollo, para evaluar aprendizajes y el pensamiento reflexivo.

	DOMINIO	NO SUFICIENTE 1	REGULAR 2	SUFICIENTE 3	Total
COGNITIVO	Conocimiento ✓ Tener recuerdos Con el material ofrecido y los datos dados, los estudiantes pueden...	Los estudiantes solo trabajan con pensamientos o ideas inventadas sin utilizar los datos que se sugieren en el problema planteado.	Los estudiantes trabajan con pensamientos o ideas inventadas y experiencias similares al problema formulado, generando un esquema que represente el escenario propuesto.	Los estudiantes trabajan con pensamientos o ideas inventados y con experiencias relacionadas al problema planteado, utilizan sus conocimientos previos de matemáticas y la sugerencia para resolver el problema está suficientemente justificada.	
	Comprensión Entender ✓ instrucciones e interpretar Los estudiantes después de observar, leer y escuchar lo que plantea la actividad...	Divagan en la interpretación del problema.	Trabajan sin divagar en la interpretación del problema, formulan una hipótesis de trabajo sin una prueba o argumento contundente.	Trabajan sin divagar en la interpretación del problema, identificando la información relevante y seleccionando ideas para generar una hipótesis.	
	Aplicación Usar ✓ conceptos en una situación nueva y relacionar La hipótesis construida por los estudiantes...	No es factible ni aplicable al planteamiento del problema.	Es factible, es decir aplicable al planteamiento del problema pero no lo justifica.	Es factible, es decir aplicable al planteamiento del problema que están trabajando y justifica lo que propone el problema.	

	DOMINIO	NO SUFICIENTE 1	REGULAR 2	SUFICIENTE 3	Total
A F E C T I V O	Recepción ✓ Escuchar y atender Antes de comenzar la actividad que se realizará en equipos...	Los estudiantes están distraídos al ejemplo que el profesor presenta ante el grupo, no queda clara la instrucción para realizar la actividad.	Los estudiantes están atentos al ejemplo que el profesor presenta ante el grupo, sin embargo no entienden claramente la instrucción de la actividad que ellos van a realizar.	Los estudiantes están atentos al ejemplo que el profesor presenta ante el grupo, quedándoles claras las instrucciones de la actividad que ellos realizarán.	
	Respuesta ✓ Interés y diálogo Los estudiantes al tener la discusión de ideas entre los integrantes del equipo...	No se interesan en la actividad, sólo observan a los demás sin dialogar para generar un planteamiento del problema.	Se interesan en la actividad, seleccionan y discriminan información, escuchan las opiniones entre ellos, con mentalidad abierta y respeto. Pero no logran elegir las ideas centrales que los conduzcan a realizar el planteamiento del problema.	Se interesan en la actividad, seleccionan y discriminan información, escuchan las opiniones entre ellos con mentalidad abierta y respeto. Y eligen las ideas centrales que conduzcan al planteamiento del problema.	
	Valoración ✓ Analiza y comprende Los estudiantes al realizar el trabajo en equipos...	No se comprometen en participar, ni en dar una solución factible, no consideran la administración del tiempo, ni el orden durante la actividad.	Se comprometen con la participación de ideas, sin embargo, no hay argumentación de una solución factible, y no consideran la administración del tiempo y el orden durante la actividad.	Se comprometen con la participación de ideas y la argumentación de una solución factible. Y con la administración del tiempo y el orden durante la actividad.	
				Total	

		DOMINIO	NO SUFICIENTE 1	REGULAR 2	SUFICIENTE 3	Total
P S I C O M O T R I Z	Respuesta guiada Imitar - ✓ proceder por prueba y error Los estudiantes al momento de trabajar en parejas y después de la discusión de ideas...		No se animan a trabajar imitando a los demás, no buscan y no obtiene información para realizar su representación del problema.	Al inicio de la actividad no están seguros de qué actitud tomar, sin embargo, al ver y escuchar a sus compañeros de otros equipos se animan y buscan información en internet, representar sus ideas por medio de esquemas o sólo argumentado.	Toman el papel de un profesional forense, hacen esquemas para representar sus ideas y demostrar a sus compañeros su factibilidad. Usan dispositivos electrónicos para buscar información necesaria que no está dada.	
	Iniciación Creación de patrones de movimiento para ajustarse a una situación particular ✓		Los estudiantes no tienen iniciativa en decidir cómo desarrollar la actividad dentro del salón de clases, ni la elección de su equipo de trabajo. No hacen recreaciones para analizar el problema y no logran aproximar una solución.	Los estudiantes deciden como desarrollar la actividad dentro del salón de clases y su equipo de trabajo, como el cambio de lugar, pero no logran reforzar las ideas con recreación de los casos que se están analizando, con la finalidad de tener una aproximación a la solución del problema.	Los estudiantes deciden como desarrollar la actividad dentro del salón de clases y la elección de su equipo de trabajo, así como el cambio de lugar si se requiere y como reforzadores de las ideas usan la recreación de los casos que se están analizando, logrando tener una aproximación a la solución del problema.	
					Total	

COEVALUACIÓN

Los alumnos evaluarán su trabajo en equipo por medio de un formato de coevaluación, con la intención de que realicen un ejercicio de honestidad, sentido crítico, reflexivo y autocrítico, que lo conduzca a mejorar su actitud y desempeño escolar.

COEVALUACIÓN DEL TRABAJO EN EQUIPO						
INSTRUCCIONES: Anota el puntaje correspondiente a cada aspecto de acuerdo a la escala indicada, que describa tus actitudes a lo largo del trabajo colaborativo.						
EXELENTE 4		BIEN 3		REGULAR 2		MALO 1
Integrantes	Participación	Respeto	Orden	Limpieza	Actitud positiva	Hice mi mayor esfuerzo

LISTA DE COTEJO

Para las actividades de cierre se considera como instrumento de evaluación una **lista de cotejo** para verificar si logran los propósitos de la actividad, es decir, identificación de elemento de una función y el trasladarlo a un fenómeno social, que le sea atractivo y del contexto en que vivimos, donde sea posible modificar variables para favorecer al entorno.

LISTA DE COTEJO		
INDICADORES	HECHO	NO REALIZADO
Selección de un fenómeno con importancia social		
Selección del tema de interés del equipo		
Se recolecto y registro información útil		
Se definieron las variables dependientes e independientes		
Se definió la relación que existe entre las variables		
Se utilizaron graficas donde muestran la relación funcional entre variables		
Hicieron sugerencias factibles para lograr cambios positivos sustanciales en la sociedad		

En el capítulo siguiente después de la planeación se mostraran algunas evidencias del trabajo que realizaron los estudiantes durante esta práctica didáctica. En el capítulo cuatro se expondrán los resultados utilizando estos instrumentos de evaluación.

Capítulo 3

Lo planeado y lo sucedido

*El pensamiento es el método del aprender
que emplea y recompensa el espíritu*
Dewey

Para organizar la implementación de una clase que será impartida en el bachillerato y esperando siempre mejores resultados en el aprendizaje de los estudiantes, se realiza una planeación didáctica. Para esto es necesario considerar algunos aspectos básicos y algunos emergentes que dependerán de cada caso particular.

Aspectos básicos

- Modelo educativo; observar los principios y valores de la institución, lo que se espera que un estudiante construya como parte de su identidad personal y profesional al cruzar su camino por el bachillerato, así como definir su calidad humana ante la sociedad.
- Programa de estudios; este indica el grado escolar, la materia que se va a impartir, el tema que se va a trabajar que se ha decidido trabajar y los objetivos de aprendizaje que se desean alcanzar al terminar esa clase.
- Estrategias de enseñanza y estrategias de aprendizaje; estas pueden ser estrategias documentadas y clasificadas de acuerdo a los objetivos de aprendizaje, también pueden ser propuestas de profesores expertos que las han trabajado con éxito o en ocasiones el profesor se aventura a nuevas propuestas didáctica.
- Y las estrategias de enseñanza aprendizaje siempre irán acompañadas por la evaluación.

Estos aspectos ya fueron abordados en capítulos anteriores precisamente por ser elementos necesarios para el desarrollo de este tercer capítulo. Es importante considerar que todos ellos son la materia prima para lograr incorporar en la planeación didáctica los elementos básicos a partir de los cuales se construye la propuesta didáctica para trabajar en el aula.

Aspectos emergentes

Generalmente estos aspectos se conocen poco antes o durante la implementación, ya que son cualidades y características que varían de un grupo a otro, pueden ser precisadas hasta que se conoce al grupo al iniciar el curso y a medida que éste avanza, sin embargo hay que tenerlo en cuenta para considerar alternativas en la planeación didáctica.

- El número de alumnos, generalmente se tiene aproximado y dependiendo la institución, para el caso de la ENP este puede cambiar de cincuenta a setenta adolescentes por grupo.
- La evaluación diagnóstica de conocimientos previos; se hace al inicio del curso para obtener información acerca del nivel de conocimiento que los estudiantes poseen y a partir de los resultados obtenidos reconocer los elementos que se necesitan para abordar el nuevo tema, de manera que éste sea accesible a los estudiantes y la planeación original podría ser modificada.

La planeación se realizó a través de situaciones didácticas para ser implementada en el grupo 653 de la ENP No. 1 “Gabino Barreda”, ubicado en Paseo de la Noria s/n Tepepan Xochimilco, 16020 Ciudad de México, Distrito Federal. El grupo es de sexto grado del turno vespertino con 72 estudiantes de entre 16 y 18 años de edad. El tema que se trabajó fue el de funciones que pertenece a la primera unidad del programa de estudios.



**Escudo Oficial de la ENP No. 1
“Gabino Barreda”**



**Primer edificio que ocupó la ENP No. 1
que correspondía al Antiguo Colegio de
San Ildefonso, ubicado en el Centro
Histórico de la Ciudad de México.**

La Escuela Nacional Preparatoria (ENP) es una escuela educativa de bachillerato de la Universidad Nacional Autónoma de México. Inició sus labores el 3 de febrero de 1868, por decreto del entonces presidente de México, Benito Juárez.

El médico Gabino Barreda fue nombrado como primer director el 7 de diciembre de 1867.



PLAN DE CLASE

Presentación

Esta secuencia didáctica está diseñada con el propósito de que los estudiantes comprendan el concepto de función, comenzando con actividades que involucren ideas básicas y reales, a través de un trabajo reflexivo, intuitivo, sin tecnicismos ni definiciones.

Ficha técnica

ENP	Matemáticas VI
Tema	Comprensión del concepto de función
Objetivo	<p>Comprender el concepto de función, donde las actividades de la secuencia didáctica se centran en desarrollar el pensamiento reflexivo a través de las fases que Dewey plantea.</p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ Que el alumno genere la curiosidad suficiente para que los pensamientos vengan a la mente, presentando una situación, un problema o una experiencia. ➤ Que el alumno relacione sus recuerdos, sus conocimientos y sus experiencias con el material ofrecido, para estimular pensamientos que adapte y aplique por sí mismo como alternativas de solución. ➤ Que el alumno elabore ideas conductoras después de observar los datos explícitos del problema. Que dé el salto de lo conocido a lo desconocido. ➤ Que el alumno construya hipótesis, es decir, que infiera, suponga o explique los hechos como posible solución al problema ➤ Que el alumno compare sus hipótesis, con la observación de los datos y discusión de los demás equipos verificando si las ideas generadas son una aproximación a la solución del problema, de lo contrario se sigue con otra idea conductora.
Hipótesis	<p>Los modelos educativos de los subsistemas de bachillerato de la UNAM proponen formar estudiantes con un nivel de pensamiento que permita ser críticos y reflexivo ante diversas situaciones de la vida, así como actuar en consecuencia a los deseos individuales junto con principios sociales, esto requiere una persona con hábitos de pensamientos vigilantes, cuidadosos y rigurosos. El bachillerato es un lugar donde se pueden aprender estos hábitos en los adolescentes que inducen a generar un pensamiento reflexivo. Así que se propone trabajar el desarrollo del pensamiento reflexivo como estrategia didáctica en clase de matemáticas, en particular comprender el concepto de función.</p>

Los casos y las actividades que se presentan como apertura, desarrollo o cierre para ésta secuencia didáctica, son sólo una propuesta en cuanto al número de actividades y los materiales, sin embargo el profesor puede implementar en el aula los que considere apropiados de acuerdo al tiempo y condiciones de trabajo que se tengan en el aula.

Las actividades se trabajan de manera colaborativa, ya sea en parejas o en equipos de 4 a 5 personas y se asigna un tiempo aproximadamente de 30 a 50 minutos para que ellos trabajen desarrollando su pensamiento de acuerdo a las fases del pensamiento reflexivo de John Dewey.

El profesor acompaña observando todo el tiempo sin influir en sus respuestas, sin embargo es posible dar ideas como si fuera parte del equipo e intercambiar comentarios que dan otros equipos.

ACTIVIDADES DE APERTURA

Las actividades de apertura tienen como principal propósito generar en el estudiante atracción por el tema que está por verse, involucrando sus conocimientos previos y/o experiencias previas fuera y dentro del aula y los conocimientos que ya tenga del nuevo tema.

Para esta sección de la secuencia didáctica se retoman algunos ejemplos del curso llamado “Matemáticas forenses”, dirigido por el Dr. Ángel Homero Flores Samaniego y la M. en C. Adriana Gómez Reyes; coordinado por el Departamento de Formación de Profesores del CCH, el curso también forma parte de la carrera de Ciencias Forenses de UNAM, con la materia Introducción a la Matemática Forense. La base de dicho curso es el *Pensamiento Reflexivo* de John Dewey para llevar a cabo las actividades.

Durante estas actividades los alumnos pueden usar el recurso del internet para buscar información que ayude a definir las variables de la relación funcional.

Finalidad.

En estas actividades es lograr que los estudiantes se enfrenten a una situación conflictiva que los conduzca a generar ideas de acuerdo a sus creencias y recuerdos, que las pongan a discusión con sus compañeros e intercambien información y generen ideas más contundentes, es decir, reforzar la conclusión del equipo.

Los datos del problema sugieren ideas que se transformarán en datos para dar soporte a una aproximación a la solución. Al exponer las diferencias entre cada equipo se observará que cada equipo al tener soluciones distintas también se tuvieron ideas distintas, que existe una relación entre los datos generados por cada equipo y las respuestas de cada uno, es decir, el resultado depende de los datos sugeridos.

Instrucciones de la actividad

Lee cuidadosamente el texto y determina lo siguiente:

¿A qué distancia del cine pudo haber sido disparada la bala?

¿Cuál podría ser el ángulo de choque de la bala?

¿Cuál puede ser un posible modelo matemático de la trayectoria del proyectil?

¿Es creíble lo que declara la PGJDF? ¿Por qué?

Nota: puedes usar el internet para buscar información que te ayude a realizar la actividad.

La actividad se realiza en parejas para discutir y compartir ideas.

CASO NIÑO EN EL CINE

Fernando Martínez | El Universal

04:05 Miércoles 14 de noviembre de 2012

Peritos en balística de la Procuraduría capitalina concluyeron que la ojiva que causó la muerte a un niño en una sala de cine vino de afuera. Llevaba una trayectoria en parábola y penetró por el techo, afirman

fernando.martinez@eluniversal.com.mx

Los **peritajes en balística** determinaron que una bala perdida mató a **Hendrik Cuacuas**, el niño de 10 años que falleció por una disparo en la cabeza, cuando veía una película en el **Cinépolis de Plaza Ermita**.

La Policía de Investigación de la Procuraduría capitalina efectúa un cerco para encontrar testigos e identificar a quien realizó el disparo calibre 9 milímetros que entró por el techo de la sala y alcanzó al pequeño en la butaca 16 de la fila G, de la sala 2, el pasado 2 de noviembre y que dos días después murió.



OJIVA. Peritos de la PGJDF explicaron que la bala atravesó una lámina con fibra de vidrio, un espacio de dos metros, un plafón falso y luego llegó a la cabeza del niño. (Foto: ESPECIAL)
ESPECIAL)

Para las autoridades aún no queda claro si fueron disparos al aire o por alguna agresión en la calle o desde el techo, pero la trayectoria la bala tuvo una parábola e iba en descenso cuando entró al Cinépolis y no fue disparada de cerca, afirmaron.

El subprocurador de Averiguaciones Previas Centrales, **Edmundo Garrido**, y el director en Criminalística de la Coordinación General de Servicios Periciales, **Anselmo Apodaca**, explicaron que, según las pruebas, no hubo disparos en la sala y la ojiva provino de afuera.

Apodaca explicó que según los estudios, la bala no fue disparada directamente al techo laminado sino que siguió una trayectoria en descenso que atravesó primero 12 centímetros de lámina con fibra de vidrio, luego un espacio de dos metros hasta llegar a un plafón falso y finalmente seis metros más hasta alcanzar al niño.

Detalló en una lámina, en distintos ángulos, la dirección en que la bala penetró la cabeza, en la zona parietal derecha y se alojó en la zona cerebelosa del lado izquierdo, de arriba a abajo, sin orificio de salida.

Dijo que en la revisión se halló otra ojiva 9 mm. en el techo, que no ingresó a la sala, por lo que se analiza si pertenece a la misma arma.

El subprocurador informó que se solicitaron videos de las cámaras del Proyecto Bicentenario para revisar si hay indicios sobre lo que pasó.

Sobre las normas de seguridad del techo de las salas del Cinépolis, el funcionario dijo que el Instituto para la Seguridad de la Construcción del DF mencionó que no presenta irregularidad alguna.

LO SUCEDIDO

Observaciones al momento de las actividades

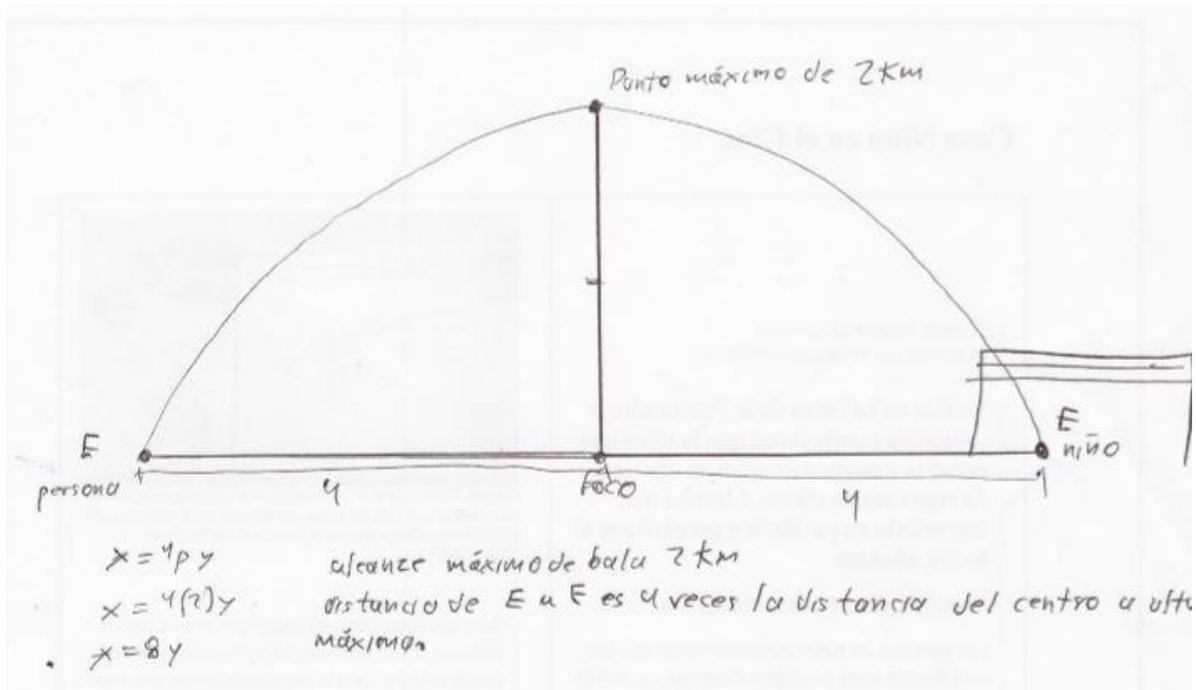
Las instrucciones de la actividad en realidad son una guía para conducir la actividad y no se divague.

- ❖ Los alumnos son muy participativos por lo curioso o morboso del caso, en realidad despierta sus creencias e imaginan lo sucedido, sin embargo hay que dirigirlos para que no sea sólo una plática. Se trabaja con los datos expuestos en el periódico y a partir de ahí se hacen supuestos, intentando llegar a observaciones lógicas.
- ❖ Es interesante que los alumnos involucren sus ideas con sus experiencias, lo que enriquece el trabajo. Por ejemplo hay comentarios de este tipo:

“Yo vivo por la zona y no hay edificios altos cercanos al cine”
“Yo tengo un tío en Estados Unidos que vende armas y sé que el alcance del tiro depende del tipo de arma y de la bala”
- ❖ Los alumnos saben de manera empírica y/o por recuerdos que la trayectoria de un proyectil es parabólica y pueden realizar un esquema de los hechos.
- ❖ Al hacer la exposición en plenaria, se observa que existe relación entre ciertos datos, y que al suponer datos distintos entonces la aproximación a la solución es distinta. Los datos son variables y la solución depende de ellos.

Algunas evidencias de esta actividad

Pareja A



Pareja B

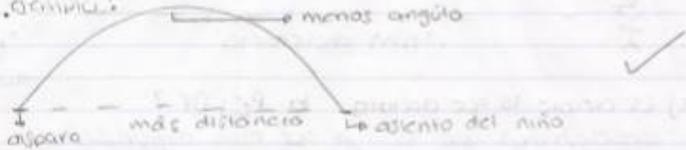
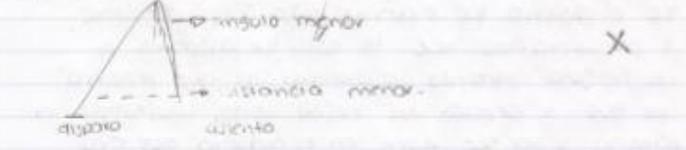


Pareja C

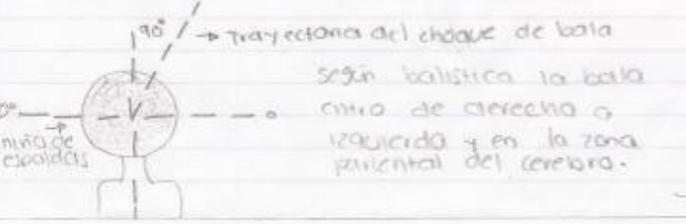
¿A qué distancia del cine pudo haber sido disparada la bala?

Aproximadamente como a 10 km de distancia del disparo al asiento del niño, por que entre más distancia recorre la bala mayor es el ángulo de inclinación y así pierde menos fuerza al impacto.

• Orígenes:

2) ¿Cual podría ser el ángulo de choque de la bala? tomando como referencia la zona del craneo que perforó la bala, sin aproximadamente 60°



según balística la bala según balística la bala requirida y en la zona parietal del cerebro.

3) ¿Cual es el posible modelo matemático de la trayectoria del proyectil?



4) Es creíble lo que declara la PEJ DF?

Consideramos que si por que esta comprobado que el disparo fue externo a la sala de cine y consideramos que la bala fue disparada a un ángulo parecido o similar al que penetró por que a repetic del techo, nada interrumpe el camino y por que dicen en el artículo que era una parábola, queremos suponer que era constante. lo unico que no nos cuadra es el 2do orificio que se encontró en el cine.

CASO MADELEINE McCANN



<http://www.slideshare.net/CristianAraosDiaz/caso-madeleine-mccann-analisis-policiolgico-psicologa-forense-aplicada-ps-cristin-araos-diaz>

Una niña británica de cuatro años Madeleine McCann desapareció el 3 de mayo de 2007 durante unas vacaciones con sus padres en la región de Algarve, en el sur de Portugal. Los McCann (ambos Médicos) dejaron a Madeleine y a sus hermanos gemelos dormidos en el departamento a las 19:00

para ir a cenar con unos amigos en un restaurante situado a 50 metros, y se turnaron para ver que estuvieran bien. La niña desapareció entre las 21:30 y las 22:00 horas. Los padres hallaron una ventana abierta que colinda con el exterior del centro turístico, pero pasaron al menos 40 minutos, desde que descubrieron que la niña no estaba hasta que la policía recibió su llamada. Encontraron una pequeña mancha de sangre en el departamento, las pruebas de ADN no fueron contundentes. Madeleine nunca fue encontrada.

Algunos meses después de la desaparición, se empezó a manejar la hipótesis del asesinato de la niña. Al parecer los McCann acostumbraban utilizar un sedante para dormir a los niños mientras ellos estaban fuera; se manejó la posibilidad de una sobremedicación accidental como causante de la muerte. Esta hipótesis fue desechada más adelante.

Instrucciones de la actividad

Lee cuidadosamente el texto y propón un escenario para obtener más información y la simulación de los hechos.

Nota: puedes usar el internet para buscar información que te ayude a realizar la actividad.

La actividad se realiza en parejas para discutir y compartir ideas.

Pista: asimilación y eliminación de un medicamento en el cuerpo humano.

LO SUCEDIDO

Observaciones al momento de las actividades

- ❖ Esta segunda actividad fue más complicada debido a la carencia de datos.

- ❖ La pista dada ayudó a comenzar a imaginar algún escenario, aunque en esta ocasión las emociones fueron muy fuertes y no dejaban continuar hacia un planteamiento formal, es decir, sus creencias no pasaban a ideas factibles para ser debatidas y probadas.
- ❖ La mayoría de los equipos encontraron que para analizar la asimilación y eliminación de una sustancia en un cuerpo, hay distintos tipos de medicamentos y habría que tener el cuerpo de la niña para analizarlo y entonces saber si murió de sobredosis.
- ❖ La mayoría concluyó en que sí consumió algún sedante y fue secuestrada.
- ❖ Nuevamente nos encontramos con la dependencia de variables y conclusiones distintas.

Cierre

Al término de cada una de estos casos, se le pide a un equipo que pase a explicar su análisis y el resto del grupo opina acerca del trabajo expuesto.

Se observa que para llegar a una solución factible, se siguen las fases de Dewey:

- Comprender (**atracción** por el caso) el problema para extraer los datos necesarios y los datos prescindibles.
- Que siempre **surgen ideas**, de acuerdo a las experiencias personales parecidas al problema, recuerdos o conocimientos previos de la materia, o pensamientos dirigidos por el sentido común.
- Que sin **datos** no es posible justificar la propuesta a solución.
- Y por último, cada equipo tiene **inferencias** distintas, y eso depende de sus pensamientos, de sus ideas o de sus conocimientos, es decir, la conclusión puede cambiar (variar) dependiendo de los datos que decidan considerar, y que esta dependencia es una relación entre variables.

Algunas evidencias de esta actividad

Pareja D

- ① Para empezar el tipo de sedante pudo ser suministrado vía oral o intravenosa
 - ② Pues depende del cuerpo humano por que algunos medicamentos no funcionan igual en otros tipos de personas, si se suministro en vía oral puede eliminarse rápidamente del cuerpo, mientras si es intravenosa hay residuos durante 2 días o más.
 - ③ Existe la posibilidad de que la niña sufriera una enfermedad mental (hiperactividad o somnambulismo). Por lo tanto al ser sedada de una manera poco conciente pudo haber salido del apartamento
- Factores para la eliminación de sustancias:
Tiempo, metabolismo.

Pareja E

Hipotesis: Muerte accidental por parte de los padres.
Los padres de Madeleine McCann mataron a su hija de cuatro años por una sobredosis de sedantes, al percibirse de eso se desubieron del cuerpo.

variable

Duración de sedantes: entre 4 a 8 hrs con 50 a 100 mg por Kg de peso

Medicamento
pediatrico: Hidrato de cloral (Clorox) en el 86% de los niños fueron aprox de: 8 veces a verla

Pareja F

La eliminación de la mayoría de sustancias es mediante la orina, sudor y a veces a través del vómito en caso de intoxicación. Eso si son proporciones bajas por vía oral.

Generalmente la utilización de sedantes son por adultos, así que se tendría que analizar el sedante, su fórmula, restricciones, consecuencias a corto y/o largo plazo de su uso en niños.

Además analizar la dieta que llevaba la niña, y la dosis que se le aplicaba.

La dieta es importante tomarla en cuenta, los pediatras aseguran que la edad de 3 a 5 años es la etapa donde no les gusta comer o no sienten apetito.

En desacuerdo con la idea de la sobredosis y creemos en un posible secuestro.

Pareja G

- Se necesitaría saber que tipo de sedante era el que le aplicaron a la niña, puesto que el cuerpo tiene diferentes formas de asimilar sustancias y de reaccionar a ellas.

- Aunque a sus hermanos se le aplicaba la misma sustancia no se puede saber con exactitud cómo reaccionaba Madeleine pues cada organismo es diferente.

- Se necesita saber si la muestra de sangre que encontraron era de la niña y si fuera de ella se podrían investigar que tipo de sedante puede causar hemorragia una pequeña hemorragia.

- Se necesitaría saber en cuánto tiempo la niña habría sido medicada.

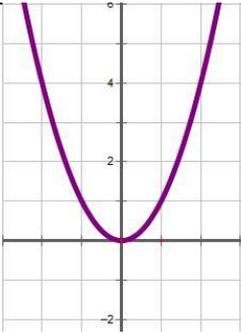
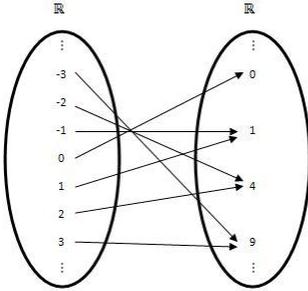
- Una teoría podría ser que una persona cercana a los padres, que supiera que debían a los niños, esa persona se aprovechó del momento para poder llevarse a la niña.

- Se necesitaría saber que tipo de sedante era el que aplicaron a la niña, puesto que el cuerpo tiene diferentes formas de asimilar y de reaccionar a las sustancias.
- Aunque a sus hermanos se le aplicara la misma sustancia no se puede saber con exactitud cómo reaccionaría Madeleine pues cada organismo es diferente.
- Se necesita saber si la muestra de sangre que encontraron era de la niña y si fuera de ella, se podría investigar qué tipo de sedante puede causar hemorragia.
- Se necesitaría saber cuánto tiempo la niña había sido medicada.
- Una teoría podría ser que una persona cercana a los padres, que sabía que sedaban a los niños, sea aprovechó del momento para robarse a la niña.

ACTIVIDADES DE DESARROLLO

Finalidad.

Ahora se pretende que los estudiantes generen los datos a partir de una actividad donde utilicen su motricidad (manipulan, escuchan, observan, comenten) e identifiquen la relación entre dos tipos de datos (variables) y que para esta relación a cada elemento del dominio le corresponde uno y sólo uno del contradominio, representándolo con tabla de datos, con gráfica, con diagramas sagitales y de ser posible con una regla de correspondencia. Y lo mismo para la inversa de la función.

Tabla	Gráfica	Diagrama Sagital	Regla de correspondencia																
<table border="1" style="margin-left: auto; margin-right: auto;"> <thead> <tr> <th>X</th> <th>Y</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>-3</td><td>9</td></tr> <tr><td>-2</td><td>4</td></tr> <tr><td>-1</td><td>1</td></tr> <tr><td>0</td><td>0</td></tr> <tr><td>1</td><td>1</td></tr> <tr><td>2</td><td>4</td></tr> <tr><td>3</td><td>9</td></tr> </tbody> </table>	X	Y	-3	9	-2	4	-1	1	0	0	1	1	2	4	3	9			$f(x) = x^2$
X	Y																		
-3	9																		
-2	4																		
-1	1																		
0	0																		
1	1																		
2	4																		
3	9																		

Ejemplo de las distintas representaciones de una función, que se utilizaran en esta actividad.

Al igual que en las actividades de apertura se seguirá con las fases de Dewey, para reforzar el pensamiento reflexivo, sólo que ahora los estudiantes harán las actividades físicamente, para que experimenten de dónde salen los datos y la relación que existe entre ellos, considerando solamente dos variables y sus diferentes representaciones.

Durante las actividades se hacen preguntas guiadas, estas van numeradas consecutivamente sólo para hacer la distinción, sin embargo en la implementación estas pueden ser presentadas en diferente orden o proponer otras más de las aquí expuestas, según lo considere el profesor; así como los ejemplos también pueden variar dependiendo de la participación del grupo. Los párrafos en amarillo es una de las posibles respuestas que se esperan, no lo única.

JARRAS

ALTURA Y VOLUMEN – RELACIÓN FUNCIONAL

Finalidad.

Sensibilizar al alumno ante las diferentes representaciones de una relación funcional entre variables y la representación de la relación inversa de las variables. Se consideran solamente dos variables donde una depende de la otra. También se podrá observar para este ejemplo qué representa el dominio, el contradominio, la imagen y el rango.

Una clase anterior se les solicita a los estudiantes el siguiente material por equipos, el número de integrantes dependerá del tamaño del grupo, en el caso del grupo 653, se trabajo de 4 a 5 integrantes.

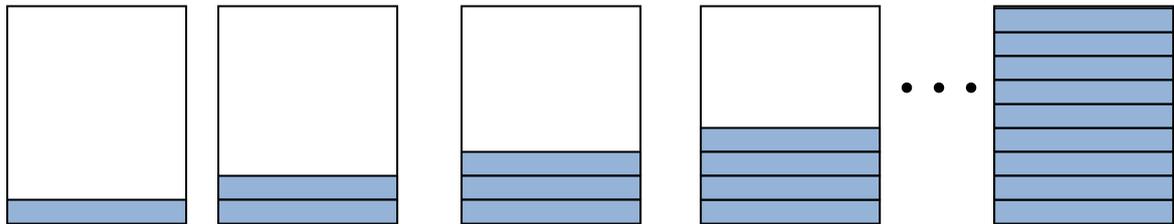
Material para los alumnos por equipo	Material del profesor
<ul style="list-style-type: none"> - Jeringa de 20 ml - Recipiente vacío de medio a un litro aproximadamente, de forma distinta a un rectángulo: redonda o tipo florero. - 1 litro de agua - Un trapo para secar en caso de derrames - Dos hojas albanene - Colores - Regla de plástico 	<p>Pizarrón</p> <p>Gises o plumones de colores.</p>

Actividad 1. Esta actividad puede realizar auxiliándose del pizarrón o de forma mental

Imaginemos un recipiente rectangular y a un lado un plano cartesiano donde el eje de las abscisas (eje horizontal) representa la cantidad de agua en mililitros, es decir el volumen del

agua que el recipiente tiene en determinado momento; el eje de las ordenadas (eje vertical) representa la altura del agua en el recipiente conforme el volumen aumenta.

Se hace una simulación de lo que pasaría con la altura de agua en el recipiente si se agrega una misma porción cada vez, hasta que el recipiente se llene.



Por ejemplo: Si suponemos una altura (A) de 2 cm por cada porción (P) agregada al recipiente rectangular.

Algunas preguntas y observaciones en clase:

1. Realizar una tabla para este ejemplo.

P orciones (dominio)	1	2	3	4	5	6	7	8	9
A ltura/cm (rango)	2 La imagen de 1 es 2 $f(1) = 2$	4 La imagen de 2 es 4 $f(2) = 4$	6 La imagen de 3 es 6 $f(3) = 6$	8 La imagen de 4 es 8 $f(4) = 8$	10 $f(5) = 10$	12 $f(6) = 12$	14 $f(7) = 14$	16 $f(8) = 16$	18 $f(9) = 18$
Representación en coordenadas	(1, 2)	(2, 4)	(3, 6)	(4, 8)	(5, 10)	(6, 12)	(7, 14)	(8, 16)	(9, 18)

La cantidad de agua agregada en cada porción sube 2 centímetros para este ejemplo, sin embargo, el experimento puede variar la altura, sólo se sabe que el incremento es constante al ser agregada en cada porción.

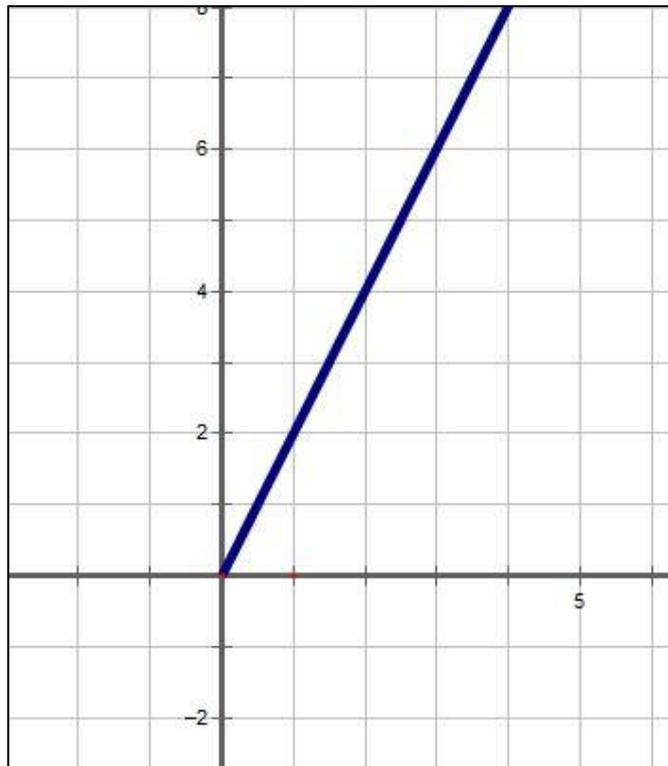
Nota: El rango es el conjunto formado por las imágenes del dominio de la función y es subconjunto del contradominio. El contradominio son todos los valores del eje vertical.

2. ¿Cuál sería una expresión que represente la relación entre P y A?

$$P = 2A.$$

3. Al ir llenando el recipiente, ¿pueden existir dos alturas diferentes para el mismo recipiente en determinado número de porciones? ¿Por qué?
4. Ahora localiza los puntos en el plano cartesiano.

5. Si imaginamos que el llenado es continuo, iniciando con el recipiente vacío, la gráfica sería como aparece en la imagen siguiente:



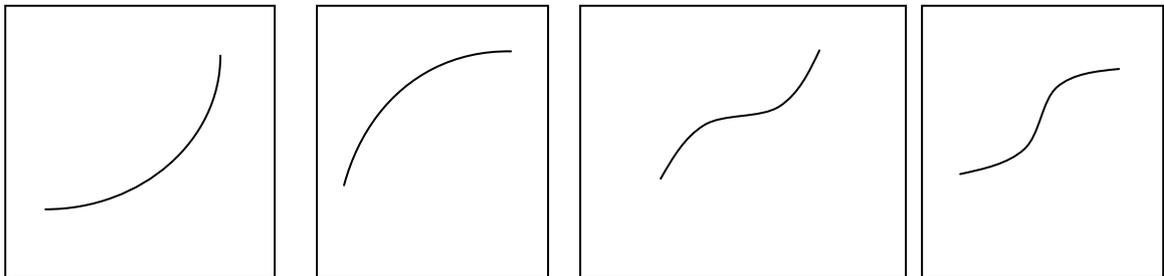
6. El modelo anterior es la representación del llenado del recipiente si consideramos las alturas por porciones tan pequeñas que no se notan los huecos y parece una línea recta.
7. Si el llenado del recipiente fuera infinito, ¿cuál sería la altura correspondiente a la porción $P = \frac{8,523}{5}$, es decir, cuál es la segunda entrada de la coordenada?
8. De acuerdo al ejercicio, ¿cuáles son los cuadrantes del plano cartesiano que tiene sentido considerar para dibujar la recta que explique el llenado del recipiente? ¿Por qué?

Actividad 2. Participación activa de los estudiantes

9. Ahora considerando el recipiente vacío, se va llenando fijando la altura en lugar de una porción dada. Ejemplo: ¿qué cantidad de agua (porción) hay que ir suministrando al recipiente para alcanzar cada vez medio centímetro?
10. Obtener: datos, expresión del fenómeno y gráfica. Comparar los datos y los resultados con el ejercicio anterior.

Actividad 3. Participación activa de los estudiantes

Se muestran una serie de graficas como “modelo” para inducir la siguiente reflexión.



11. Con el material que ellos traen por equipos, con sus tipo de recipientes con formas no rectangulares, investigar qué tipo de gráficas les corresponde con los diferentes llenados, es decir, la primera fijando una porción y la segunda fijando el incremento de la altura.
12. Con el mismo recipiente ¿de qué manera se pueden obtener los datos para lograr que la gráfica que lo represente sea una línea recta?

Preguntas guiadas adicionales:

- ¿Qué relación hay entre las dos gráficas?
- ¿Qué tipo de gráficas se obtienen (lineales, cuadráticas, cúbicas,...)?
- Si estas gráficas provienen de una función, intentemos definir a una función.

Cierre

Al terminar la actividad, algunos equipos exponen en plenaria y muestran sus resultados y las graficas indicando los recipientes correspondientes.

Se pretende observar que:

- Hay una relación de dependencia entre variables, es decir una relación funcional.
- Una gráfica es la inversa de la otra.
- Las variables pertenecen al dominio, al contradominio y al rango.
- Los valores del dominio no pueden relacionarse con más de un valor en el contradominio. Funciones uniformes.

Actividad escrita que forma parte de la evidencia para evaluar

Se realiza un ejercicio trabajado en clase también por equipo donde discuten que modelos de graficas con ser función y cuales representan un modelo del llenado de recipientes. De las seleccionadas deberán dibujar el tipo de recipiente que le corresponde al ser llenado con una cantidad fija; y de las graficas que no son función explicar por qué no lo son.

Indicaciones: Observa las gráficas siguientes y modela un recipiente para cada una de ellas que represente la relación entre el volumen de agua vertida y la altura que va alcanzando al ir llenándolo, lo cual representa una función, tal como en la actividad anterior. De no ser posible la construcción del recipiente en alguna gráfica explica porqué.

El eje horizontal “ x ” corresponde a la cantidad de agua y el eje vertical “ y ” corresponde a la altura.

GRÁFICA	RECIPIENTE	GRÁFICA	RECIPIENTE

NOTA: esta actividad también se puede realizar con la caída libre de un cuerpo o con el movimiento de una canica (relación entre tiempo y distancia).

LO SUCEDIDO

Observaciones al momento de las actividades

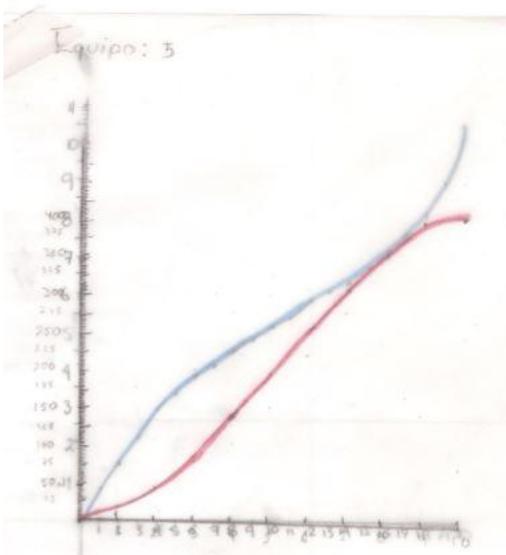
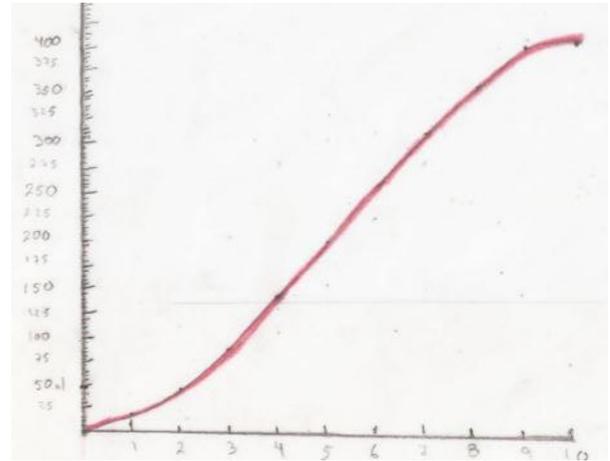
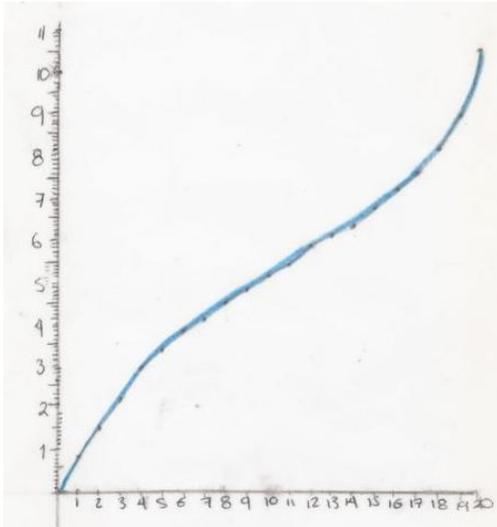
- Para esta actividad se formaron equipos de 4 y 5 personas, el grupo es de 72 alumnos y el salón es reducido. Al llegar se colocaron las bancas de tal forma que el equipo pudiera trabajar, fue un poco difícil pasar por las bancas e ir evaluando el trabajo de

cada equipo y su organización. Sin embargo se logró trabajar y al final se regresaron bancas a su lugar.

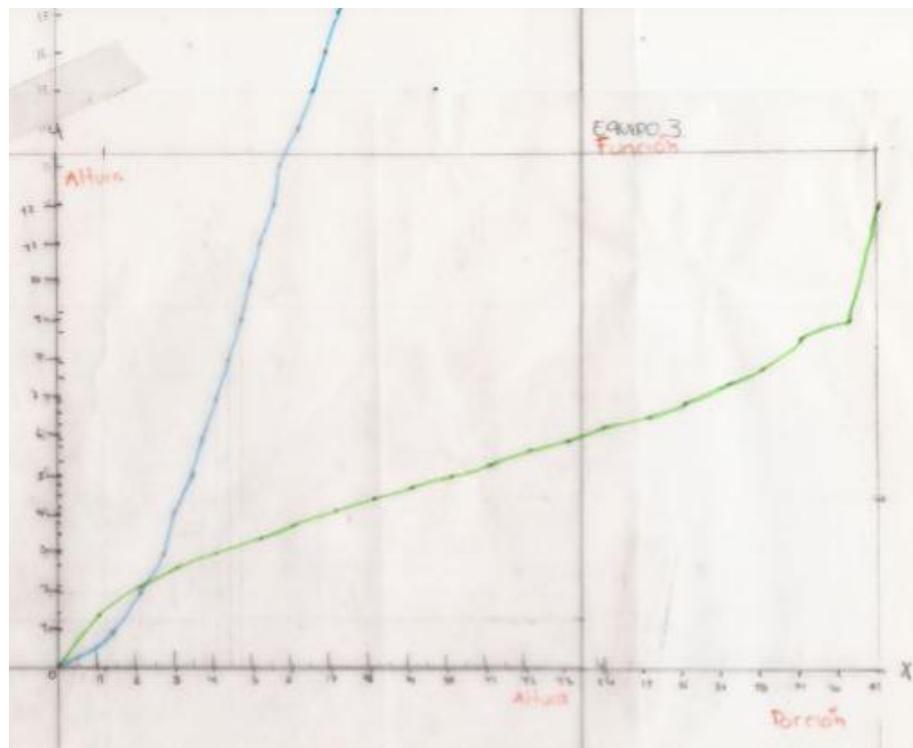
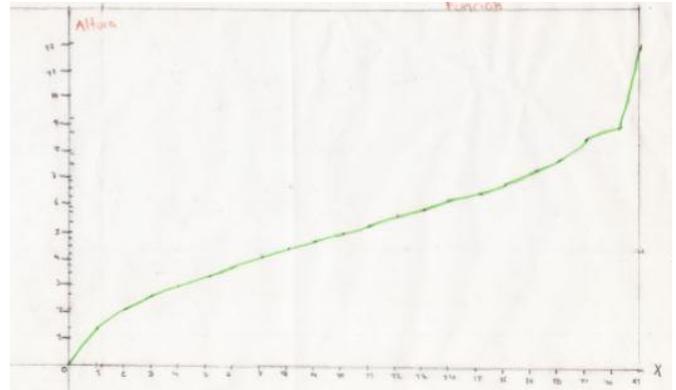
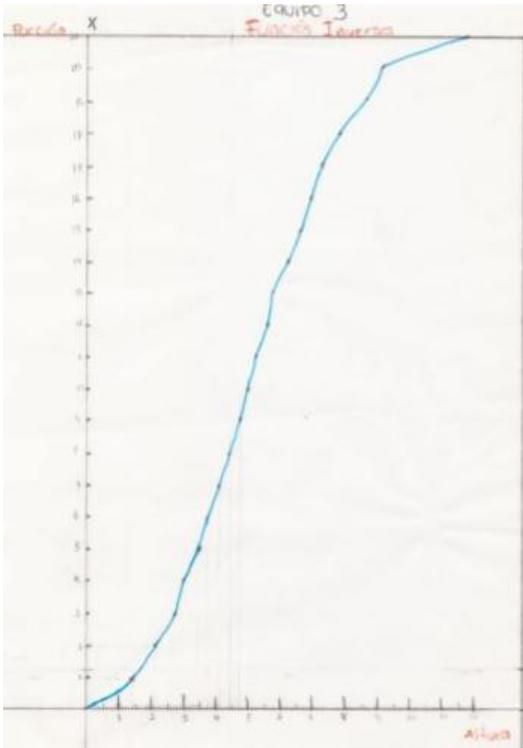
- Los estudiantes trabajaron de acuerdo a lo indicado la clase anterior; les cuesta trabajo redactar apuntes que ayuden a recordar lo hecho antes, no resaltan lo que consideran importante para la realización de la práctica.
- No leen o no comprenden o no atienden las instrucciones.
- El trabajo en equipo hay que estarlo observando constantemente, siempre hay algunos que no colaboran, sin embargo también hay equipos que se coordinan muy bien y sirven de guía para los demás.
- Lo que se recuperó del concepto de función: dominio (cantidad de agua), imagen (altura de agua en el envase por cantidad de agua), rango (conjunto de las imágenes), contradominio (eje de las y positivas), al invertir los ejes se invierten las coordenadas y se obtiene la inversa de la función.

Algunas evidencias de esta actividad

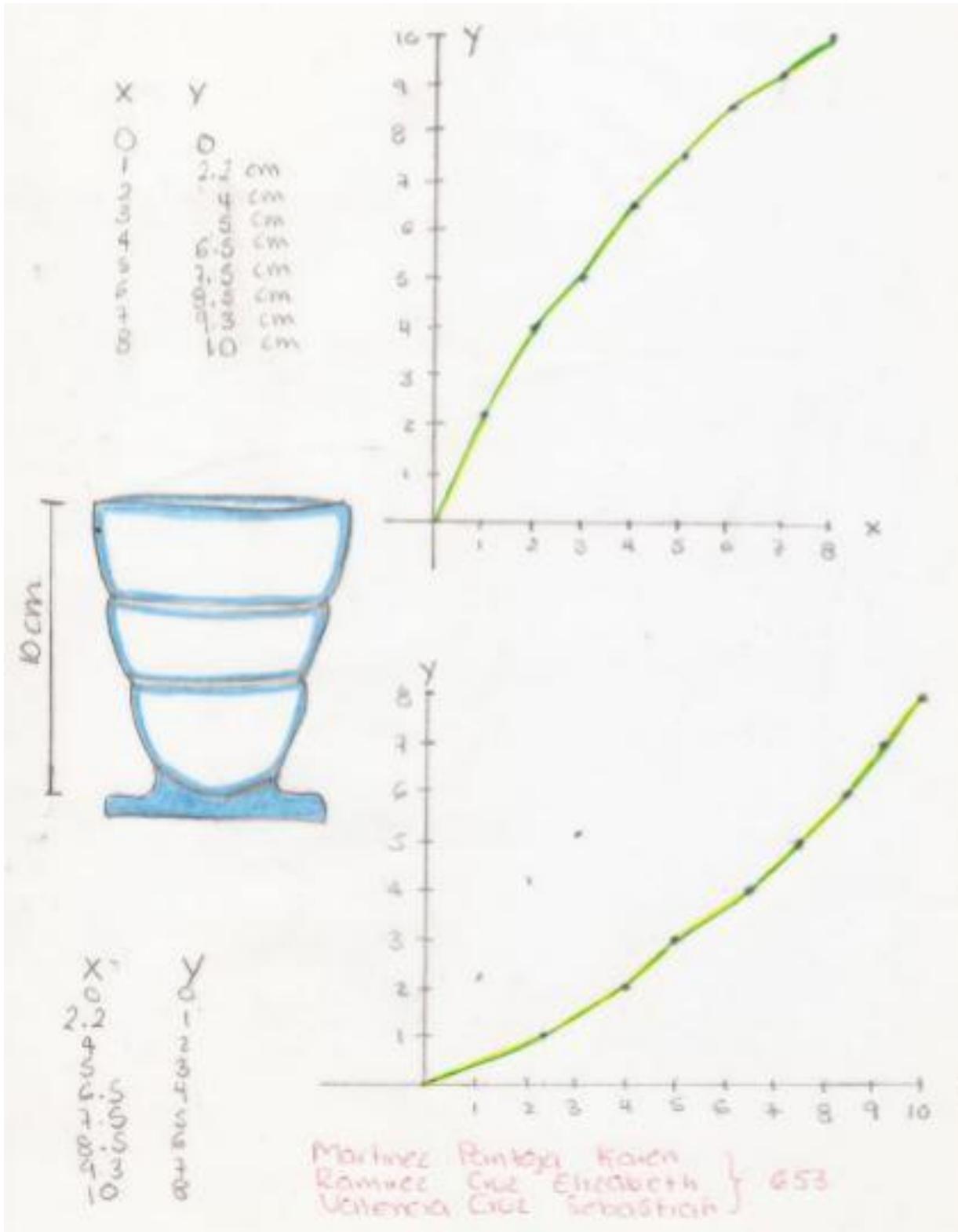
Equipo: 5



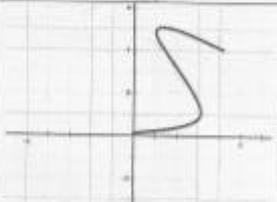
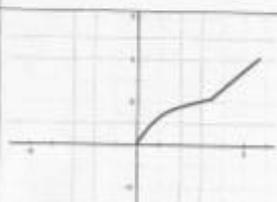
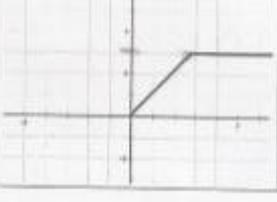
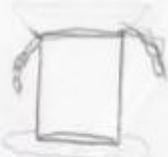
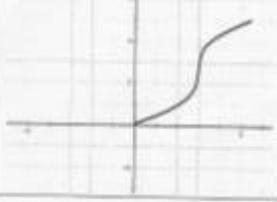
Equipo 3



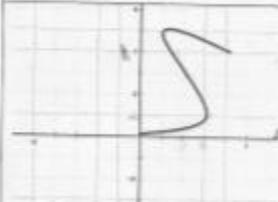
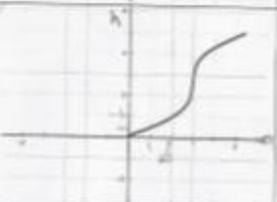
Equipo 8



Equipo 15

GRÁFICA	RECIPIENTE	GRÁFICA	RECIPIENTE
	No es posible el llenarlo.		
			

Equipo 16

GRÁFICA	RECIPIENTE	GRÁFICA	RECIPIENTE
	Ésta no puede ser porque no se puede disminuir el nivel del agua cuando siempre, aunque sea una mínima cantidad lo aumentamos.		
	no hay recipiente que no aumente ni siquiera un centímetro cuando se le agrega agua.		

ACTIVIDADES DE CIERRE

En la ociosidad también hay relaciones funcionales

Videos en YouTube

Finalidad.

Identificar variables y su relación funcional en los videos proyectados. Así cómo identificar datos falsos o información sustancial en videos no académicos pero que son muy visitados por los estudiantes.

Para este momento los estudiantes ya se percataron que en una función existe la dependencia entre variables y que se trabaja con funciones uniformes.

La dinámica de esta actividad es la proyección de dos videos de aproximadamente 12 minutos entre los dos y posteriormente inducir la reflexión sobre lo que se observó en cada uno.

El primer video consiste en verter pastillas de menta efervescentes en una botella de coca light, y el efecto es explosivo.

Menta explosiva: <https://www.youtube.com/watch?v=0ppKnY5EphA>

El segundo es una continuación del primero pero con otro enfoque, este pertenece a Discovery Cazadores de mitos, donde discuten acerca del experimento, debido a que hay otro video donde una persona traga las pastillas de mentas efervescentes y toma coca light y asegura que el estómago le ha reventado. Los cazadores de mitos quieren comprobar si es cierta esta afirmación y reúnen los materiales necesarios para hacerlo.

Estomago explosivo: https://www.youtube.com/watch?v=HfY_5Nn024s.

Estos videos circulan por la red y algunas personas quieren reproducir lo que ven, porque les parecen divertidos y en ocasiones sin reflexión si pueden tener alguna consecuencia negativa o son sólo mitos, sin ninguna explicación lógica, algunas personas creen todo lo que ven sin detenerse a pensar y esas es parte de la reflexión en este par de videos.

El segundo es un video asqueroso para algunos y divertido para otros, sin embargo tiene material para identificar funciones de algo que podría parecer absurdo, y sobre todo que para poder discernir lo que se dice, en las redes o en cualquier medio de comunicación merece ser puesto a la reflexión, y para esto se necesita una serie de conocimientos que no necesariamente son complejos, muchas veces son conocimientos básicos, pero eso sí, mucha responsabilidad e imaginación.

Instrucciones de la actividad que forma parte de la evidencia de evaluación.

1. Al observar el primer video, identificar datos o variables y qué relación funcional hay entre ellas.
2. Después de observar el segundo video, ¿es posible la hipótesis original, de que el estómago revienta? ¿por qué?
3. ¿Qué variables consideras fuertes?

LO SUCEDIDO

Observaciones al momento de la actividad

- Los alumnos en plenaria mencionan las variables que consideran dependientes y cuál piensan que es su consecuencia:

Primer video: Menta explosiva

Variables independientes	Variables dependientes
Cantidad de mentas	Altura
Tipo de mentas	Fuerza de la espuma
Cantidad de soda	Presión de la espuma
Tipo de soda	Presión de la espuma
Tamaño de la boquilla del envase	Presión de la espuma
Cantidad de gas de la soda	Presión de la espuma

Segundo video: Estómago explosivo.

- Los alumnos no se detienen a decir sus ideas ante el grupo, comentan muy animados, las preguntas:

¿Creen que a la persona si se le reventó el estomago? Existen respuesta de Si y No.

Se detiene el video antes de que concluyan los de Discovery lo sucedido y se les pregunta ¿por qué creen que en el estomago no explotó? Ellos responden: por el ácido, tiempo de la caída de las pastillas, es diferente el estómago de un ser vivo que muerto.

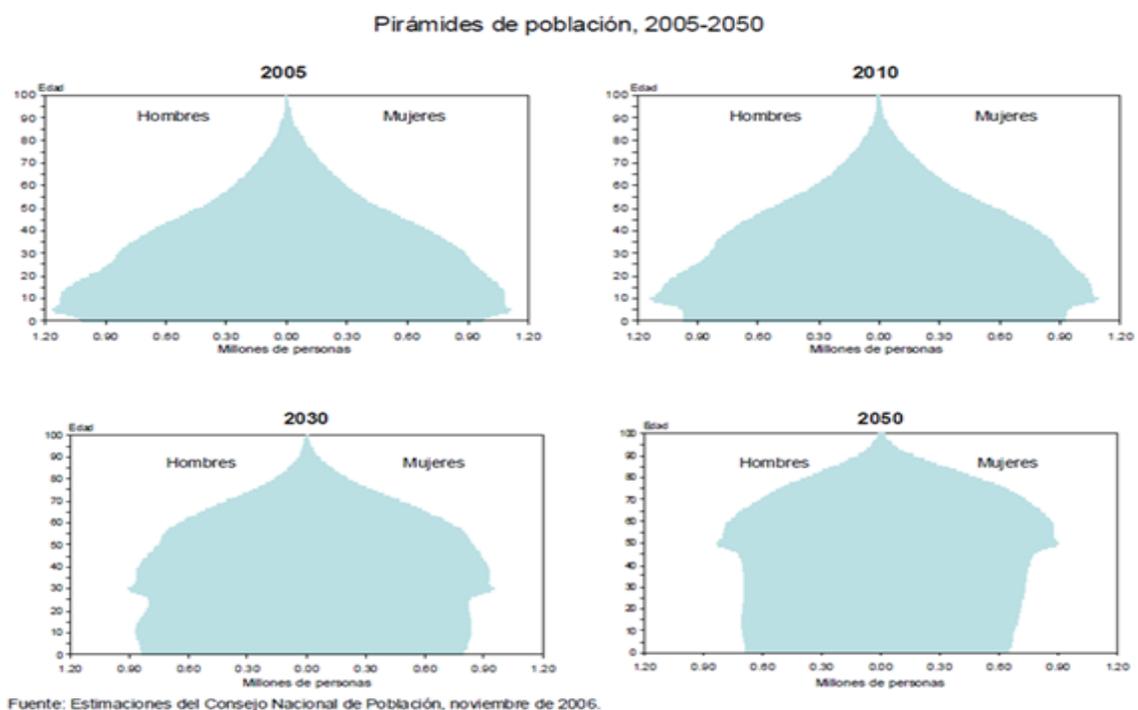
Para este momento pierden de vista que la cantidad de gas es una variable importante al momento en que caen las mentas, que es la conclusión de los de Discovery.

TSUNAMI POBLACIONAL

Finalidad.

Esta actividad pretende ir más allá de la reflexión en el aula en torno a las relaciones funcionales, ir hacia una problemática en la sociedad. Identificar variables que afectan o benefician según el contexto. Ver una función como parte de una proyección y observar que hay variables que pueden ser modificadas de tal modo que transformen escenarios futuros.

Se presentan gráficas de pirámide poblacional de los años 2005, 2010, 2030 y 2050.



LO SUCEDIDO

A través de la lectura de estas gráficas, se presentan las preguntas:

- ¿Por qué las gráficas son diferentes?
- ¿Qué influye en el incremento o disminución de la población?

Los alumnos responden:

Variables esperadas o controladas	Variables no esperadas
Economía	Guerras
Salud	Epidemias
Cultura	Desastres naturales
Calidad de vida	Crisis
Mortalidad y natalidad	Métodos anticonceptivos, cuando aparecieron por primera vez.

Es una oportunidad para involucrar un poco de historia con pequeños datos que han modificado la población y que no se tenían contemplados en los modelos de crecimiento poblacional, por ejemplo: baby boom - terminando la segunda guerra mundial y la píldora anticonceptiva, que por cierto México es pionero en elaborarla.

Profesor: ¿Para qué sirve saber el número de habitantes en el presente y en el futuro?

Alumnos: responden que es básicamente información que le sirve al gobierno para tomar decisiones. Y la proyección ayuda a planear.

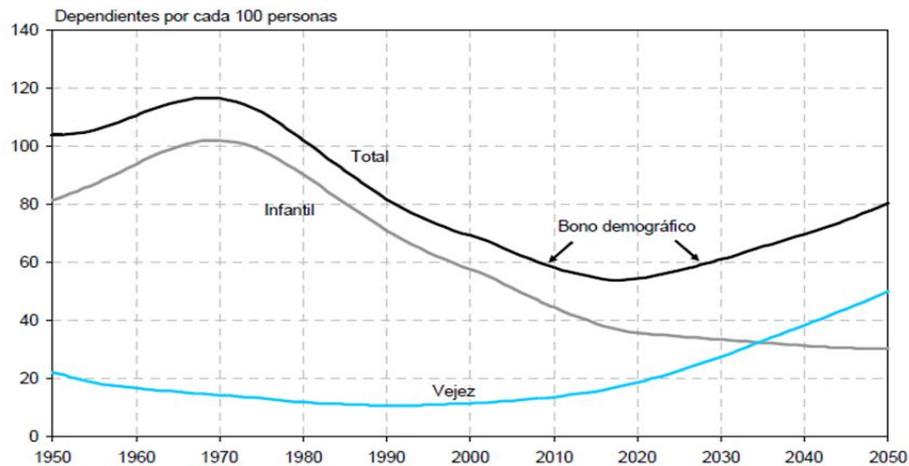
Profesor: Y esta información ¿de qué nos sirve?

Alumnos: anticipar una pensión, selección de una carrera profesional pensando en esta problemática, creación de asilos, generación de empleos para personas de edad avanzada y educación social hacia el trato con los abuelos.

Profesor: Se comentó ¿qué decisiones se pueden tomar con esta información a nivel nacional?

Los alumnos no saben mucho de este tema, sin embargo resulta interesante cuando se enteran que ellos formarán parte de las personas en edad adulta casi edad avanzada en el 2050.

Razones de dependencia demográfica, 1950-2050



Fuente: Estimaciones del Consejo Nacional de Población, noviembre de 2006.

Como trabajo de cierre se pide a los alumnos seleccionen una situación involucrando a la sociedad, es decir un problema social, donde exista relaciones entre variables, determinando claramente que variable afecta de manera positiva o negativa el fenómeno elegido. El trabajo es por equipo y es para entregar.

Nota: Cada ciclo escolar puede surgir material diferente de apoyo para esta actividad, por ejemplo este año (2016) la revista *¿cómo ves?* editó una antología de química, dirigida a la comunidad del bachillerato de la UNAM, se pueden aprovechar estos eventos y que el grupo pertenece al área dos, es una opción trabajar sobre los artículos que trae la revista.

Ejemplos que los alumnos presentaron.

Equipo	Problema social (v. dependiente)	Variables que se relacionan	Variable fuerte
1.	La economía	Población económicamente activa. Corrupción. Impuestos. Necesidades básicas.	No definida
2.	El bullying	Edad. Educación. Apariencia física. Nivel escolar.	Nivel escolar del grupo donde se presenta el fenómeno
3.	Consecuencias de la contaminación	Enfermedades respiratorias. Mortalidad. Cambio climático. Destrucción de la capa de ozono. Producción basura. Desechos industriales. Falta de educación. Población.	Contaminación
4.	Contaminación	Población. Temperatura. Región. Presión. Altura.	Población
5.	La mortalidad	Guerras. Economía. Salud. Ubicación geográfica. Terrorismo.	Guerras
6.	Índice de desempleo	Educación. Población. Economía. Edad. Apoyo familiar.	Nivel educativo
7.	La obesidad	Economía. Educación. Política. Salud. Sector poblacional. Ubicación geográfica. Alimentación. Ejercicio físico. Estilo de vida (por definir).	Ubicación geográfica
8.	La delincuencia	Desempleo. Educación. Adicciones. Autoestima.	Educación
9.	Delincuencia	Pobreza.	No. de personas en situación de pobreza.
10.	Seguridad pública	Incremento de la población. Educación. Economía. Entorno. Deserción de estudios.	Oferta de trabajo
11.	El alcoholismo	Medios de comunicación. Edad.	Edad
12.	El ingreso a la educación media	Número de escuelas. Demanda de ingreso. Nivel de requisitos. Desempeño educativo. Nutrición. Entorno social. Economía.	Genero. Economía. Disposición al estudio.
13.	El aumento del precio de la gasolina	Precios de refinación Precio del petróleo	Tiempo
14.	La drogadicción	Familia. La sociedad. Educación. Edad. Autoestima. Enfermedades.	Edad
15.	Los daños de un huracán	Ubicación geográfica. Intensidad del huracán. Temporada del año.	Ubicación geográfica

Resultados y Observaciones

*¡A nadie se le ocurriría preguntarse
cuál es la utilidad del canto de un canario
o de los arreboles de un crepúsculo!*

Borges, citado por M. Vargas Llosa en *Elogio de la educación*.

Los resultados son: la estadística del cuestionario diagnóstico realizado al inicio de la práctica y que coincide con el inicio del ciclo escolar; y los obtenidos de las actividades de apertura, desarrollo y cierre, con ayuda de los instrumentos de evaluación propuestos en el capítulo dos.

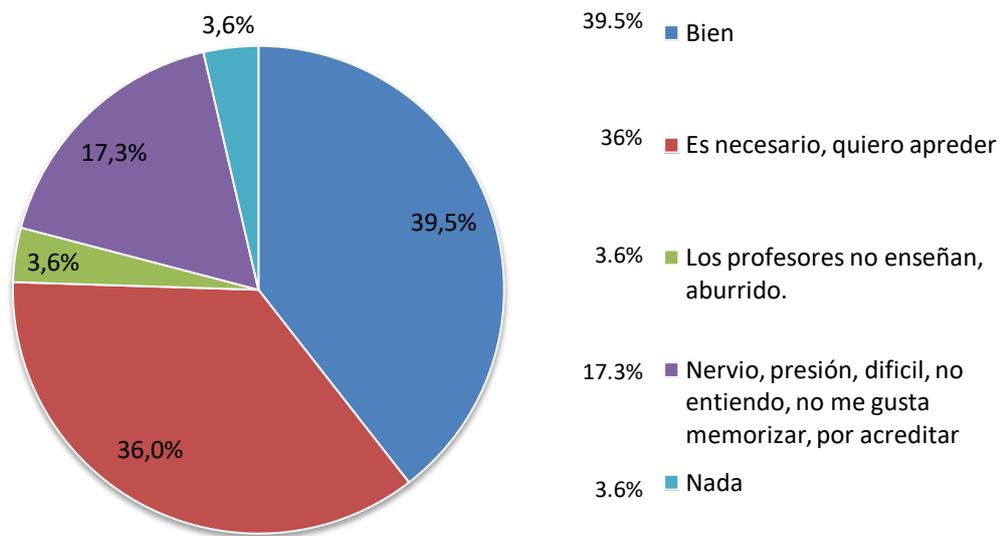
⊕ Cuestionario Diagnóstico

Estas cifras son una estadística aplicado a 70 estudiantes, para conocer el valor que le dan a la materia basada en sus creencias; conocer su nivel reflexión ante el estudio y la idea que tiene del concepto de función o lo que recuerdan del ciclo anterior.

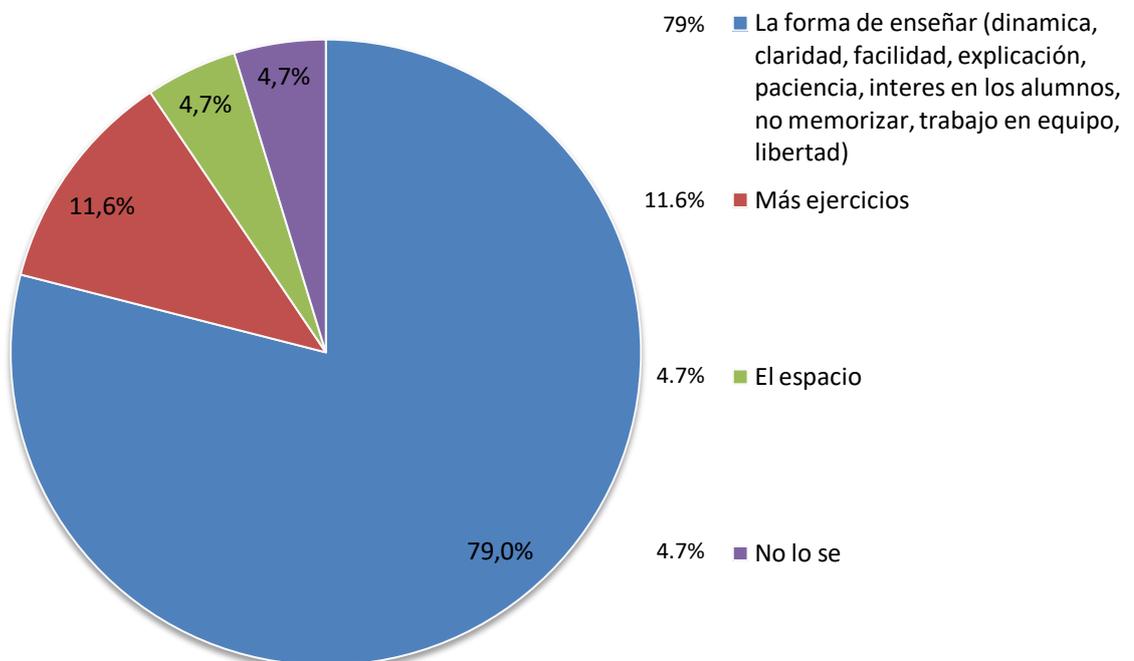
Instrucciones para responder el cuestionario: Responde con honestidad todas las preguntas, si no recuerdas o no sabes la respuesta, sólo has la observación de que no lo recuerdas o no lo viste en clase.

1. ¿Cómo te sientes ante las clases de matemáticas?
2. ¿Qué cambiarías de las clases de matemáticas?
3. De acuerdo a tu experiencia con otros cursos de matemáticas ¿qué esperas del curso de este año?
4. Explica el concepto de Función que viste el año pasado.
5. Menciona un ejemplo
6. ¿Para qué crees que sirve el tema de Funciones?

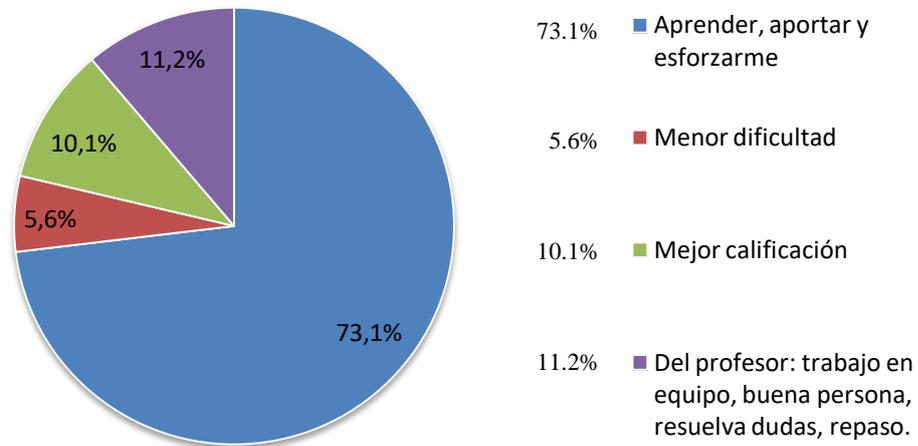
Pregunta 1. ¿cómo te sientes ante las clases de matemáticas?



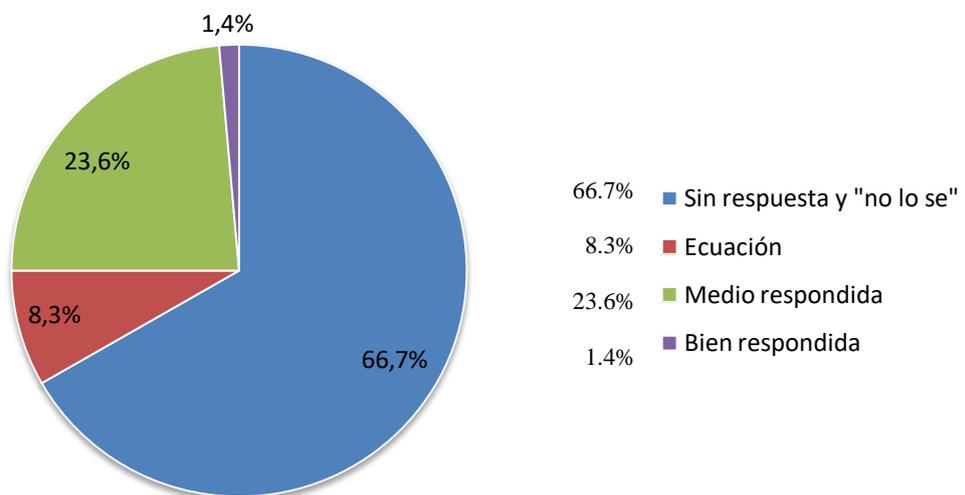
Pregunta 2. ¿qué cambiarías de las clases de matemáticas?

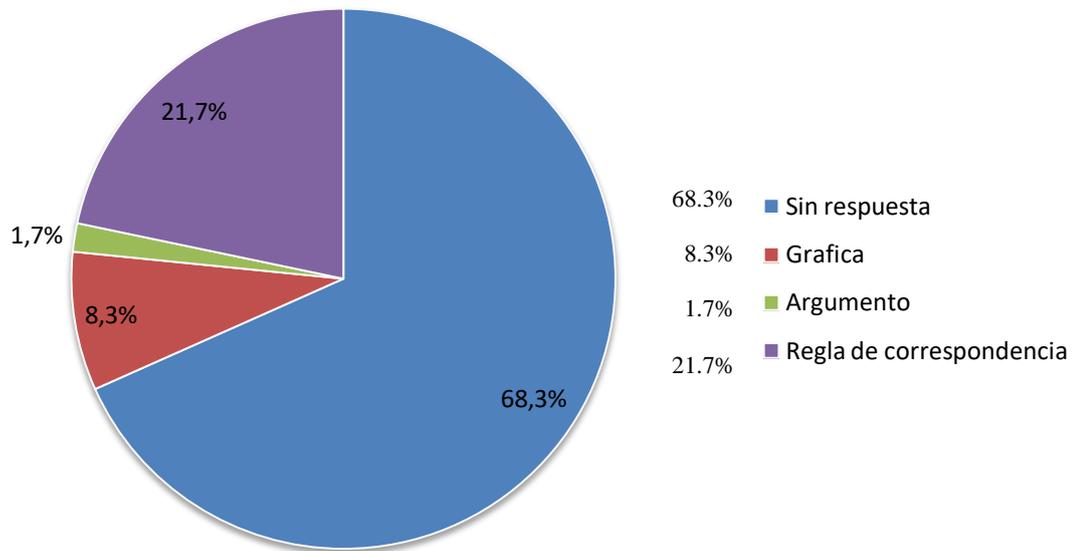
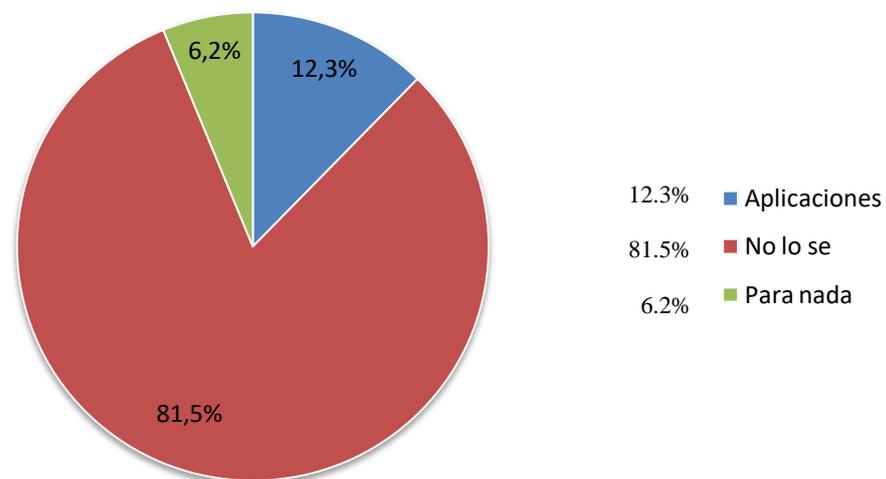


Pregunta 3. De acuerdo a tu experiencia con otros cursos de matemáticas ¿qué esperas del curso de este año?



Pregunta 4. Explica el concepto de Función que viste el año pasado.



Pregunta 5. Muestra un ejemplo.**Pregunta 6. ¿Para qué crees es necesario aprender el tema de Funciones?****Interpretación de los datos**

- Contradicción con el 75.5% que dice sentirse bien con la clase y querer aprender contra el 79% que quieren cambiar la clase en cuanto a la forma de enseñar y la dificultad.
- Parece que creen que es normal sentirse aburrido y no entender los temas. Sin embargo dicen desear aprender pero que sea fácil y creen que necesitan aprender matemáticas.

- Una contradicción más cuando dicen no querer memorizar pero quieren que la clase contenga más ejercicios que les marque los pasos a seguir o una fórmula para resolver un problema y quizá sin comprender el problema.
- No hay reflexión ante su responsabilidad como estudiante y la relación con sus aprendizajes, pues responsabilizan al profesor de que la clase sea aburrida y la materia difícil.
- No toman la decisión de estudiar por su cuenta usando la biblioteca o los medios electrónicos, ya que la mayoría no respondió la pregunta 4 y 5, culpando al profesor del ciclo anterior. Al parecer las creencias de los estudiantes están basadas en conveniencias, en este caso por no querer hacer un esfuerzo al estudiar, entonces rechazan la materia justificando que es aburrida y difícil, como si lo difícil fuera malo.
- Respecto a la última pregunta, si el alumno no sabe que la clase de matemáticas en el bachillerato contribuye al mejoramiento de su formación académica y personal; a su autonomía, a su sentido crítico y reflexivo; que le ofrece herramientas conceptuales y estratégicas para el desarrollo de sus habilidades cognitivas, entonces no le encuentra sentido.

Tampoco se descarta que el profesor es una variable en el aprendizaje de los estudiantes en el bachillerato, ciertamente influye de manera positiva o negativa. Por esta razón es importante tener este tipo de información y hacer una reflexión, usar la empatía, problematizar la situación utilizando todas las herramientas posibles enfocadas en los aprendizajes y la enseñanza.

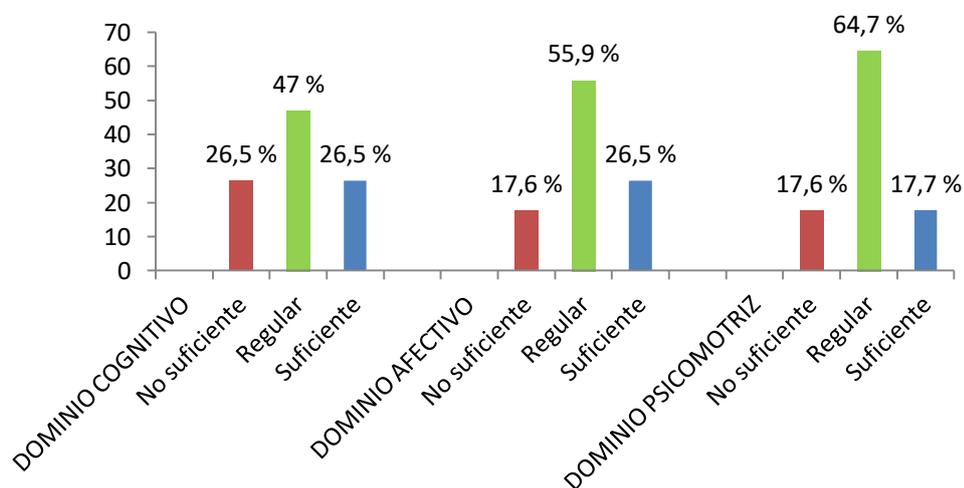
Al no tener los recuerdos suficientes del concepto de función, se comenzó la secuencia didáctica como lo planeado. Pretendiendo minimizar las creencias negativas ante el estudio de la matemática, hacer notar que no es suficiente el deseo de aprender, hace falta la voluntad de cada uno.

Actividades de Apertura

Estas actividades se realizaron inmediatamente después del cuestionario diagnóstico, es decir la primera y segunda clase iniciando el ciclo escolar. Los estudiantes sólo trabajaron con sus conocimientos previos, sus experiencias y sus habilidades para discutir con sus compañeros e

intercambiar ideas. El número de alumnos que asistieron a esta actividad fueron 68 y el trabajo fue de manera colaborativa en parejas y la evaluación se hizo a través rubricas.

Caso del niño en el cine:



Interpretación de los datos

- El 80% de la población logró generar, tal como lo menciona Dewey todos poseemos conocimientos, recuerdos, experiencias y en compañía de la imaginación de cada persona se puede trazar un puente entre lo conocido y lo desconocido, demostrando que no se generan ideas con la mente en blanco.
- El 20% de la población es antipática a participar con la actividad y lo observamos en la barra de color rojo, quizá falta de curiosidad y motivación.
- En la barra de color verde esta el 56% de los estudiantes que están animados con la actividad, se esfuerzan, participan, juegan, dialogan, aunque no logran una conclusión suficientemente justificada, debido a que no están acostumbrados o preparados para reflexionar de manera autónoma.
- Los datos de color azul, el 23.6% aprox., tienen más elementos cognitivos, afectivos y psicomotrices que el resto del grupo. Es la población que va jalando a los demás y con sus intervenciones se logra el dialogo en plenaria y el intercambio de ideas entre los integrantes de cada equipo.

En conclusión el 79% de la población, de acuerdo a la los objetivos iniciales del trabajo:

- Lograron que la actividad les provocara la curiosidad suficiente para que los pensamientos llegaran a la mente.
- Relacionaron el material de la actividad con recuerdos y experiencias para sugerir ideas factibles.
- Logran el salto de lo que conocen a lo que en un inicio creen que no saben y poco a poco generan más expectativa buscando información adicional.
- Modelan una posible solución de manera intuitiva a través de dibujos y argumentos. Identifican variables expuestas en el documento y otras que no lo están pero son necesarias para aproximar una solución.
- Detectan que cada equipo generó un modelo distinto (una interpretación) y que es precisamente por los datos considerados y la información adicional que cada quien tomo como pertinente incluir en su modelo.
- Se confirma que los datos son las variables y la solución depende de ellas.

Caso Madeleine McCann

Para esta actividad se presentaron 64 estudiantes, 10 de estos mostraron total antipatía para sugerir ideas. El resto del grupo lo intento con una gran carga de emoción, es decir, se perdió la objetividad de la información presentada, las ideas sugeridas fueron dirigidas por prejuicios sin ligar los pensamientos razonables para un fin factible.

Ante esta situación se modifico la planeación, se les pidió que argumentaran bajo qué condiciones podrían aproximar un modelo de lo sucedido. Como *tip* se proporcionó la idea de “absorción y eliminación de sustancias en el cuerpo”.

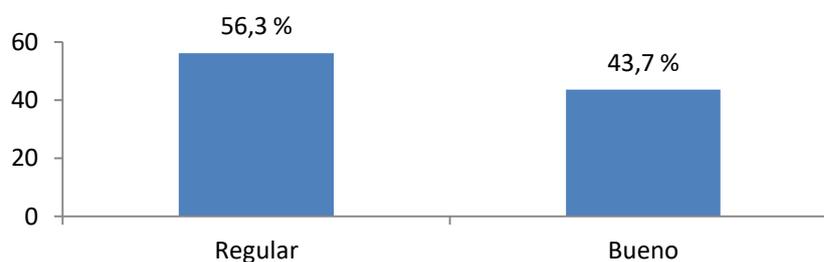
Como primera opción los alumnos presentaron el escenario de que era indispensable tener el cuerpo de Madeleine o sangre suficiente para hacer pruebas de laboratorio con el modelo de absorción y eliminación de sustancias en el cuerpo para poder justificar la inocencia o culpabilidad de sus padres. El segundo escenario fue el secuestro de Madeleine, asumiendo que al estar bajo la influencia del medicamento fue fácil llevársela.

Fue una actividad que aunque genero mucha curiosidad y controversia también se prestó a divagar en las ideas, sin llegar a una secuencia de ideas dirigidas hacia una conclusión justificada. No se lograron los objetivos de aprendizaje.

⊕ Actividad de Desarrollo

Para esta actividad participaron 70 estudiantes, agrupados en equipos de 4 a 5 personas. Los alumnos entregaron al cabo de 90 minutos su reporte de la actividad, integrado de dos graficas en hojas albanene, una hoja adicional con los datos obtenidos y una coevaluación del trabajo en equipo con los nombres de los integrantes del equipo.

Evaluación grupal del reporte final de la actividad



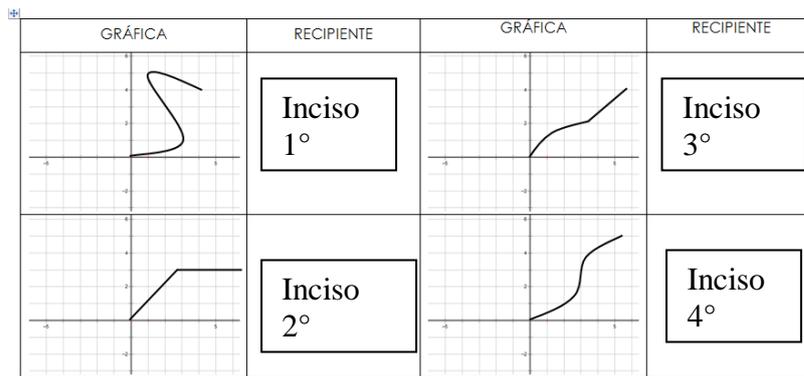
Interpretación de los datos

- El 100% del grupo tuvo una convivencia grata, la organización y asignación de roles de todos los integrantes de cada equipo fue positiva, generando un verdadero trabajo colaborativo.
- El 56,3 % de los estudiantes, la principal debilidad fue la falta de atención a las instrucciones de la actividad, lo que contribuyó a dejar inconcluso el trabajo por falta de tiempo para corregir, sin llegar a l 100% de los objetivos de la actividad.
- El 43,7 % de los estudiantes realizó la actividad en un 100 % de manera correcta, obteniendo la grafica de la relación funcional y la inversa de esta relación, logrando los objetivos.

Evaluación por dominios:

Dominio	Niveles	Evaluación
Cognitivo	Conocimiento	Bueno
	Comprensión	Regular
	Aplicación	Regular
Afectivo	Recepción	Regular
	Respuesta	Regular
	Valoración	Buena
Psicomotriz	Respuesta guiada	Regular
	Iniciación	Bueno

Cierre de la actividad:



Inciso	Aciertos			Total de equipos
	Incorrectos	Correcto	Sin responder	
1	5	9	2	16
2	6	10	0	
3	10	5	1	
4	7	9	0	
	28	33	3	

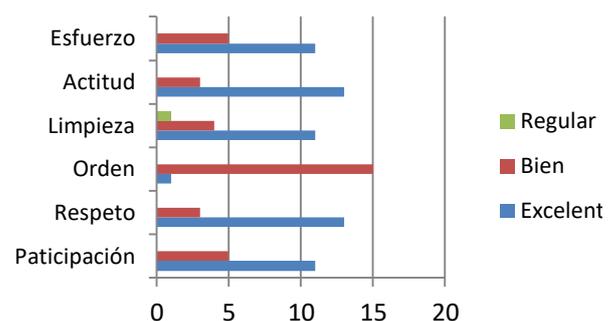
Interpretación de los datos

- De acuerdo a lo observado en clase, esta actividad generó controversia y curiosidad y los equipos mostraron entusiasmo en construir un recipiente que representara el fenómeno en la gráfica.
- Los resultados no fueron favorables: 43.7% de errores y 51.6% de aciertos. EL principal fracaso fue trasladar lo ya “aprendido” a una nueva situación.
- Sin embargo su actitud ante la actividad es amena y no se detienen a externar sus dudas.

Resultados de la Coevaluación

Esta actividad se acompañó de la coevaluación del trabajo en equipo.

	Número de equipos		
	Excelente	Bien	Regular
Participación	11	5	
Respeto	13	3	
Orden	1	15	
Limpieza	11	4	1
Actitud	13	3	
Esfuerzo	11	5	



Interpretación de datos

- Este grupo de adolescentes se perciben como buenos compañeros y estudiante. Y reconocen que el orden y la limpieza es un área de oportunidad para ellos.
- Los alumnos creen que lo que hacen en cuanto al estudio y cómo lo hacen es suficiente para ser buenos estudiantes.

Tienen actitud positiva en la participación de las actividades y eso es importante para poder trabajar de acuerdo a lo planeado, a pesar de que ha sido una constante la ausencia de reflexión en lo académico, en sus ideas y creencias.

⊕ Actividades de Cierre

En las actividades de los videos de youtube se realizaron en plenaria, obteniendo datos de variables y la relación funcional entre ellas. También se trabajo con discriminar información una vez que se tiene el conocimiento de dependencia entre variables.

Para la última actividad de cierre, se utilizó lista de cotejo para verificar si las actividades contienen los elementos requeridos para ser acreditado como un ejemplo de relación funcional en un contexto social de gran importancia en cuanto a la calidad humana.

Fenómeno social de gran impacto.

LISTA DE COTEJO		
INDICADORES	Número de equipos	
	Aprobados	No aprobados
Selección de un fenómeno con importancia social	16	
Selección del tema de interés del equipo	16	
Se recolecto y registro información útil	16	
Se definieron las variables dependientes e independientes	15	1
Se definió la relación que existe entre las variables	15	
Se utilizaron graficas donde muestran la relación funcional entre variables	12	4
Hicieron sugerencias para factibles para lograr cambios positivos sustanciales en la sociedad	10	6

Interpretación de los resultados

- Los estudiantes reflexionaron entorno a su contexto, planteando que el bienestar social es responsabilidad de todos y que pueden colaborar de acuerdo a sus alcances y posibilidades para que su entorno mejore.
- Logran identificar variables y la relación funcional entre ellas, lo expresan de manera argumentativa, grafica y expositiva.

Se han interpretado todos los datos obtenidos, teniendo presente el planteamiento del problema y la metodología. Ahora sólo falta concluir con algunos comentarios de los alumnos después de trabajar en desarrollar su reflexión.

Objetivo: Determinar si los estudiantes comprenden el concepto de función, utilizando como estrategia de enseñanza aprendizaje el desarrollo del pensamiento reflexivo.	
Indagación antes de la secuencia didáctica y durante la actividad de apertura:	Indagación durante la secuencia didáctica:
<ul style="list-style-type: none"> -Valor actual que le dan los estudiantes a la materia. -Interpretación del concepto de función. -Nivel de reflexión para proponer un modelo matemático. 	<ul style="list-style-type: none"> -Generación de curiosidad -Traer a la mente recuerdos, saberes, experiencias -Obtención de datos e inferencias -Creación de una hipótesis -Comprobación de las ideas, de las hipótesis
Comentarios de los alumnos después del trabajo reflexivo	
<p style="text-align: center;">Lo bueno</p> <ul style="list-style-type: none"> -No comparar sus logros con otros -La estrategia didáctica facilita el aprendizaje -La tolerancia, la actitud, la comunicación del profesor es fundamental -El trabajo en equipo ayuda al aprendizaje -Acercamiento libre para aclarar dudas -Sienten interés por parte del profesor hacia ellos y sus aprendizajes -La matemática puede ser divertida <p style="text-align: center;">Resultados</p> <ul style="list-style-type: none"> -La investigación por su propia cuenta -Exponer libremente sus ideas -No sólo fueron matemáticas, también hubo valores, compromiso y disfrutar la clase -Valorar el esfuerzo del profesor -Ver la materia como un desafío interesante 	<p style="text-align: center;">Lo malo</p> <ul style="list-style-type: none"> -Exigen más orden en el salón -Sienten presión al mostrar sus errores ante los demás -El número de alumnos es incomodo <p style="text-align: center;">Resultados</p> <ul style="list-style-type: none"> -Aprovechan las actividades y el número de alumnos para la indisciplina -No están acostumbrados al autocontrol

Los estudiantes de bachillerato aun están en buen momento de reacomodar ideas, creencias, pensamientos, son flexibles en cuanto a si el maestro se compromete entonces ellos se comprometen. Hay que tener presente que no podemos quitar todas las distracciones que día a día parecen ser más y que es parte de ellos pero en clase hay que poner siempre limites cuanto a su conducta.

Facilitar el aprendizaje no significa ausencia de enseñanza, por el contrario se requieren profesionistas preparados y que cumplan la promesa de ética que demanda la UNAM, entonces los estudiantes deben esforzarse sin minimizar sus alcances, se requiere persistencia, y reflexión, conciencia y responsabilidad.

Cabe señalar que esta práctica se aplicó a un grupo de área dos y es importante se sensibilicen al bienestar social, sin dejar de lado las preferencias propias, los gustos, las pasiones, los compromisos y las obligaciones, de esta manera el compartir se hace grato.

Es satisfactorio inducir al estudiante a que no olvide que primero somos seres humanos antes de ser profesionales, y que el estudio no está desvinculado de la calidad humana.

Comentarios Finales

Acerca de mi propia práctica docente

Hago una invitación a todo aquel que esté involucrado en la convivencia social y es un modelo a seguir por los niños, adolescentes y jóvenes, es decir, a padres de familia, abuelos, profesores, publicidad, etc., a que se comprometan responsablemente a ser un buen ejemplo ante estas generaciones, como lo dice Dieudonné, hacerle honor a la mente humana, apoderarse de la reflexión, al criticar, al decidir, al educar, al criar, al estudiar, al trabajar, con todo aquello que nos rodea para convivir y vivir armoniosamente.

La no reflexión puede generar frustraciones y envenenar al alma, restando potencial de desarrollo a la sociedad. Independiente de lo que uno decida ejercer, la mente por naturaleza necesita ser alimentada de lo contrario se marchitará y esta alimentación también tiene categorías (buenos, regulares y malos) tal como la alimentación para el cuerpo.

La reflexión es básica e involucra la voluntad. Si el propósito es generar una sociedad educada, además de los saberes, es deseable ser responsable de sí y para los demás, para ello es necesario fijar objetivos y la voluntad para realizarlos y llegar a un fin común. Los profesores tienen esta gran oportunidad de educarse, de enriquecer la mente, con el compromiso de guiar a las nuevas generaciones en cuanto a conocimientos, valores, habilidades, virtudes, pensamientos reflexivos, exigencia hacia uno mismo para vivir decorosamente en sociedad, enfrentar problemas y resolverlos.

Tengo claro que el medio para el desarrollo próspero está en la educación. La formación matemática contribuye al desarrollo cognitivo justo para resolver problemas, no debe plantearse como un ente apartado de las demás áreas del conocimiento, pues todo forma parte del contexto del desarrollo humano, es parte integral de él.

Con esta visión de educación, el asistir a una institución educativa no sólo representa la obtención de un certificado o un beneficio meramente monetario, por el contrario se fortalece el estudiante de cualquier nivel para que admita su responsabilidad por aprender como parte de su formación profesional y humana.

La educación además de estar fuertemente relacionada con lo social, también está lo político, lo económico, lo cultural, lo familiar, los valores, las costumbres, la voluntad, la historia, el tiempo y más variantes que define el contexto, así que imitar lo que implementan en otros lugares para resolver un problema, no funciona si el contexto es distinto.

El profesor desde su trinchera no se dedica a imitar modelos de enseñanza-aprendizaje, sino a buscar, investigar y reflexionar acerca de mejorar la enseñanza y los aprendizajes de sus estudiantes.

La labor educativa no termina, siempre es un inicio con un sinfín de maneras distintas de proponer e implementar alternativas factibles de enseñanza y de cumplir con los objetivos de aprendizaje, no hay límites para la creatividad humana, sin embargo, pareciera que cuando uno se va empapando de información y reflexiones en torno al tema de la educación, es más complicado satisfacerse así mismo de que se está haciendo un buen trabajo.

MADEMS me acerco a la reflexión con una visión más amplia y profunda de la situación educativa y las problemáticas que la rodean, gracias a que al convivir con maestros de otras áreas del conocimiento se escuchan más interpretaciones vistas desde otro ángulo. También me hizo reconocer la importancia de los profesores para la sociedad y que gran parte de la sociedad no valora, incluyendo algunos profesores. Hay que amar la profesión, los estudiantes perciben la falsedad o la verdad y la imitan.

Es maravilloso ser profesor porque jamás se deja de ser estudiante, siempre se aprende, jamás deja uno de sorprenderse por lo nuevo, por generar conocimiento, por no dejar que la creatividad se muera y no perder la satisfacción que genera el poder ayudar a los demás.

Por otro lado pido a las instituciones apoyar más a la profesionalización docente, por ser un elemento fundamental en la sociedad.

Honestamente me parece un trabajo maravilloso y más aun trabajar para la ENP.

GRACIAS

Referencias Bibliográficas

- Beuchot, Mauricio. (2011). *Perfiles esenciales de la hermenéutica*. FCE. México.
- Platón (2005). *La república*. Alianza. España.
- Dewey, John (1995). *Democracia y Educación*. Morata. Madrid.
- Durkheim, Émile (2009). *Educación y Sociedad*. Popular. Madrid.
- Kieran, Egan (2000). *Mentes Educadas*. Paidós. Barcelona.
- Quinceno, Humberto. (2003). Michel Foucault, ¿Pedagogo? *Revista Educación y Pedagogía*. Universidad de Antioquia, Facultad de educación. vol. XV No. 37. Medellín.
- Kant, Immanuel (1784). *Colección Pequeños grandes ensayos. ¿Qué es ser ilustrado?* Primera edición México: UNAM, 2012.
- Colegio de Ciencias y Humanidades. *Modelo educativo*. <http://www.cch.unam.mx/modelo>. [Consulta: Mayo, 2016].
- Escuela Nacional Preparatoria. *Modelo Educativo*. <http://www.dgenp.unam.mx/acercaenp/mision>. [Consulta: Mayo, 2016].
- Perfil de egreso – CCH, (2011). <http://www.cch.unam.mx/padres/perfilegreso>. [Consulta: Mayo 4 del 2016]
- Escuela Nacional Preparatoria (1997). XII. Características del egresado que se desea formar. *Plan de estudios 1996*, vol. V. México: Autor, 61-62.
- ENP. *Programa de estudios. Matemáticas V*. <http://www.dgenp.unam.mx/planesdeestudio/quinto/1500.pdf>. [Consulta: Mayo, 2016].

Programa de estudios de la asignatura de Matemáticas IV en CCH.

http://www.cch.unam.mx/sites/default/files/plan_estudio/mapa_mateiaiv.pdf. [Consulta Julio 2015].

C. Coll, E. Martín, T. Mauri, M. Miras, J. Onrubia, I. Solé, A. Zabala. (2007). *El constructivismo en el aula*.

A. Márquez. (2015). *Curso*. Desarrollo de habilidades docentes. DGAPA. Facultad de Filosofía. UNAM. México.

Ojeda, Medina, Peralta, Flores y Cisneros. (2003). Emociones ¿obstáculos en los aprendizajes de las matemáticas? *Revista Xictli*. Universidad Pedagógica Nacional. Año XIII no. 50. Páginas 2 – 6. México.

Eggen, Paul y Kauchak, Donald. (2012). *Estrategias docentes, Enseñanza de contenidos curriculares y desarrollo de habilidades de pensamiento*. FCE. México.

Orozco-Moret, Cirilo y Labrador, María Elena. (2006). La tecnología digital en educación: implicaciones en el desarrollo del pensamiento matemático del estudiante. *Theoria*, Vol 15 (2). Chile.

Székely, Miguel. (2010). *Los grandes problemas de México*. Tomo VII Educación. COLMEX. México.

Cardoso, Edgar y Cerecedo María. (2008). El desarrollo de las competencias matemáticas en la primera infancia. No. 47/5. *Revista Iberoamericana de Educación*. México.

Polya, George. (2005). *Cómo plantear y resolver problemas*. Trillas. México.

SlideShare. La Teoría de Situaciones Didácticas.

<http://es.slideshare.net/MARITO426/teora-de-las-situaciones-didcticas-de-guy-brousseau> [26/04/2016].

Linares, Salvador. (1995) Conocimiento Profesional del Profesor de Matemáticas: Conocimiento, Creencias y Contexto en Relación a la Noción de Función. *Departamento de*

Didáctica de las Ciencias (Matemáticas), Facultad de Ciencias de la Educación, Universidad de Sevilla, España.

H. Flores. A. Gómez. (2016). *Curso. Matemáticas forenses*. Departamento de Formación de Profesores del CCH. México.

Díaz Barriga, Frida y Hernández, Gerardo. (2010). *Estrategias docentes para un aprendizaje significativo*. Mc Graw Hill. México.

Dewey, John. (2002). *Democracia y Educación*, Una introducción a la filosofía de la educación. Morata. Madrid.

Coll, C, Martín, E, Mauri, T, Miras, M, Onrubia, J, Sole, I, Zabala, A. (2012). *El constructivismo en el aula*. Graó. México.

Garritz, Andoni y Trinidad, Rufino. (2004). El conocimiento pedagógico del contenido. *Educación Química* 15[2].

Dewey, John. (2007). *Cómo pensamos*. Paidós. Barcelona.

Daros. (2009). *Teoría del aprendizaje reflexivo*.

<https://williamdaros.files.wordpress.com/2009/07/daros-w-r-teoria-del-aprendizaje-reflexivo.pdf> [Consulta: Octubre, 2016].

Prezi (2016) Pensamiento Reflexivo. <https://prezi.com/kq8v19rz5zn4/pensamiento-reflexivo> [Consulta: mayo, 2016].

ISSUU (2014). Competencias de pensamiento reflexivo. *Competencias instrumentales*. https://issuu.com/baudilio/docs/pensamiento_reflexivo [Consulta: Octubre, 2016].

Farfán, Rosa María. (1996). *El concepto de función hasta la primera mitad del siglo XIX* CINVESTAV. México.

Nolasco, Adrián de la Rosa. (2003). Errores e inconsistencias de la enseñanza del concepto de función en el docente: el grado de visualización. *Servicios educativos integrados al estado de México*. México.

Hitt, Fernando. (1996). Sistemas semióticos de representación del concepto de función y su relación con problemas epistemológicos y didácticos. *Investigaciones en matemáticas educativas*. México.

Orozco-Moret, Cirilo y Díaz, Miguel Ángel. (2009). Atribuciones a la motivación, al logro y sus implicaciones en la formación del pensamiento lógico- matemático en la universidad. *INTERCIENCIA*, Venezuela.
