



PROPUESTA METODOLÓGICA EN PRECÁLCULO Y FUNCIONES

Tesis que como Requisito para obtener la Maestría en Educación Científica presenta:

Griselda Salas Santos

Directores de tesis:

Dr. Antonino Pérez Hernández

Mtro. Javier Humberto González Acosta

Chihuahua, Chih. Enero de 2010

AGRADECIMIENTOS

Agradezco infinitamente a Dios el haberme dado la oportunidad, inteligencia y gracia de hacer esta tesis, la cual me brinda la oportunidad de consolidarme como maestra. Llamamiento que recibí hace 23 años. A mi querida familia, mi esposo Fernando que tanto me ayudó con el triángulo de Sierpinski, mis dos hijos, Heber y Nahúm por tener la paciencia de verme estudiar largas horas. Y a mi madre que tanto me ayudó atendiendo la casa y orando por mí para que Dios me fortaleciera.

A los profesores y maestros que nos guiaron aportando sus conocimientos habilidades y calidad humana, gracias por motivarme a seguir adelante. Gracias a mis compañeros queridos del CBTIS 122, Elvira Molina, Jesús Gómez. A mis maestros de pedagogía, Amaro Aguilar, Romelia Hinojosa, Javier H. González, y a mi asesor y maestro de matemáticas, Antonino Pérez H., que gracias a él ahora aprecio más las matemáticas.

Mil gracias a todos los compañeros y maestros de MEC 2, fué muy divertido aprender con ustedes.

Así mismo, a los doctores del CIMAV y autoridades de Gobierno del Estado que tuvieron esta visión educativa y científica para Chihuahua y que se extiende a todo el país.

Y por último a todos nuestros jóvenes, que son la razón de mi continua preparación, que esto se refleje en un aprendizaje de calidad y podamos ver el resultado en una sociedad más justa y equilibrada. Gracias.

Griselda Salas Santos

Febrero 2010

ÍNDICE

RESÚMEN	1
CAPÍTULO I	3
INTRODUCCIÓN	3
SEMBLANZA HISTÓRICA DE LA EDUCACIÓN MEDIA SUPERIOR	3
PROBLEMÁTICA EN LA EDUCACIÓN MEDIA SUPERIOR (EMS)	5
REFORMA EN LA EDUCACIÓN MEDIA SUPERIOR	8
EJES DE LA REFORMA.....	11
PROBLEMÁTICA	14
OBJETIVOS.....	16
Objetivo General:	16
Objetivos Específicos:	16
DESCRIPCIÓN DEL PRODUCTO	17
1. Función Lineal.....	18
2. Función cuadrática	18
3. Función cubica	18
4. Razones de cambio.....	18
5. Función Exponencial.....	18
6. Función Periódica	18
CAPÍTULO II.....	19
FUNDAMENTOS PEDAGÓGICOS y DISCIPLINARES.....	19
FUNDAMENTO PEDAGÓGICO	19
MARCO REFERENCIAL.....	19
PLANTEAMIENTO DE PROBLEMAS EN MATEMÁTICAS.....	20
DESARROLLO DE HABILIDADES EN LOS ALUMNOS	21

ENFOQUE CONSTRUCTIVISTA	22
LA EDUCACIÓN BASADA EN COMPETENCIAS	26
EVALUACIÓN DE COMPETENCIAS	27
EVALUACIÓN DE LOS COMPONENTES DE LA COMPETENCIA.....	29
MOMENTOS DE LA EVALUACIÓN.....	29
COMPETENCIAS DEL MARCO CURRICULAR COMÚN (REFORMA INTEGRAL DEL BACHILLERATO).....	30
FUNDAMENTO DISCIPLINAR	32
INTRODUCCIÓN	32
LA TECNOLOGÍA Y EL CONTENIDO MATEMÁTICO.....	33
MODELOS MATEMÁTICOS	34
DESARROLLO.....	35
TEMAS:.....	35
INTRODUCCIÓN.....	69
IMPLEMENTACIÓN	73
CONCLUSIONES	74

RESÚMEN

El objetivo general de la matemática en el cálculo diferencial es desarrollar la capacidad de razonamiento matemático mediante el análisis e interpretación de las relaciones entre dos variables que provienen de problematizaciones surgidas de la actividad humana y de los fenómenos naturales, en un ambiente propicio para el aprendizaje colaborativo. El objetivo de esta propuesta metodológica específicamente en pre cálculo y funciones se encuentra encaminada a lograr el objetivo anterior.

Las actividades que se plantean van encaminadas a que el alumno no reciba pasivamente las informaciones, sino que, en colaboración con sus compañeros y el maestro como guía y facilitador del aprendizaje, logre construir su propio conocimiento surgido de datos que se desprenden de un problema de la vida real. Situación que le permitirán al alumno llegar a un modelo matemático, graficándolo e interpretándolo mediante el uso de un graficador. Donde, además la gráfica le permitirá predecir el comportamiento de dicho fenómeno.

La metodología a seguir está enfocada en el modelo de desarrollo de competencias genéricas y disciplinares con base en el Marco Curricular Común de la Reforma de la Educación Media Superior .

Palabras clave: Razonamiento matemático, aprendizaje colaborativo, competencias genéricas y disciplinares.

ABSTRACT

The general and main objective of Mathematics, and specifically in Differential Calculus, is to develop the ability to reason mathematically by using the analysis and interpretation of the relationship among the variables found throughout the everyday problems of the human activities as well as in nature. It is also a goal to provide a student with the appropriate learning environment in a collaborative manner so the core objectives of the methodological proposal could be reached.

Every activity is developed in such a way so the student does not acquire the information he or she needs in a passive way, but in active participation with his/her classmates and his/her teacher as a guide and facilitator in the learning process. The students extracts his knowledge and conclusions from a real life problem. Then he develops a mathematical model; he graphs it; and he interprets it. The graphing device will enable the student to accurately predict the behavior of such phenomenon or problem.

The focus of this methodology is to develop competitions not only in basic knowledge but also on specialized content material. All this competitive environment finds it base in the Core Curriculum Frame of the Educational Reform of Higher Education.

Key words: Mathematical reasoning, collaborative learning, generic and disciplinary skills.

CAPÍTULO I

INTRODUCCIÓN

SEMBLANZA HISTÓRICA DE LA EDUCACIÓN MEDIA SUPERIOR

La educación tiene como finalidad el desarrollo de las capacidades del ser humano para producir y transformar el medio al cual pertenece: familia, comunidad e instituciones políticas y sociales.

La función esencial de la educación en el desarrollo de la persona y la sociedad como una vía al servicio de un ser humano mas armonioso y genuino, para disminuir la pobreza, la exclusión, las incomprensiones, las opresiones, las guerras, etc. Delors, (1995).

La Educación Media Superior (EMS) se encuentra en el nivel intermedio del sistema educativo nacional, constituye un vínculo entre la educación básica y la superior. Su primer antecedente formal es la Escuela Nacional Preparatoria creada el primero de febrero de 1867 durante el gobierno de Benito Juárez García y organizada por el Dr. Gabino Barreda bajo el lema “Amor, Orden y Progreso”.

Desde entonces surgió el debate acerca del problema, definir la finalidad del bachillerato, como una preparación para los estudios profesionales, el cual además capacita para la inserción en el medio laboral.

Con el paso del tiempo; en 1926 durante el gobierno del general Plutarco Elías Calles, Moisés Sáenz Garza creó el Sistema Nacional de secundarias, quedando este nivel educativo separado del nivel medio superior.

El surgimiento de las diferentes modalidades de la EMS se vió favorecido por los requerimientos crecientes de mano de obra intelectualmente preparada, debido al desarrollo económico del país y aunado a la búsqueda de redefiniciones del sistema educativo nacional. Por su parte la educación tecnológica, tiene su antecedente en las Escuelas de Artes y Oficios, surgidas paralelamente a la Escuela Nacional

Preparatoria. En 1968 se crearon los Centros de Estudios Tecnológicos, con el propósito de ofrecer formación profesional del nivel medio superior en el área industrial. En el mismo año del 1968 durante la gestión presidencial de Adolfo López Mateos, se crea la Secretaría de Enseñanza Técnica y Superior. En 1971 aparece la Dirección General de Educación Tecnológica Industrial (DGETI), la cual surge para impulsar el desarrollo tecnológico, la investigación, el marco de oportunidades de sus egresados y contribuir a la independencia tecnológica de México.

En 1981 toman su nombre actual los Centros de Bachillerato Tecnológico Industrial y de Servicios (CBTIS). Aunados a la DGETI, la Dirección de Educación Tecnológica Agropecuaria y la de Educación en Ciencia y Tecnología del Mar ofrecen servicios educativos en 657 planteles distribuidos en todo el país. La estructura curricular vigente para este bachillerato tuvo su origen en el Acuerdo Secretarial 71 y 77 establecidos en 1982. El primero de ellos define el Bachillerato como "una fase de la educación esencialmente formativa, con una estructura curricular integrada por un área de tronco común, una propedéutica y otra de asignaturas optativas para atender los intereses de los alumnos o los objetivos de la institución". Para el caso particular del Bachillerato Tecnológico, este último bloque corresponde a la formación tecnológica que capacita a los estudiantes para el desempeño de una actividad productiva como técnicos, característica esencial del Bachillerato Tecnológico.

Los colegios de Bachilleres se empezaron a fundar en los años setenta como una opción alterna a los bachilleratos de las universidades, se agrupan en la Dirección General de Bachillerato (DGB), que incluye Preparatorias Federales por Cooperación y los Colegios de Estudios Científicos y Tecnológicos de los Estados (CECYTES). Estos fueron creados en el año 1991 sustentado en el Programa de Modernización Educativa (1989-1994), para atender el incremento adicional a la demanda estudiantil, como un nuevo subsistema descentralizado de educación bivalente y terminal que propiciaría una participación más efectiva de los gobiernos de los estados. El Colegio Nacional de Educación Profesional Técnica (CONALEP), fue creado a principios de los años ochenta como un organismo público descentralizado del Gobierno Federal y en los

años noventa se acordó que los estados se hicieran cargo de la operación de los planteles.

PROBLEMÁTICA EN LA EDUCACIÓN MEDIA SUPERIOR (EMS)

El contexto social de la EMS permite egresar individuos en edad de ejercer sus derechos y obligaciones como ciudadanos, y como tales deben reunir, en adición a los conocimientos y habilidades que definirán su desarrollo personal, una serie de actitudes y valores que tengan un impacto positivo en su comunidad y en el país en su conjunto.

Por su parte, en el ámbito económico, contar con una EMS en todo su potencial será cada vez más un requisito para que los jóvenes logren obtener un empleo razonablemente bien pagado y que les ofrezca posibilidades de desarrollo laboral.

En términos generales, la competitividad de México depende en buena medida del adecuado desarrollo de este nivel educativo. La cobertura y la calidad en la EMS constituyen un supuesto fundamental para que el país pueda dar respuesta a los desafíos que presenta la economía globalizada en un marco de equidad.

Esta visión que tiene presente las dimensiones individual y social y económica de la EMS, requiere de una mayor valoración de este nivel educativo, se debe reconocer la importancia del papel que desempeñaran en el país los jóvenes que obtengan el título de bachiller.

Diversos estudios de diagnóstico sobre el bachillerato tecnológico evidencian que a pesar de los esfuerzos realizados, los programas de estudio aún presentan una excesiva carga de contenidos, que no sólo resultan difíciles de cubrir en la horas de que se dispone, sino que enfatizan más la memorización que la comprensión y uso de los mismos.

Respecto de la formación para el trabajo, los resultados destacan la discrepancia entre los requerimientos del ámbito laboral actual y la estructura y contenidos de las 36 g47ooik jts5gftfoNH

}*yghnjhespecialidades existentes, ya que éstas se han orientado más hacia ocupaciones específicas. En este sentido, destacan la necesidad de que las personas desarrollen competencias amplias que les permitan su aplicación a distintas situaciones del trabajo. Estos hallazgos, junto con el reconocimiento de nuevas demandas de aprendizaje derivadas de la sociedad actual, permiten concluir que los planes y programas de estudio vigentes resultan obsoletos y requieren su replanteamiento.

La información de los diagnósticos reporta que en algunos planteles la matrícula está sobresaturada, mientras que en otros la cantidad de alumnos es escasa. Los porcentajes de deserción, reprobación y eficiencia terminal son insatisfactorios frente a los propósitos planteados, aun cuando son muy cercanos a la media nacional para este nivel educativo. La infraestructura de los planteles es deficiente y la vinculación con el entorno es todavía muy limitada. Se reconoce la necesidad de apoyar a los docentes para que se actualicen frente a las nuevas necesidades educativas y de impulsar la preparación del personal directivo como condición para fortalecer su liderazgo y contribuir a los procesos de transformación (RIEMS, 2004).

El contexto socioeconómico y cultural mundial muestra cambios muy importantes que también se expresan a nivel de nuestro país. La educación no puede ser ajena a estos fenómenos y debe considerarlos para poder cumplir su función social. Al respecto, puede destacarse que en múltiples foros y documentos se ha encomendado a la educación el lograr que los individuos y los grupos logren una participación exitosa en la sociedad del conocimiento, que contribuyan a la resolución de problemas y al mejoramiento en las condiciones de vida pero desde la perspectiva del desarrollo sustentable, que estén en condiciones de aprender a lo largo de la vida.

Además, que dichos grupos e individuos puedan contar con los elementos para responder a las demandas del mundo del trabajo y de la sociedad, que tengan y demuestren conocimientos y competencias conforme a estándares nacionales e

internacionales y que ésto les permita transitar más libremente a nivel de los estudios y del empleo, valorando la multiculturalidad y conviviendo en la democracia.

Un esfuerzo realizado en los últimos años para dar mayor pertinencia a la educación tecnológica ha sido la puesta en marcha del programa de modernización de la educación técnica y la capacitación. Sin embargo la modalidad de educación basada en normas de competencias, elemento central del programa, no ha sido adoptada por todas las instituciones de educación tecnológica. Un factor crítico en este proceso es el personal docente. En general las instituciones no cuentan con programas permanentes de capacitación y actualización, y sólo se realizan esfuerzos irregulares, ya que no existe un consenso de la competencia que debe poseer el personal docente, ni los mecanismos de evaluación que verifiquen su cumplimiento.

Los docentes son contratados por la mayoría de las instituciones de este nivel, por el régimen hora/semana, lo cual obstaculiza los esfuerzos para el mejoramiento de la práctica docente, ya que no se genera un compromiso institucional para que los maestros dediquen tiempo extra clase para capacitarse y para brindar una atención personalizada a los alumnos o para planear la instrumentación curricular de las asignaturas a su cargo.

Por otra parte, son pocas las Instituciones que toman el compromiso de elaborar libros de texto que verdaderamente se apeguen a la metodología didáctica centrada en el Aprendizaje (EBC), ya que se carece de la capacitación adecuada a los docentes, y sólo se recurre a la transcripción de textos que se ofertan en el mercado o a la conformación de antologías que no corresponden a las necesidades de aprendizaje de los alumnos.

La relevancia de la oferta educativa se refiere a asegurar que los jóvenes aprenden aquello que conviene a sus personas, pero también a la sociedad que les rodea. Los programas académicos tienen que permitir a los estudiantes comprender la sociedad en la que viven y participar ética y productivamente al desarrollo de su región y país. Debe haber la suficiente flexibilidad para que los alumnos aprendan la lengua y las matemáticas, por ejemplo, a partir de situaciones de su vida inmediata.

De manera global, un marco curricular flexible que reconozca la diversidad del alumnado de la EMS, y que atienda las necesidades propias de la población en edad de cursarla fortalecerá la pertinencia de la educación que se oferta en este nivel.

REFORMA EN LA EDUCACIÓN MEDIA SUPERIOR

Del análisis de las características de la oferta de educación media superior en el país y de la población en edad de cursarla, así como de los cambios que se han desarrollado en este nivel en años recientes y los que se observan en el mundo se desprende la siguiente propuesta curricular, la cual tiene como objeto la creación de un Sistema Nacional de Bachillerato en un marco de diversidad.

Este sistema busca fortalecer la identidad del nivel en un horizonte de mediano plazo, al identificar con claridad sus objetivos formativos compartidos, que ofrezca opciones pertinentes y relevantes a los estudiantes, con métodos y recursos modernos para el aprendizaje y con mecanismos de evaluación que contribuyan a la calidad educativa, dentro de un marco de integración curricular que potencie los beneficios de la diversidad.

Para ello se proponen tres principios básicos que deben estar en la base de un consenso global:

Reconocimiento universal de todas las modalidades y subsistemas del bachillerato

Pertinencia y relevancia de los planes de estudio

Tránsito entre subsistemas y escuelas

a. Reconocimiento Universal de todas las modalidades y subsistemas del bachillerato

Actualmente existen confluencias importantes entre subsistemas. Sin embargo subsiste una dispersión importante en los planes de estudio. Además, han proliferado las modalidades de oferta no escolarizada o mixta, en ocasiones al margen de los

principales subsistemas de la EMS. Cada institución ha realizado sus reformas y adecuaciones a sus programas de manera aislada, de tal manera que es difícil decir que estudian y que aprenden los estudiantes de EMS, pues todo depende de la escuela de procedencia. Esta es una circunstancia que puede y debe ser superada.

La diversidad de planes de estudio y modalidades de oferta no tiene porque conducir a la dispersión académica. La EMS debe asegurar que los adolescentes adquieran ciertas competencias comunes para una vida productiva y ética; es necesario asegurar que los jóvenes de 15 a 19 años que estudian adquieran un universo común de conocimientos. Esto quiere decir que las instituciones de educación media superior tendrían que acordar un núcleo irreducible de conocimientos y destrezas que todo bachiller debiera dominar en ciertos campos formativos o ejes transversales esenciales: lenguajes, capacidades de comunicación, pensamiento matemático, razonamiento científico, comprensión de los procesos históricos, toma de decisiones y desarrollo personal, entre otros.

Todos los alumnos deben acceder a esta base común, por lo que todas las instituciones de EMS deben asegurar que en sus planes de estudio esta base común este debidamente reflejada. Los alumnos que egresen de la EMS deberán recibir un certificado de bachillerato que les acredite oficialmente. No debe quedar fuera la oferta de ningún subsistema o modalidad, incluyendo la no escolarizada, como la preparatoria abierta. El conjunto del nivel educativo debe avanzar en una misma dirección para poder alcanzar estándares comunes que definan al Sistema Nacional de Bachillerato.

También debe buscarse un acuerdo para que las instituciones de educación superior y los empleadores reconozcan el certificado de bachillerato como comprobación de que se han adquirido las competencias y conocimientos establecidos.

b. Pertinencia y relevancia de los planes de estudio

La pertinencia se refiere a la cualidad de establecer múltiples relaciones entre la escuela y el entorno. Si la educación no es pertinente habrán de generarse problemas diversos, uno de ellos es la tendencia a abandonar los estudios.

Los planes de estudio deben atender la necesidad de pertinencia personal, social y laboral, en el contexto de las circunstancias del mundo actual, caracterizado por su dinamismo y creciente pluralidad. Los jóvenes requieren encontrar en la escuela un espacio significativo y gratificante en sus vidas.

Se debe reconocer que los distintos componentes curriculares tienen objetivos concretos, que incluyen el formar para la vida, el trabajo y los estudios posteriores; así como el responder a las condiciones socioculturales y económicas de cada región. Debe haber la suficiente flexibilidad para que los alumnos aprendan la lengua y las matemáticas a partir de situaciones de su vida inmediata.

c. Tránsito entre subsistemas y escuelas

La posibilidad de un tránsito fluido entre subsistemas y escuelas resulta indispensable para combatir una de las causas de la deserción en la EMS. Los jóvenes pueden cambiar de domicilio, mudarse de una ciudad a otra, rectificar el tipo de escuela que creen apropiada o buscar un ambiente escolar distinto. El sistema educativo debe reconocer esta realidad y no entorpecer indebidamente el tránsito entre planteles.

Para facilitar el tránsito entre escuelas resulta indispensable el concepto de portabilidad de los estudios, esto implica que los jóvenes pueden llevar los grados

cursados de una escuela a otra, lo cual requiere que las constancias o los certificados parciales de estudios sean reconocidos en las nuevas escuelas.

Además, la portabilidad de estudios ayudará a prevenir la pérdida de inversiones personales o familiares realizadas con grandes esfuerzos.

Una de las ventajas de la creación de un Sistema Nacional de Bachillerato en un marco de diversidad es que se hace posible la portabilidad de los estudios, al tiempo que se preserva la identidad de las instituciones. En el país existen distintos subsistemas y modalidades de EMS que responden a diversas filosofías educativas y realidades sociales que no deben ponerse en tela de juicio. Los cambios que se proponen deben tener lugar en el marco de la diversidad (RIEMS 2007).

EJES DE LA REFORMA

La Reforma contempla cuatro ejes. **El primero** se refiere a la construcción de un Marco Curricular Común (MCC) con base en competencias. **El segundo** eje considera la definición de las características de las distintas opciones de operación de la EMS, en el marco de las modalidades que contempla la ley, de manera que pueden ser reguladas e integradas de manera efectiva al sistema educativo del país, y de manera específica, al SNB.

El tercer eje tiene que ver con los mecanismos de gestión de la Reforma, como la formación docente, los apoyos a los estudiantes, la evaluación integral, entre otros.

Finalmente el **cuarto eje** considera la forma en la que se reconocerán los estudios realizados en el marco de este Sistema. El hecho de que las distintas opciones de la EMS compartan ciertos objetivos fundamentales y participen de la identidad del nivel educativo se verá reflejado en una *certificación nacional* complementaria a la que actualmente emite cada institución (RIEMS 2008).

JUSTIFICACIÓN

El pensamiento y la capacidad para resolver problemas son las habilidades más importantes que podemos hoy dar a los jóvenes. Los maestros como facilitadores en el proceso enseñanza-aprendizaje debemos crear ese ambiente en el salón de clases donde se promueva el crecimiento social, emocional e intelectual de los alumnos, llevando a éstos a la aplicación de conocimientos en diferentes contextos y situaciones de la vida cotidiana, de tal manera que ésto tenga sentido para el alumno.

El desarrollo de las competencias conlleva a la realización de experiencias de aprendizaje que permitan articular conocimientos, habilidades y actitudes en contextos específicos, para lograr aprendizajes más complejos. Adoptar este enfoque de competencias permite precisar conceptos, procesos y formas de relación que favorecen en los estudiantes la adquisición de conocimientos, a partir de las significaciones de lo aprendido en la escuela, el mundo y la vida.

Al interior de nuestras aulas se presenta una realidad que dista en mucho de lo planteado anteriormente, ya que en el programa de cálculo diferencial, el alumno sólo alcanza a aprender conocimientos declarativos, que describen la realidad en forma de hechos, o conocimientos por procedimiento, que describen el proceso para obtener un resultado. Todo lo anterior bajo esquemas acabados, inertes y narrativos. Logrando un aprendizaje estático sin el desarrollo de competencias. Redituando esto en la apatía del alumno hacia el saber científico.

Los estudiantes manifiestan su sentir respecto al cálculo diferencial, como abstracto, monótono y preguntan en qué les puede servir en la vida y en qué se relaciona con ellos. Con base en lo anterior presento una propuesta metodológica de precálculo y funciones, abordando los temas de funciones algebraicas, como lo es la función lineal, cuadrática, cúbica y dos funciones trascendentales, como lo es la exponencial y la trigonométrica, así como el tema de razones de cambio. La secuencia de las actividades se presenta de la siguiente manera: planteamiento de dos o tres problemas, preguntas de reflexión, ejercicios, predicciones y un proyecto de diseño.

Actividades que pretenden desarrollar las siguientes competencias disciplinares básicas:

- ❖ Construye e interpreta modelos matemáticos deterministas mediante la aplicación de procedimientos algebraicos, geométricos y variacionales, para la comprensión y análisis de situaciones reales.
- ❖ Propone explicaciones de los resultados obtenidos mediante procedimientos matemáticos y los contrasta con situaciones reales.
- ❖ Argumenta la solución obtenida de un problema, con métodos numéricos, gráficos, analíticos y variacionales, mediante el lenguaje verbal y matemático.
- ❖ Analiza las relaciones entre dos o más variables de un proceso natural para determinar o estimar su comportamiento.
- ❖ Cuantifica, representa y contrasta experimental o matemáticamente magnitudes del espacio que lo rodea.
- ❖ Interpreta tablas, gráficas y textos con símbolos matemáticos y científicos.

PROBLEMÁTICA

Como docente del C.B.T.I.S. 122 con una experiencia de 18 años, impartiendo materias de matemáticas, física e inglés, he visto con mayor frecuencia el desinterés de los alumnos hacia la observación, reflexión y análisis de la matemática, ya que en un gran porcentaje de ellos la consideran difícil, mecánica y descontextualizada de su realidad inmediata; por lo cual la mayoría de ellos, la estudian sólo para aprobarla.

En noviembre del 2009 nos llegaron los resultados de la Evaluación Nacional del Logro Académico en Centros Escolares (ENLACE), que se aplicó en la EMS para conocer en qué medida los jóvenes son capaces de poner en práctica, ante situaciones del mundo real, conocimientos y habilidades básicas adquiridas a lo largo de la trayectoria escolar, especialmente aquellas referidas a la lectura y el pensamiento matemático. Nuestro plantel obtuvo en habilidad matemática un 57.1% calificado como insuficiente (SEP, 2009).

En nuestro plantel, el CBTIS 122, la estadística promedio en la asignatura de cálculo diferencial en el periodo Febrero-Julio 2009 fue de 7.27.

Dicha estadística me lleva a reflexionar y replantear mi trabajo en el aula. Ya que no es suficiente el sólo transmitir los conocimientos, utilizar la técnica expositiva que favorece la memorización mecánica, los aprendizajes declarativos abstractos y descontextualizados, conocimientos inertes, pocos útiles y escasamente motivantes para los alumnos.

De acuerdo a la Reforma Integral de la Educación Media Superior es necesario una comprensión más completa de la función del docente que trascienda los propósitos disciplinares y apoye de manera integral la formación de nuestros jóvenes con un enfoque centrado en el aprendizaje, mediante el desarrollo de competencias básicas disciplinares y genéricas.

ASPECTO DIDÁCTICO

La reforma educativa que se ha implementado en todo el sistema educativo nacional ha causado controversia entre los docentes acerca de los beneficios que esta reforma pretende lograr en la formación de los alumnos. En lo que respecta al desarrollo de las competencias y el concepto en sí de competencia como tal no hay un entendimiento claro en los docentes de matemáticas, ya que esta implica una capacidad de actuar de manera eficaz en un tipo definido de situación, capacidad que se apoya en conocimientos, pero no se reduce a ellos. Las competencias articulan y movilizan conocimientos, habilidades y actitudes, en contextos específicos.

Otro dilema en el bachillerato es el hecho de que para desarrollar competencias, se necesita tiempo, el cual es restado al tiempo requerido para entregar conocimientos amplios.

Un reto a lograr en la presente propuesta metodológica es el desarrollo de las competencias en el tema de funciones de pre cálculo. Abriendo un espacio para la implementación de estas en la asignatura de Calculo Diferencial y evaluar el desempeño y producto de las mismas. Así como despertar el interés de los alumnos hacia la observación, análisis y reflexión por la matemática en un entorno inmediato al alumno.

OBJETIVOS

Objetivo General:

Desarrollar la capacidad del razonamiento matemático, mediante el análisis e interpretación de las relaciones entre dos variables que provienen de problematizaciones surgidas de la actividad humana y de los fenómenos naturales, en un ambiente propicio para el aprendizaje colaborativo.

Objetivos Específicos:

- Que el alumno no solo acumule saberes, sino desarrolle competencias en el tema de pre cálculo (razón de cambio, pendiente, funciones: lineal, cuadrática, cubica exponencial y trigonométrica).
- Que el estudiante analice las relaciones entre dos o más variables de un proceso natural para determinar o estimar su comportamiento.
- Que el estudiante cuantifique, represente y contraste experimental o matemáticamente magnitudes del espacio que lo rodea
- Que el alumno interprete tablas, graficas y textos con símbolos matematicos y científicos.
- Acercar al alumno a la observación de la naturaleza para encontrar patrones que lo conduzcan al concepto de fractal, relacionándolo con otros saberes como la música, el arte, la medicina, etc.
- Que el maestro propicie un ambiente de trabajo colaborativo que contribuya a la obtención de aprendizajes significativos de los alumnos y a la formación de valores de libertad, solidaridad y justicia.

DESCRIPCIÓN DEL PRODUCTO

La siguiente propuesta metodológica de funciones en pre cálculo en el tema de funciones para implementarse en la asignatura de cálculo diferencial incluirá las siguientes actividades:

1. Introducción
2. Problema 1 planteado y expuesto por el facilitador y comprende:
 - a) Observación
 - b) Preguntas de reflexión
 - c) Interpretación de datos en gráfica
3. Problema 2 planteado por el facilitador y resuelto en equipos con la ayuda del facilitador
 - a) Observación
 - b) Discusión grupal y por equipo
 - c) Análisis e interpretación de la gráfica
 - d) Predicción 
4. Ejercicios (3) que serán resueltos en forma individual con el apoyo del facilitador
5. Proyecto de diseño, el cual será resuelto por el equipo y contendrá lo siguiente:
 - a) Exposición ante el grupo
 - b) Resultados y conclusiones por escrito

Los temas a desarrollar en la propuesta metodológica en precálculo y funciones serán:

1. Función lineal	<ul style="list-style-type: none">-Movimiento rectilíneo uniforme-La proporcionalidad en las dimensiones del cubo-El Resorte-Midiendo Elasticidad-Relación entre escalas centígradas y Fahrenheit
2. Función cuadrática	<ul style="list-style-type: none">-Encontrando una área máxima-Encontrando áreas de diferentes círculos-Volúmen máximo
3. Función cúbica	<p>Relación entre el volumen de un cubo y su lado</p> <p>Relación entre una esfera y su radio</p>
4. Razones de cambio	<p>Diferencia entre proporción y razón (ritmo) de cambio</p> <p>Marcas olímpicas y mundiales</p>
5. Función exponencial	<p>Construyendo fractales matemáticos: triángulo de Sierpinski y curva de Koch</p> <p>Papiroflexia (doblando un papel)</p> <p>Crecimiento de bacterias</p>
6. Función Periódica	<p>Oscilando un péndulo</p> <p>Ej. Construcción casas en Infonavit, flujo de carros en avenida. Importante.</p>

CAPÍTULO II

FUNDAMENTOS PEDAGÓGICOS y DISCIPLINARES

“Cada vez que se enseña prematuramente a un niño algo que hubiera podido descubrir solo, se le impide inventarlo y, en consecuencia entenderlo completamente”

Jean Piaget

FUNDAMENTO PEDAGÓGICO

MARCO REFERENCIAL

Hoy en día, una formación matemática sigue siendo parte de una educación obligatoria. Ya que ésta es la única materia que se incluye en todos los niveles educativos en todo el mundo, razón por la cual hay que prestarle especial atención.

Sin embargo, una gran mayoría de nuestros jóvenes, no disfrutan la matemática, por el contrario la sufren y hasta llegan a odiarla o a culparla de sus fracasos o frustraciones. Algunos de ellos, para justificar su desgano nos preguntan: ¿Para qué me sirve el aprender esto? ¿Acaso voy a necesitar la factorización o una ecuación de segundo grado cuando vaya a comprar el pan? Estas, y muchas otras preguntas, nos llevan a los profesores de matemáticas con calma y no con malestar por tal muestra de falta de cultura y carencia de sensibilidad científica, referirnos a la utilidad de la matemática en la “vida cotidiana, en la “ciencia” y en la “tecnología”, para “aguzar el razonamiento”, para desarrollar “capacidades de análisis y síntesis” o elevar nuestro “coeficiente intelectual” y sobre todo para nuestro buen desempeño en cursos posteriores (de matemáticas, claro está)

¿Cómo se debe aprender y enseñar matemáticas?

La enseñanza de la matemática implica, además del conocimiento profundo del tema, una búsqueda sistemática y constante de estrategias tendientes a satisfacer los propósitos educativos. El conocimiento o dominio por parte del maestro, de una disciplina, aunque fundamental, no es suficiente para comunicar, convencer, motivar, encausar y propiciar actitudes positivas en los estudiantes.

Se considera que las matemáticas se aprenden y enseñan eficazmente si el maestro propicia la actividad constructiva del conocimiento y el alumno participa, con sus propias posibilidades, en la construcción de sus propios conceptos y estrategias.

La matemática no se aprende por repetición, sino por la realización de la actividad matemática.

Se requiere el esfuerzo personal del maestro y el alumno para hacer matemáticas, así como de las capacidades individuales, el discutir ideas, considerar otras perspectivas y aplicarla interdisciplinariamente.

Hoy, la educación debe ser versátil y actual, fomentar más preguntas, antes de pasar a la explicación. Evitar la monotonía, abriéndonos al enfoque imaginativo, planteando más problemas y menos ejercicios, menos memoria y más conocimiento, menos abstracción y más experimentación

PLANTEAMIENTO DE PROBLEMAS EN MATEMÁTICAS

“Hoy, la investigación demuestra, que una enseñanza enfocada en la organización de los conocimientos tiene un efecto claramente positivo en el desarrollo de la capacidad para resolver problemas” Gagne (1985 citado en Saint-Onge M. 2000).

La solución de problemas conlleva tres grandes procesos: el planteamiento del problema, la aplicación de los conocimientos y de las habilidades y la evaluación de la validez de las soluciones aportadas Gagné (1985 citado en Saint –Onge M. 2000). Primero, nos preguntaríamos ¿De dónde se parte y a dónde se quiere ir? La calidad del planteamiento que nos hacemos es la que determina también la rapidez con que

llegamos a resolverlo. La activación y la aplicación de dichos conocimientos a una nueva situación, así como la presencia de conocimientos organizados es lo que facilita la búsqueda de soluciones.

Con frecuencia existe confusión entre problemas y ejercicios. Esto hace que un buen número de problemas planteados a los alumnos no les causen realmente dificultad alguna. En efecto, si el profesor acaba de explicar un algoritmo, ofrecer un procedimiento para la solución de problemas concretos y lo pone a prueba aplicándolo a una serie de problemas semejantes, la solución queda reducida sólo a la aplicación de un algoritmo conocido.

En realidad un problema se plantea presentando situaciones en las que se da disonancia, diferencia, distancia entre lo existente y lo deseado. Por lo tanto los problemas se plantean antes de que las soluciones se hayan encontrado; los ejercicios, después de que se haya dado una solución a una situación análoga Saint-Onge M. (1997).

Es por esto que en mi propuesta metodológica de precálculo y funciones, planteo primero, un problema en cada caso para que el alumno encuentre datos, los grafique y descubra los elementos y variables que intervienen en la función, llevándolo a encontrar un tipo de función y su gráfica en el plano cartesiano. Una vez que observa la gráfica, la interpreta dándole otros valores distintos, y para relacionarlo con el siguiente problema, hago indagaciones como: ...¿tendrá el mismo comportamiento el siguiente caso? De tal manera que el alumno podrá analizar y aplicar los conocimientos obtenidos en el siguiente problema, además de validarlos comprobándolos con el algoritmo encontrado.

DESARROLLO DE HABILIDADES EN LOS ALUMNOS

Se puede pedir a los alumnos que memoricen una gran cantidad de informaciones, pero, cuando esas informaciones se memorizan mecánicamente, el alumno pierde el significado. Sobre todo, al darse cuenta de que no son utilizables en las situaciones de

la vida ordinaria. Dado que el estudio sirve para el desarrollo del alumno, se comprende que las habilidades por desarrollar sean de mayor interés que la simple memorización. Cuando los alumnos sean adultos, se requiere que ellos utilicen los conocimientos y, en ocasiones que contribuyan a superarlos por medio de la investigación. Por esta causa es preciso desarrollar el espíritu crítico a través de la enseñanza, así como las habilidades de observación, de experimentación y de análisis. Podríamos resumir lo anterior en lo siguiente: hay que aprender a aprender, es decir, hay que desarrollar las habilidades para producir los propios conocimientos, el propio saber. Esto favorece todas las actividades relacionadas con *learning by doing*, con el aprender actuando. Enseñar es hacer estudiar a los alumnos, “hacerles trabajar” Prost (1985 Citado en Saint-Onge M. 2000).

En la propuesta metodológica de funciones en pre cálculo, concretamente en la función trascendental como lo es la exponencial, introduciéndolo con el tema de fractales, el alumno observará la naturaleza, encontrando un patrón geométrico repetitivo, el cual identificará en un fractal matemático, trazará y representará el área (en el triángulo de Sierpinski) o perímetro (en la curva de Koch) que se genera mediante un algoritmo recursivo, y utilizando un graficador analizará la función exponencial que se genera. Dicha función la podrá representar construyendo el gran fractal matemático “ Triángulo de Sierpinski” con botes de aluminio.

ENFOQUE CONSTRUCTIVISTA

“Enseñar a pensar y actuar sobre contenidos significativos y contextuados”

Los paradigmas psicológicos más relevantes para el campo de la educación han sido:

- El paradigma conductual
- El paradigma cognitivo
- El paradigma constructivista
- El paradigma sociocultural

Tres expertos contemporáneos en el tema del constructivismo, Juan Delval, Cesar Coll y Mario Carretero, coinciden en muchas de sus ideas acerca de este paradigma. En su excelente libro *Aprender en la vida y en la escuela*, Juan Delval plantea:

“Hay que señalar claramente que el constructivismo es una posición epistemológica y psicológica; que no se trata de una concepción educativa. Por ello no tiene sentido hablar de una educación constructivista, ni las explicaciones constructivistas sobre la formación del conocimiento pueden traducirse directamente al terreno de la práctica educativa”.

Coll (1999 citado en Pimienta, 2006), otro experto en el tema, dice respecto del constructivismo: “Su utilidad reside, en que permite formular determinadas preguntas nucleares para la educación, nos permite contestarlas desde un marco explicativo, articulado y coherente, y nos ofrece criterios para abundar en las respuestas que requieren informaciones mas específicas”.

Carretero (1997 citado en Pimienta, 2006, pag. 8), al responder a la pregunta referente a que es el constructivismo, aclara, “Básicamente es la idea de que el individuo (tanto en sus aspectos cognitivos y sociales del comportamiento como en los afectivos) es una construcción propia”.

El conocimiento debe ir de la contemplación viva al pensamiento abstracto, y de ahí a la práctica como comprobación de la verdad. Hay que partir de las construcciones hipotéticas de nuestros alumnos para que, con la creación de un conflicto cognitivo derivado de un problema específico, se inicie la construcción del nuevo conocimiento en relación sustantiva con esas ideas previas (Pimienta 2006).

Muchas veces en la escuela “matamos” el mundo hipotético del adolescente por la premura del tiempo para cubrir los contenidos, no nos detenemos a explorar sus conocimientos previos y, sobre todo sus hipótesis. La construcción en la escuela es un proceso muy especial, muchas veces alejado de la realidad, porque les damos a los alumnos el conocimiento acabado y no ayudamos a reconstruir el proceso que dio lugar al mismo.

Para los adolescentes es más importante crear la estrategia que le permita obtener una respuesta afirmativa por parte de la joven que le atraiga, que resolver el problema que plantea la primera ley de la dinámica de Newton. Si planteamos al adolescente que al ir en su bicicleta y deja de pedalear, esta se detendrá, sería un muy buen momento para comenzar el estudio de esta ley sin tener que haberla mencionado desde el principio; así el estudiante se dará cuenta de que la ciencia es un producto necesario de esa realidad que nos envuelve. (Pimienta, 2006).

Jean Piaget en su explicación genética de la inteligencia, divide el desarrollo en cuatro periodos, en cada uno de los cuales se presentan diversos estadios desde la infancia hasta la adolescencia, estas estructuras psicológicas se desarrollan a partir de los reflejos innatos, y se organizan durante la infancia como esquemas de conducta, que se internalizan durante el segundo año de vida a manera de modelos de pensamiento y se desarrollan durante la infancia y la adolescencia en complejas estructuras intelectuales que caracterizan la vida adulta. Dichos estadios son los siguientes:

1. Etapa Sensorio motriz
2. Etapa pre operacional
3. Etapa de operaciones concretas
4. Etapa de operaciones formales

Siendo esta última donde se ubican los alumnos del nivel medio superior, esta etapa comprende de los 11 años en adelante y se caracteriza porque el adolescente logra la abstracción sobre los conocimientos concretos observados, que le permiten emplear un razonamiento lógico inductivo y deductivo.

El constructivismo Psicogenético de Piaget afirma que el conocimiento va transformándose por medio de dos procesos complementarios que son la *asimilación* y la *acomodación*, cuando el sujeto interactúa con el objeto del conocimiento, estableciendo construcciones cognitivas que los sujetos elaboran ante una necesidad de obtener respuestas a los fenómenos naturales, o bien porque esa interpretación es

necesaria para la vida cotidiana o porque es requerida para mostrar cierta capacidad de comprensión, o solicitada por un sujeto, por ejemplo el profesor. Un primer reconocimiento de las representaciones o concepciones de los sujetos ante fenómenos específicos lo constituye la construcción de nociones como el tiempo, fuerza, movimiento y peso; representadas bajo un esquema de operaciones.

Es bajo este contexto donde el alumno de bachillerato requiera de un escenario de aprendizaje favorable para su desarrollo intelectual, tal que le permita llevar a cabo las operaciones mentales complejas propias de un estadio de operaciones mentales abstractas. Esta teoría brinda un apoyo fundamental para que el maestro desarrolle el papel de guía, facilitador y/o propiciador del aprendizaje mediante el diseño de estrategias didácticas y actividades procedimentales que llevaran al alumno en forma activa a que logre la construcción de su conocimiento.

Ausubel, teórico cognoscitivista, postula que el aprendizaje implica una reestructuración activa de las percepciones, ideas, conceptos y esquemas que el aprendiz posee en su estructura cognitiva. El aprendizaje no es una simple asimilación pasiva de información literal, sino que el sujeto la transforma y la estructura. Los materiales de estudio y la información exterior se interrelacionan e interactúan con los esquemas de conocimiento previo y las características personales del aprendiz. (Díaz, 1989).

En base a lo anterior el profesor deberá iniciar su tema con un concepto o idea general que el alumno ya conoce o le es familiar, para después pasar a la información nueva, de manera que ambos se relacionen. Es entonces cuando el aprendizaje se convierte en una actividad significativa. Para Ausubel, aprender es sinónimo de comprender, por ello, lo que se comprenda será lo que se aprenderá y recordará mejor porque quedará integrado en nuestra estructura de conocimientos.

Jerome Bruner, otro teórico cognoscitivista, plantea que el aprendizaje por descubrimiento ocurre inductivamente, es decir, de lo particular a lo general, cuando el profesor provee ejemplos específicos y los alumnos descubren la generalización a todos los problemas similares. Por ejemplo, en la propuesta metodológica por competencias, específicamente en el experimento del péndulo, donde el alumno está

implicado activamente para descubrir el periodo de oscilación, experimentando particularmente con un tipo de péndulo y una longitud específica, el alumno descubre después de varias mediciones el resultado de sus hipótesis. El alumno modifica las variables, como lo es la longitud y la masa del péndulo, descubriendo que la masa del péndulo no influye en su periodo de oscilación. Resultado que le permitirá contestar las preguntas intrigantes hechas por el profesor y que lo guían a descubrir un conocimiento general.

La teoría de Vygotsky se basa principalmente en el aprendizaje sociocultural de cada individuo y por tanto en el medio en el cual se desarrolla. “El aprendizaje es una actividad social resultante de la confluencia de factores sociales, así como de la comunicación con los pares y mayores de edad, compartida en un momento histórico y con determinantes culturales particulares” Vygotsky (1986).

Vygotsky introduce también el concepto de “zona de desarrollo próximo”, la cual es la distancia entre el nivel real de desarrollo y el nivel de desarrollo potencial. El cambio cognitivo es el resultado de utilizar los instrumentos culturales en las interacciones sociales para internalizarlas y transformarlas mentalmente.

Aplicando la anterior a las actividades en la propuesta metodológica del pre cálculo como lo son los experimentos de razones de cambio, del resorte, la construcción y trazo del fractal triángulo de Sierpinski, con la ayuda de otro alumno más avanzado o del mismo facilitador, como lo es el maestro, el alumno logrará alcanzar el nivel de desarrollo potencial. De ahí, la importancia de formar grupos o equipos dentro del aula con habilidades y contextos sociales heterogéneos.

LA EDUCACIÓN BASADA EN COMPETENCIAS

Todos los rubros para alcanzar las metas educativas son importantes por igual, además de que unos y otros se vinculan para conseguir un fin, o el logro que establecen las competencias. No obstante, en este espacio nos referiremos específicamente a las *competencias* porque este término puede aún prestarse a confusión, al haber sido acuñado por la educación hace relativamente poco.

La educación basada en competencias es una nueva orientación educativa que pretende dar respuestas a la *sociedad de la información*.

El concepto de *competencia*, tal y como se entiende en la educación, resulta de las nuevas teorías de cognición y básicamente significa *saberes de ejecución*. Puesto que todo proceso de “conocer” se traduce en un “saber”, entonces es posible decir que son recíprocos competencia y saber: saber pensar, saber desempeñar, saber interpretar, saber actuar en diferentes escenarios, desde sí y para los demás (dentro de un contexto determinado).

Chomsky (1985), a partir de las teorías del lenguaje, instaura el concepto y define *competencias* como la capacidad y disposición para el desempeño y para la interpretación.

La educación basada en competencias (Holland,1966-97) se centra en las necesidades, estilos de aprendizaje y potencialidades individuales para que el alumno llegue a manejar con maestría las destrezas señaladas por la industria. Formula actividades cognoscitivas dentro de ciertos marcos que respondan a determinados indicadores establecidos y asienta que deben quedar abiertas al futuro y a lo inesperado.

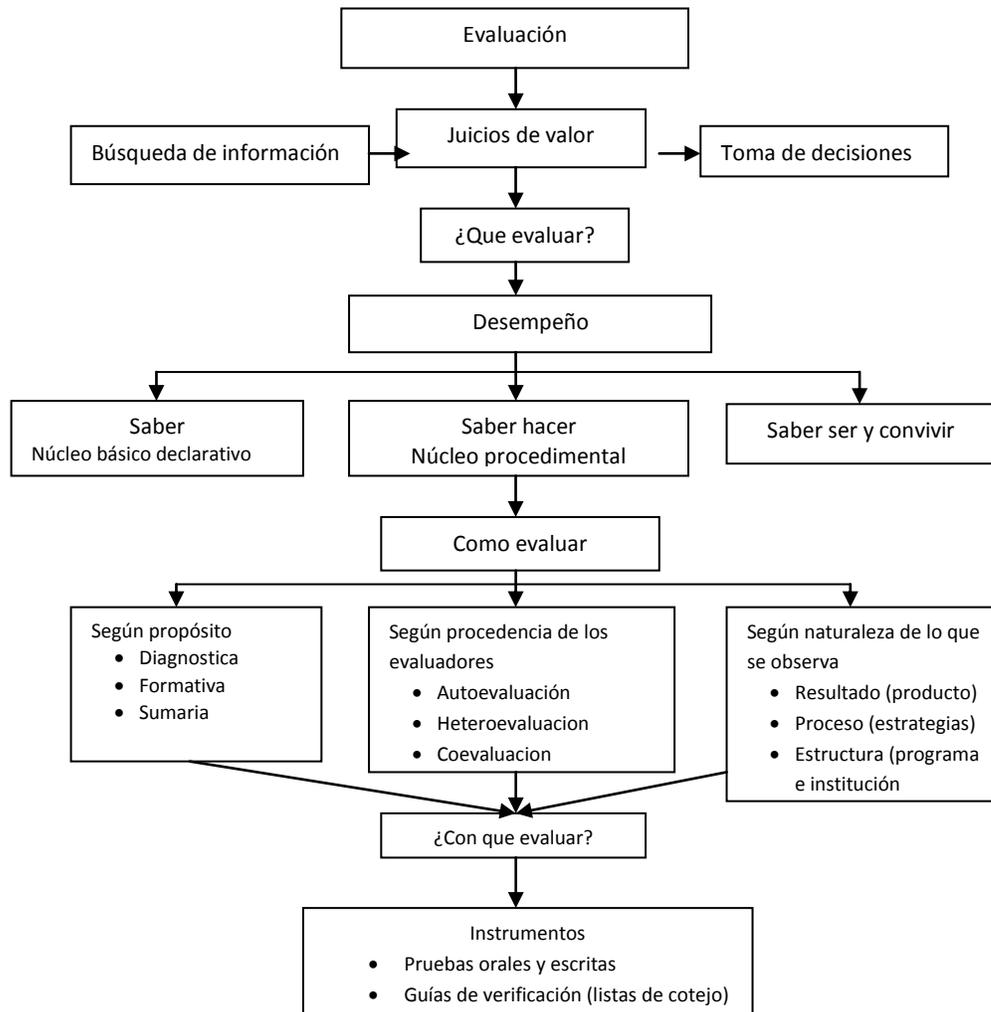
De esta manera es posible decir, que una competencia en la educación, es una convergencia de los comportamientos sociales, afectivos y las habilidades cognoscitivas, psicológicas, sensoriales y motoras que permiten llevar a cabo adecuadamente un papel, un desempeño, una actividad o una tarea.

EVALUACIÓN DE COMPETENCIAS

El desarrollo de una competencia debe ser calificado no sólo en forma cuantitativa sino cualitativamente a través del desempeño cuando se reúnen suficientes evidencias durante el proceso de construcción del aprendizaje. El proceso de evaluación proporciona información que permite tomar mejores decisiones. “Es un proceso de análisis e interpretación, que se realiza de manera formativa integral y participativa que

retroalimenta todo el proceso” Gutiérrez y Castañeda (2001). También determina la calidad académica del profesor y del participante, el proceso de estudio y la adquisición de diferentes tipos de habilidades.

En la siguiente tabla se muestran, de manera general los aspectos de: ¿Qué evaluar? ¿Cómo evaluar? y ¿Con qué evaluar?



(Fuente: trabajo de investigación “**Propuesta Teórica de Evaluación en EBC**”
Autores: Ana Gutiérrez y Guillermina Castañeda, 2001)

EVALUACIÓN DE LOS COMPONENTES DE LA COMPETENCIA

De acuerdo a la concepción constructivista, la evaluación de los componentes de la competencia como los conocimientos declarativos (semánticos), procedimentales y actitudinales deben ser diferentes, ya que los mecanismos de aprendizaje y las estrategias de enseñanza son distintos.

Componente declarativo (Factual y Conceptual)

Este aprendizaje factual es de tipo reproductivo (recuerdo literal), por eso las pruebas objetivas estructuradas son útiles. En cuanto a lo conceptual, se requiere de estrategias e instrumentos que se basen principalmente en la definición intensiva (esencia del concepto) o la exposición de temas, por lo que son útiles la elaboración de monografías, ensayo, categorización y organización de la información conceptual.

Componente Procedimental

Estos se deben evaluar preferentemente de forma individual, con la intermediación directa del facilitador, quien debe de tener muy claros los criterios de estimación de los procedimientos, ya que se deben de evaluar en forma cualitativa, en cuanto al modo de ejecución, no deben evaluarse como acontecimientos memorísticos. Son útiles las guías de verificación, listas de cotejo, (anexo 3) escalas u otros sistemas de registro, auxiliados de la observación directa o indirecta y de la entrevista.

Componente actitudinal

La actitud no debe ser interpretada solo por medio verbal, sino que se deben contemplar el uso de diferentes técnicas que permitan que las actitudes se manifiesten a través de conductas y acciones concretas en contextos determinados. Para valorar con menor subjetividad se puede recurrir a la observación directa e indirecta del participante a través de registros de tipo anecdótico, listas de comprobación.

MOMENTOS DE LA EVALUACIÓN

1. Evaluación inicial o diagnóstica.-Se realiza al inicio de un proceso (semestre, curso, materia, clase etc.). Es útil para detectar los conocimientos previos del alumno, ubicando las necesidades para elaborar estrategias para intentar favorecerlas y/o compensarlas.

2. Evaluación formativa o de proceso.-Se obtiene durante todo el proceso educativo, se coloca en un primer plano por realizarse en forma recurrente. Desde una perspectiva constructivista, esta evaluación, exige un mínimo de análisis sobre los procesos de interactividad entre los profesores, los alumnos y los contenidos.

3. Evaluación Final o Sumativa.-Se realiza al terminar el proceso educativo, está dirigida a identificar el logro de la competencia y deberá ajustarse a los requerimientos de contenidos (saber), procedimentales (saber hacer) y las actitudes (saber ser y saber convivir)

COMPETENCIAS DEL MARCO CURRICULAR COMÚN (REFORMA INTEGRAL DEL BACHILLERATO)

La construcción del Marco Curricular Común (MCC) da sustento al Sistema Nacional de Bachillerato y es el eje entorno al cual se lleva a cabo la Reforma Integral. El MCC plantea los contenidos educativos de la educación media superior e incluye las competencias genéricas, disciplinares y las profesionales (SEMS, 2008).

Competencias genéricas.- Son aquellas que permiten que los alumnos del bachillerato se desarrollen como personas y se desenvuelvan exitosamente en la sociedad y en el mundo. Les capacitan para seguir aprendiendo de manera autónoma y para desarrollar relaciones armónicas con quienes les rodean y les permiten participar eficazmente en su vida social, profesional y política. Por esto se les considera como competencias clave. Además tienen la característica de ser transversales y transferibles.

En la actualidad existen once competencias genéricas definidas y acordadas conjuntamente, las cuales articulan y dan identidad a la Educación Media Superior en México (RIEMS, 2004)(Ver Anexo 1)

Competencias Disciplinarias Básicas.-Son aquellas que expresan conocimientos, habilidades y actitudes que se consideran como los mínimos necesarios de cada campo disciplinar para que los alumnos se desarrollen de manera eficaz en diferentes contextos y situaciones a lo largo de la vida. A diferencia de las genéricas, las disciplinarias se construyen desde la lógica y estructura de la disciplinas en las que se organiza el saber. Estas competencias no pretenden ser exhaustivas, pues no cubren todos los aspectos en los que se forma o podría formar a los estudiantes del nivel medio superior, procura expresar capacidades que se consideran que todos los estudiantes deben de adquirir.

Se organizan en cuatro campos disciplinarios:

- ✓ Matemáticas*
- ✓ Ciencias Experimentales
- ✓ Ciencias Sociales
- ✓ Comunicación

En la presente propuesta metodológica se nombraron ya anteriormente de manera específica las competencias disciplinarias que se pretenden desarrollar. (Véase anexo No. 2).

FUNDAMENTO DISCIPLINAR

“Nuestro trabajo tiene gran interés social: enseñar a pensar bien, porque las matemáticas son el arte de pensar bien”

Rafael Pérez, Universidad de Granada

INTRODUCCIÓN

La educación matemática debe estar presente en todos los procesos formativos de las personas, ya que implica el desarrollo de destrezas, procedimientos y métodos propios de la matemática, así como el estímulo de procesos de pensamiento que fomenten en el alumnado la capacidad de análisis, de razonamiento y de expresión, que les faculte para preguntar y hacerse preguntas ante situaciones problemáticas.

Tradicionalmente han existido dos razones básicas para enseñar matemáticas:

1. Su facultad para desarrollar la capacidad de razonamiento
2. Su utilidad tanto para la vida cotidiana como para el aprendizaje de otras disciplinas necesarias para el desarrollo personal y profesional.

La formación básica, matemática y científica, convierte a los individuos en menos dependientes de los demás, permitiendo que los procesos democráticos, los valores sociales y las oportunidades individuales no sean exclusivos de las élites ilustradas (Citado por Pérez, R. en divulgamat)

La matemática es necesaria para desarrollar habilidades laborales y dar respuesta a cuestiones científicas y tecnológicas. La matemática surge como un lenguaje común en todas las civilizaciones técnicas. Además de comunicar ideas y sentimientos,

expresándolo a través del arte, como lo es en la literatura, música, arquitectura, pintura, poesía, escultura y cine.

Los conocimientos previos necesario que el estudiante necesita para abordar para temas más complejos en el pre cálculo y cálculo son el álgebra, la geometría euclidiana, geometría analítica, como las cónicas (circunferencia, parábola, elipse, hipérbolas). Según Santos (1997) el estudio de las cónicas en el año 200 a. C. contribuyó al establecimiento de las leyes del movimiento de los planetas en 1609 (Leyes de Kepler).

La matemática, y específicamente el cálculo diferencial constituyen una herramienta útil para predecir fenómenos naturales como los eclipses o las alineaciones de astros, hasta posibles composiciones atómicas que han permitido la búsqueda de nuevos materiales. Así como en el mundo de las ciencias sociales (encuestas, muestreos, elecciones, etc.), donde se representan y predicen hechos significativos para las personas y para la sociedad. Según Stewart (2006), se le considera al cálculo con plena justicia, uno de los logros más importantes del intelecto humano.

LA TECNOLOGÍA Y EL CONTENIDO MATEMÁTICO

La presencia de las computadoras en las ciencias cognitivas (matemáticas) ha sobresalido como modelo de pensamiento humano y como herramienta para analizar datos y para incrementar el número de ensayos que simulen el proceso cognitivo. La tecnología ofrece un potencial significativo para ayudar al estudiante a profundizar en su aprendizaje. Por ejemplo en el estudio de la ecuación cuadrática (la computadora y, específicamente en este trabajo, la hoja de cálculo de excel), ofrece un medio para que el estudiante explore, conjeture, analice y pruebe varias ideas relacionadas con este contenido (Santos, 1997).

MODELOS MATEMÁTICOS

Según Alsina, C., Burgués, C., Fortuny, J. ,Giménez, J. & Torra M. (1998), señalan lo siguiente:

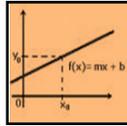
El proceso de resolución de problemas es fundamental en la educación matemática y debe posibilitar su incidencia a otra áreas de conocimiento como lo es las estrategias que desarrolla el propio proceso de elaboración de modelos matemáticos, como lo son situaciones económicas, sistemas de ecuaciones y optimización, fenómenos dependientes, como lo son las funciones lineales, cuadráticas y exponencial. Alsina, (Pp.159)

Con base en lo anterior se presenta el planteamiento de problemas de la vida real, donde el alumno aprenderá a distinguir entre un modelo lineal, cuadrático, cúbico, exponencial o periódico, además de encontrar razones de cambio en dichos problemas.

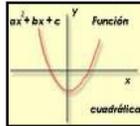
DESARROLLO

TEMAS:

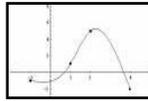
✓ Función lineal



✓ Función cuadrática



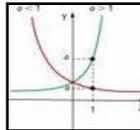
✓ Función cúbica



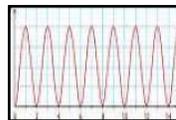
✓ Razón de cambio



✓ Función exponencial



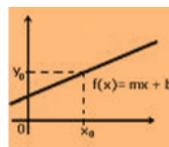
✓ Función periódica



A continuación presentaré una serie de problemas, ejercicios con su predicción correspondiente y proyectos de diseño. Se presentan en el orden anterior y con el objetivo de que el alumno construya su propio conocimiento. Donde se inicia con una introducción al tema, que involucra su observación en el mundo real.

En segundo lugar se realiza la solución de un problema muestra por parte del facilitador, en este proceso se recuperan los conocimientos previos que el alumno debe tener a través de una serie de preguntas de reflexión, tanto en forma individual como grupal, para motivar una discusión y retroalimentación del conocimiento adquirido. En tercer lugar se plantea un problema dirigido, el cual, el alumno y su equipo, junto con el facilitador lo resolverán, empleando los conceptos del problema muestra. Auxiliándose con el graficador de excel (software en Pcs o Laptops), y proyector en el aula, los alumnos representarán gráficamente e interpretarán los modelos matemáticos correspondientes.

En cuarto lugar resolverán individualmente 3 ejercicios planteados, donde aplicarán los conceptos vistos y analizados en los dos problemas anteriores. Y, por último, llevarán a cabo un proyecto de diseño por equipo y lo expondrán ante el grupo, presentando sus conclusiones y resultados por escrito con el objetivo de reforzar y retroalimentar interactivamente dichos conceptos en problemas de la vida real, llevándolos a un conocimiento integrador.



FUNCIÓN

LINEAL

La función lineal la podemos encontrar en fenómenos como la distancia recorrida por un móvil sobre un camino recto a velocidad constante en función del tiempo, es decir si en una hora recorre 80 kilómetros, en dos horas recorrerá el doble, es decir 160 kilómetros (Movimiento rectilíneo uniforme).

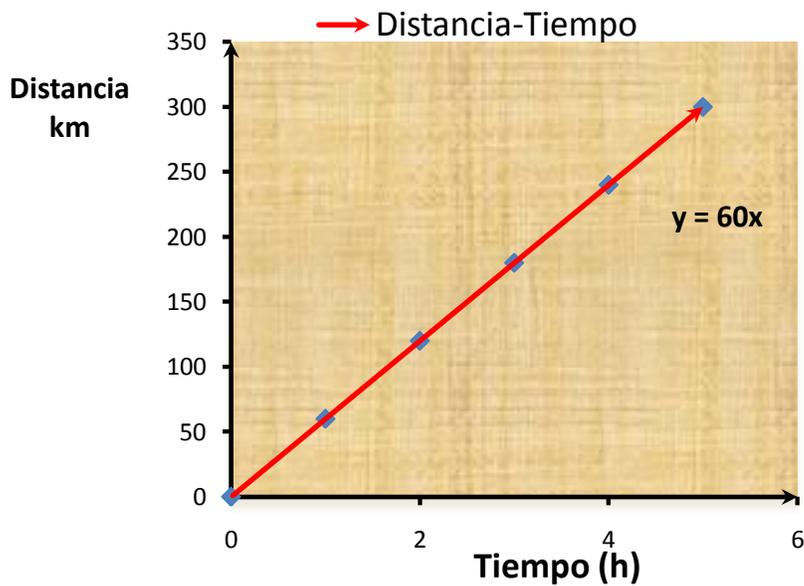
En la Ley de enfriamiento de Newton, la velocidad de enfriamiento de un cuerpo está en función de la temperatura del cuerpo, por encima de la temperatura ambiente.

Es importante notar que si una variable aumenta (independiente), la otra variable (dependiente) también aumenta en una proporción **constante**. En el ejemplo anterior, podemos observar que el incremento de distancia entre una hora y la siguiente es de 80 kilómetros y así sucesivamente (si la velocidad es constante). A continuación se plantean dos problemas donde se encontrará la explicación de esta proporcionalidad.

Problema 1. "Movimiento Rectilíneo Uniforme"

Supongamos que un automóvil se desplaza por una carretera recta y plana, y que su velocímetro siempre indica una velocidad de 60 km/h. Esto significa que recorre una distancia de 60 km en una hora , 120 km en 2 h y así sucesivamente.Registramos sus distancias en una tabla las primeras 5 horas.

tiempo (h)	1	2	3	4	5
distancia. (km)	60	120	180	240	300



Si la velocidad es 60 Km y deseamos conocer la distancia, por lo tanto:

$$d = v t = 60 \frac{km}{h} 5h = 300 km$$

Si dividimos $\frac{d}{t} = \frac{60}{1} = 60$

$$\frac{120}{2} = 60$$

$$\frac{180}{3} = 60$$

Podemos concluir que

- d/t equivale a la **velocidad**, la cual representa la pendiente de la recta en la gráfica
- La distancia recorrida es directamente proporcional al tiempo t
- La gráfica **d-t** es una recta que pasa por el origen

Pregunta: ¿Funcionará esta fórmula cuando la trayectoria no sea rectilínea?

Problema 2: “La proporcionalidad en las dimensiones del cubo”.

Se tienen cuatro cubos de hierro, se miden sus volúmenes, las masas y se obtienen los siguientes resultados:

V (cm ³)	1	2	3	4
M (gr)	8	16	24	32

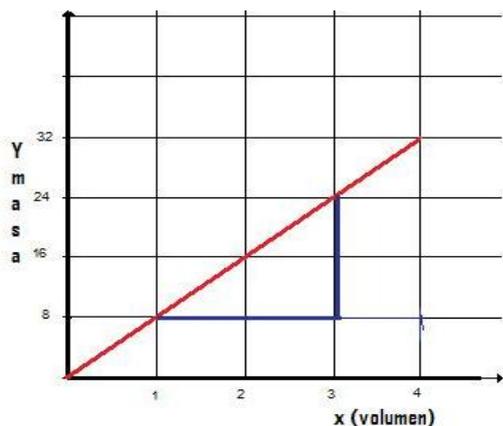
Al observar la tabla ¿Qué pasa al duplicar el volúmen de 1 a 2 cm³?

¿Qué pasa al triplicar el volúmen de de 1 a 3 cm³?

Conclusión: “La masa de un bloque de hierro es directamente proporcional a su volúmen”

$$M \text{ proporcional a } V$$

Si convertimos los datos de nuestra tabla a coordenadas cartesianas y los graficamos:



Dividimos la masa entre el volúmen:

m / v	k	$m = \frac{y_2 - y_1}{x_2 - x_1}$	$\frac{\Delta m}{\Delta v}$

Preguntas de reflexión.

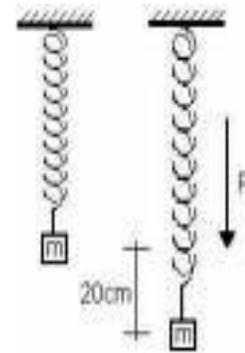
1. ¿Cómo crecen las funciones lineales?
2. Discute con tus compañeros, ¿Qué puedes concluir respecto a la gráfica?
3. Menciona otro ejemplo donde haya una variación proporcional, busca datos de un fenómeno real y con la ayuda del graficador en excel traza la gráfica .
4. Investiga qué nombre recibe la K.



Predicción. 5. Si el cubo pesara 64 gramos, ¿Qué volúmen tendría?

Problema 3. “El Resorte”

Un cuerpo elástico se define como aquel que puede recuperar su forma y tamaño originales cuando la fuerza que lo deformó deja de actuar sobre él. Las ligas de hule, pelotas de golf, trampolines, pelotas de caucho y resortes son ejemplos comunes de cuerpos elásticos



Construir un sistema para medir y observar los efectos de esfuerzo y tensión sobre un resorte. Por equipo representar gráficamente la relación entre la fuerza aplicada y el cambio en la longitud del resorte. Interpretar la linealidad o no linealidad en este tipo de fenómeno físico.

Material

1. Gancho
2. Resorte de tensión
3. Juego de pesos calibrados
4. Regla de 30 cm.

Procedimiento

1. Fijar un resorte de espiral en una plataforma y medir su distancia desde la placa hasta la parte inferior del resorte $L_0 = \text{_____ cm}$.
2. Colocar un soporte colgante para pesas y medir de nuevo desde la parte superior hasta la inferior
3. Añade un peso de 100 gr., mide correctamente y anota la nueva longitud del resorte
4. Y así sucesivamente , llena la tabla.

Núm.	Masa [Kg]	Peso [N]	Alargamiento del resorte en cm
0			$L_0 =$
1			$\Delta l_1 = l_1 - l_0$

Núm.	Masa [Kg]	Peso [N]	Alargamiento del resorte en cm
2			$\Delta l_2 = l_2 - l_0$
3			$\Delta l_3 = l_3 - l_0$
4			$\Delta l_4 = l_4 - l_0$
5			$\Delta l_5 = l_5 - l_0$
6			$\Delta l_6 = l_6 - l_0$
7			$\Delta l_7 = l_7 - l_0$

PREGUNTAS DE REFLEXIÓN



1. ¿Trata de predecir que pasará si le agregamos otros 100 gr?
2. ¿Hasta dónde calculas que el experimento tenga un estiramiento lineal? y ¿Por qué?

EJERCICIOS

1. ¿Cuáles de las siguientes tablas de valores podrían representar una función lineal?

x	0	1	2	3
F (x)	25	30	35	40

x	0	2	4	6
g(x)	10	16	26	40

t	20	30	40	50
h(t)	2.4	2.2	2.0	1.8

2. Encuentre una fórmula para cada tabla del ejercicio anterior que pueda representar una función lineal.

- a)
- b)
- c)

3. La relación entre las escalas de temperatura Fahrenheit (F) Y Celsius (C) está dada por la función lineal $F = 9/5 C + 32$. Recordar que el agua se congela a 0°C (32°F) y hierve a 100°C (212°F) para encontrar el valor de 72°F en grados Celsius.

- a) Trace una gráfica de esta función
- b) ¿Cuál es la pendiente de la gráfica y qué representa?
- c) ¿Cuál es la intersección de F y qué representa?

4. **Ley de Hooke.** La siguiente tabla nos da la elongación en cm “d” de un muelle cuando se le aplica una fuerza de F kilogramos fuerza.

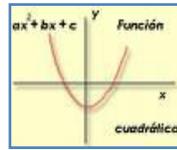
F	20	40	60	80	100
d	1.4	2.5	4.0	5.3	6.6

a) Representar los datos en el graficador de excel y comprobar el tipo de función

- b) Utilizar el modelo matemático para estimar la elongación del muelle cuando se le aplica una fuerza de 55 Kg.

PROYECTO DE DISEÑO.

- Consigue un resorte de diferentes dimensiones.
- Realiza las mediciones como en el ejemplo anterior
- Llena la tabla y ajusta tus datos con el graficador de Excel
- Compara la inclinación de la segunda línea con la línea del primer grafico
- Explica el significado de la inclinación en el gráfico
- ¿Qué tipo de inclinación esperarías de un resorte más rígido?
- En equipo exponer el experimento e investigar en qué tipos de material sucede este tipo de estiramiento y en qué tipo de material no sucede esto.



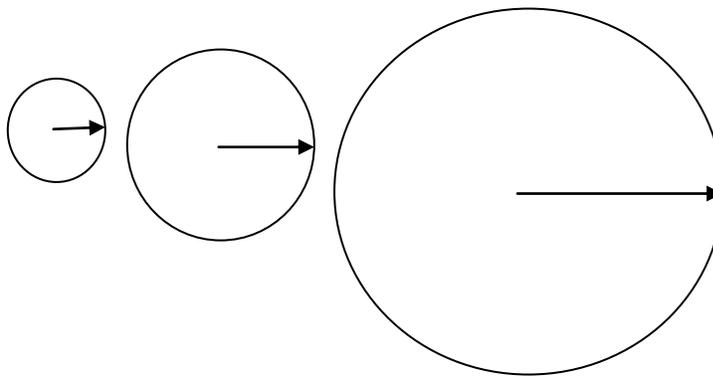
FUNCIÓN CUADRÁTICA

Entre los diversos movimientos que se producen en la naturaleza, siempre ha habido interés en el estudio del movimiento de caída de los cuerpos próximos a la superficie de la tierra. Cuando dejamos caer una piedra desde cierta altura, podemos comprobar que al caer, su velocidad aumenta, es decir, su movimiento es acelerado. Si lanzamos el objeto hacia arriba su velocidad disminuye gradualmente hasta anularse en el punto más alto, o sea, el movimiento de subida es retardado. Por dos milenios prevaleció la idea de que si se dejan caer dos objetos ligeros y pesados desde una misma altura, sus tiempos de caída serían diferentes. Galileo Galilei en el siglo XVII comprobó experimentalmente que si dos objetos se dejan caer simultáneamente desde una misma altura, uno ligero y el otro pesado, ambos caerán con la misma aceleración y en el mismo instante.

PROBLEMA 1: “Encontrando áreas de diferentes círculos “

Traza seis círculos como se indica en la tabla y calcula sus áreas:

Radio (cm)	Área
1	
2	
3	
4	
5	
6	



- 1) Traza en papel milimétrico los datos de la tabla
- 2) Luego escribe el tipo de función que es.

- 3) Comenta con tus compañeros a qué se debe esto y comparte tus conclusiones.
- 4) ¿Qué pasa con el área al duplicar el radio?
- 5) ¿Qué pasa al triplicar y cuadruplicar el radio?
- 6) Comprueba esta función en el graficador de excel y compara ambas curvas.

PROBLEMA 2: “Encontrando un área máxima”

David tiene 400 yardas de cerca y desea encerrar un área rectangular:

- a) Expresa el área “A” del rectángulo como función del ancho “ l ” del rectángulo.
- b) ¿Para qué valor de “ l ” es mayor el área?
- c) ¿Cuál es el área máxima?



l

x

Perímetro = $2l + 2x$

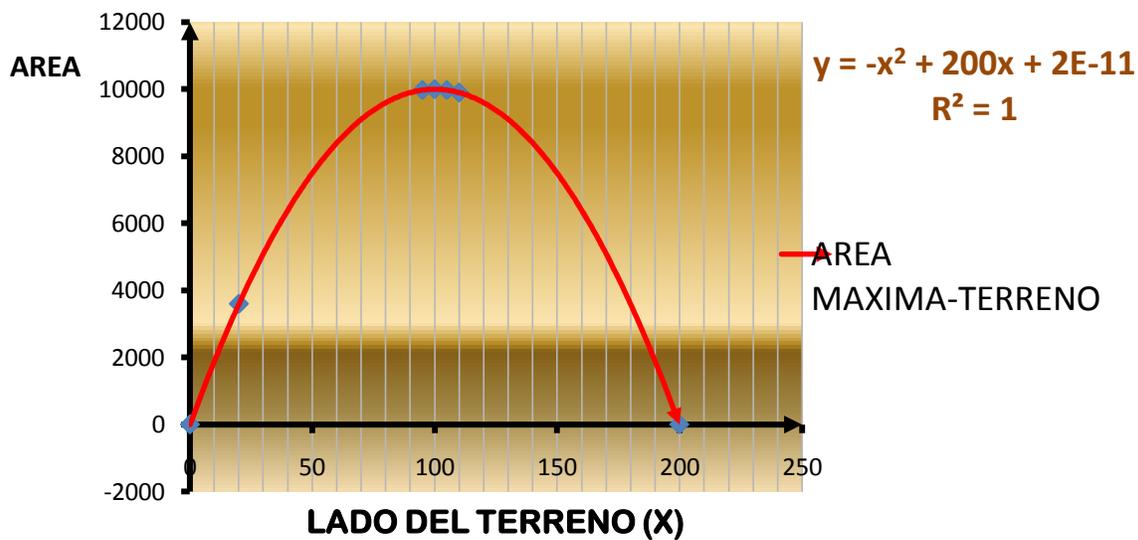
Si $P=400$

$2l + 2x = 400$, por lo tanto $l = 200 - x$

Área = $l \times x$

Si el dominio es mayor que cero y menor que 200

x	0	20	95	100	105	110
Área	0	3600	9975	10,000	9975	9900



CONCLUSIÓN:

Para $\ell = 100$

El área es máxima

EJERCICIOS

1. En un experimento, unos estudiantes midieron la velocidad s (en metros por segundo) de un objeto, t segundos después de dejarlo caer. Los resultados se presentan en la siguiente tabla.

tiempo	0	1	2	3	4
vel (m/seg)	0	11	19.4	29.2	39.4

- Ajusta un modelo a los datos en la hoja de cálculo en excel
- Comenta con tus compañeros, ¿qué modelo matemático se ajusta mejor, y por qué?
- Determina la velocidad del objeto en 2.5 seg.

2. Los datos de la siguiente tabla proporcionan la dureza de Brinell H del acero del 0.35 (de carbono) cuando se endurece y temple a temperatura t (en grados Fahrenheit)

Temp.(°F)	200	400	600	800	1.000	1.200
H (dureza)	534	495	415	352	269	217

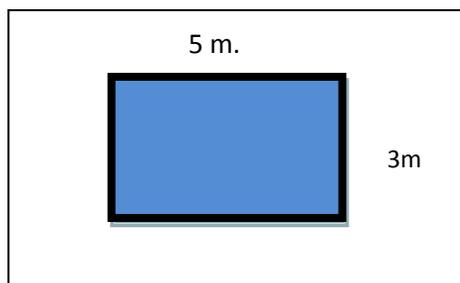
- Ajusta un modelo matemático a los datos
- ¿Es bueno el ajuste del modelo a los datos. Explique la respuesta.
- Calcule la dureza cuando $t = 500$ °F

3. Una mujer tiene un estanque rectangular y quiere hacer un camino alrededor del estanque como se muestra en la figura. La anchura del camino debe ser constante en todo el contorno.

- Si x es la anchura constante del camino, ¿Cuál será el área del camino?
- Calcula los valores de A cuando x es 0, 1, 2, 3 y 4 y tabula
- Grafica en papel cuadriculado o milimétrico.

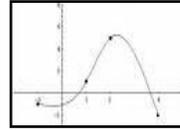


- Predicción: ¿Qué valor tendrá "x" si el área es 30 m^2 ?
- ¿Qué valor tendrá "x" para un área de 100 m^2 ?



PROYECTO DE DISEÑO. “Volúmen máximo en hoja de papel”

- 1) Construir 6 cajas sin tapa de hojas de papel de cuaderno. En las esquinas corta cuadrados iguales y dobla los lados hacia arriba.
- 2) Encontrar el volúmen máximo, determinando las dimensiones ideales de la hoja
- 3) Representa los datos en una gráfica en papel milimétrico y utilizando la hoja de cálculo determina la gráfica y el modelo matemático
- 4) Compara ambas gráficas, interprétalas y exponlas ante el grupo.



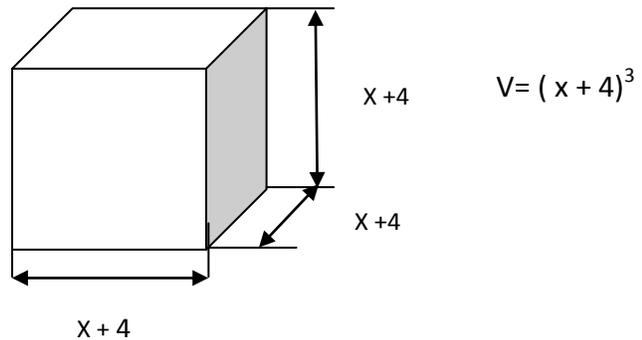
FUNCIÓN CÚBICA

INTRODUCCIÓN.

Función cúbica, es aquella que tiene la forma, o puede ser llevada $y=f(x)= ax^3 + bx^2 + cx + d$, si $a \neq 0$, $a,b,c,d \in R$.

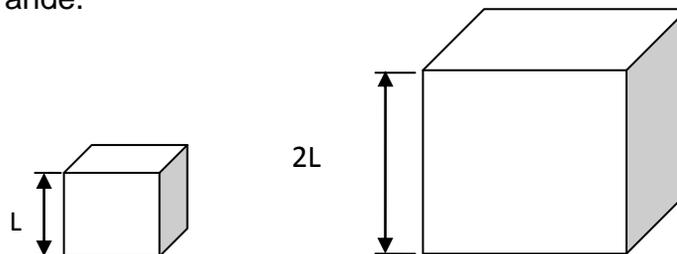


Geoméricamente, una función cúbica representa el volúmen de un cubo cuyo lado mide igual a la función que se está elevando, ejemplo:



PROBLEMA 1: “Construyendo Cubos”

Reúnete en equipo y construye con una cartulina un cubo de 8 cm de arista que quede abierto por una de sus caras y 8 cubos de 4 cm de arista, e insértalos dentro del cubo grande.



Explica lo siguiente:

A) ¿Cómo son las dimensiones (largo, ancho, alto) del cubo grande con respecto a las de los cubos pequeños?

B) ¿Cuántos cubos chicos caben en el grande?

C) ¿Qué sucede con el volúmen de un cubo de los pequeños cuando se duplica una de sus dimensiones?

D) Llena la siguiente tabla y haz la gráfica :

LADO (cm)	1	2	3	4	8
VOLÚMEN (cm³)					

D) A qué modelo matemático se ajustarán los datos?

E) Utiliza la hoja de cálculo en excel para comprobarlo.

F) ¿Qué característica observas en la gráfica a diferencia de las vistas anteriormente.



G) **Predicción:** ¿Cuál será el volúmen si el lado del cubo mide 18 cm.?

PROBLEMA 2.

- a) Investiga por equipo la fórmula del volúmen de la esfera
- b) Con tus compañeros de equipo llena una tabla con seis valores diferentes de radio, encontrando su volúmen
- c) ¿Qué tipo de relación existe entre el volúmen V de una esfera y su radio r ?



Predicción.

- d) Si triplicamos el radio de una esfera, ¿Cuántas veces se vuelve mayor su volumen?
- e) Si una esfera tiene un volúmen igual a 5 cm^3 , ¿Cuál será el volúmen de otra esfera cuyo radio es tres veces mayor?
- f) Traza la gráfica del inciso b en el graficador de excel e interprétala.

PROBLEMA 3. “Casos de Sida en Estados Unidos”

Los siguientes datos representan el número acumulado de casos de Sida reportados en USA para 1990-1997

AÑO	NÚMERO DE CASOS
1990	193,878
1991	251,638
1992	326,648
1993	399,613
1994	457,280
1995	528,215
1996	594,760
1997	653,253

- a) La función cúbica de mejor ajuste para estos datos es :

$$A(t) = -212t^3 + 2429t^2 + 59569t + 130003$$



b) **Predicción** ¿Cuál será el número de casos de Sida reportados en USA para el 2000?

b) Haga una gráfica en la hoja de cálculo y encuentre el mejor ajuste para la función cúbica.

EJERCICIOS

1) Suponga que entre dos magnitudes X y Y existe la siguiente relación matemática:

$$Y = 0.1 x^3$$

a) Si el valor de X fuese multiplicado por cierto número, ¿Por cuál factor quedaría multiplicado el valor de y

b) Considerando la ecuación anterior, complete la tabla

x	0	1	2	3	4
y					

c) Traza el gráfico en la hoja de cálculo

d) ¿Qué gráfico se obtuvo y cuál es su nombre?

2) **Temperatura de ebullición.** La siguiente tabla proporciona la temperatura de ebullición del agua T (°F) a diferentes presiones p (en N/m²).

p (presión)	5	10	14.696 (1 atm)	20	30	40	60	80	100
T (temp)	162.24°	193.21°	212.00°	227.96°	250.33	267.25	292.71	312.03	327.81

a) Ajusta un modelo cúbico a los datos e interpreta la gráfica

- b) Utilizar la gráfica para estimar la presión necesaria para que el punto de ebullición del agua exceda los 300°F
- c) Explicar porqué el modelo no sería adecuado para presiones superiores a 100 Newton por metro al cuadrado.

PROYECTO DE DISEÑO

Busca una colección de datos de la vida real en un periódico y ajusta un modelo a los datos. Explica la relación entre las variables e interpreta la gráfica. Exponla ante el grupo.

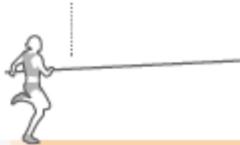


RAZÓN DE CAMBIO

INTRODUCCIÓN

Salto con garrocha

Garrocha – Hecha de fibra de carbono o fibra de vidrio. Sin restricción en longitud y diámetro.



Arranque – El atleta acelera y prepara la garrocha para fijarla en el piso.

Vuelo – El movimiento provoca que la garrocha se doble y recupere su forma impulsándolo hacia arriba.



Despegue – Clava la pértiga y ejecuta un salto sujetandola fuertemente con ambas manos.

Alejamiento

El saltador suelta la pértiga y se aleja de la barra al momento en que gira su cuerpo.



¿Qué es una razón?

Una razón involucra cuan lentamente o cuán rápido se mueve algo. Cuán lentamente o cuán rápido sucede algo. Ejemplo, la razón a la que lees las páginas de un libro, dividirías el número de páginas leídas entre el tiempo que te toma leerlas.

Si tu razón de lectura es de 7 páginas en 7 minutos, ¿Cuál es tu razón de lectura? _____

Si una corredora corre 100 m en 10 seg, ¿Cuál es su razón? _____

¿Sabes cuántas veces late el corazón?, ¿Qué pasa si late muy rápido? ¿Qué pasa si late muy lento?

Menciona otros ejemplos que ves en tu casa o en la ciudad y que expresan una razón.

Investiga con tu equipo, los conceptos y unidades en los cuatro sistemas de energía:

- 1) Razón mecánica
- 2) Razón en los fluidos
- 3) Razón eléctrica
- 4) Razón térmica

La pendiente de una recta puede interpretarse bien como una razón o proporción, o bien como una tasa o ritmo de variación.

Si los ejes x e y tienen la misma unidad de medida, la pendiente no tiene dimensión, es una:

a) Razón o proporción

Si los ejes x e y tienen distintas unidades de medida, la pendiente es una

b) Tasa o ritmo de cambio

Ejemplos. Problema 1

- a) En un torneo de saltos de esquí acuático, la rampa se eleva hasta una altura de 2 metros sobre una balsa de 7 metros de largo, como se ilustra en la figura. La pendiente de la rampa de esquí es el cociente entre su altura (avance vertical) y la longitud de su base (avance horizontal)

$$\text{Pendiente de la rampa} = \frac{\text{Avance vertical}}{\text{Avance horizontal}} = \frac{2}{7}$$

- b) La población en una ciudad era de 1,775, 000 en 1970 y de 2, 718,000 en 1980. Durante este periodo de 10 años, el ritmo de cambio medio de la población fue

$$\text{Ritmo de cambio} = \frac{\text{cambio en población}}{\text{cambio en años}}$$

$$= \frac{2,718,000 - 1,775,000}{1980 - 1970} = 94,300$$

personas por año



Predicción.

¿Si la población de esa ciudad hubiera continuado creciendo a ese ritmo en los siguientes 10 años, cuál sería su población en 1990?

Haz un gráfico representando los datos anteriores y etiquetando los ejes con sus unidades.

Problema 2. Marcas olímpicas y mundiales

Durante los primeros años de los Juegos Olímpicos, la altura ganadora del salto de garrocha masculino aumento aproximadamente 20.3 cm. cada cuatro años. La siguiente tabla muestra que la altura se inició en 330.2 cm. en 1900 y aumentó en un equivalente de 5 cm. entre 1900 y 1912. Entonces la altura fué una función lineal del tiempo.

Año	1900	1904	1908	1912
Altura (cm)	330.2	350.5	370.8	391.1

a) Determinar la pendiente

b) Si “y” es la altura en pulgadas y “t” los años, ¿Cuál es

el modelo matemático que representa este evento? Haz el gráfico.

c) ¿Cuál es la razón de cambio?

d) ¿Qué valor representa la ordenada en el origen?



Predicción

e) ¿Continuará la tendencia lineal para el 2000 y porqué?

f) Investiga las marcas record de la saltadora de Garrocha Rusa Yelena Isinbayeva.

Ejercicios.

1) Cada una de los siguientes datos es la pendiente de una recta que representa los ingresos diarios “y”, en términos del tiempo en días “x”. Utilizar la pendiente para interpretar la variación en los ingresos correspondiente a un incremento de tiempo de 1 día.

a) $m=400$

b) $m=100$

c) $m=0$

2) **Diseño de una cinta transportadora.** Se quiere construir una cinta transportadora que

3) que represente esta pendiente en la cinta transportadora. ascienda un metro por cada tres de avance horizontal.

a) Calcular la pendiente de la cinta transportadora

b) Supongamos que la cinta se instala entre dos pisos de una fábrica. Hallar su longitud, sabiendo que la distancia vertical entre pisos es de 6 metros

c) Construye a escala una maqueta

4) **Depreciación lineal.** Un pequeño negocio adquiere un equipo por 8,750 pesos. Transcurridos 5 años el equipo estará obsoleto, carente de valor.

a) Escribe una relación lineal que nos proporcione el valor “y” del equipo en términos del tiempo x, $0 \leq x \leq 5$

b) Representa la ecuación con la ayuda del graficador en excel

PROYECTO DE DISEÑO. “Dejando calentar la cerveza” (por equipos)

Material:

3 Cervezas de 355 ml (puede ser agua, coca-cola o cualquier otro líquido).

Un contenedor hecho con foame del tamaño de lata de cerveza con tapadera.

Otro contenedor como el anterior, pero con cuatro capas de foame con su tapadera.

3 termómetros

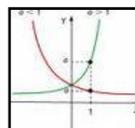
Procedimiento:

Coloca dos cervezas en sus contenedores de foame. Luego coloca las tres cervezas en el refrigerador y sácalas cuando las tres estén aproximadamente a una temperatura de 5°C.

Coloca un termómetro en cada cerveza y toma las temperaturas en forma simultánea de las 3 cervezas, cada 5 minutos y registra en una tabla.

Preguntas.

- 1) Determina la razón de cambio de cada cerveza
- 2) ¿Qué representa la razón de cambio y cuáles son sus unidades?
- 3) Representa en un gráfico las tres funciones y haz comparaciones entre las tres gráficas
- 4) Comenta con tus compañeros de equipo cuál de las tres latas se calienta más rápido y cual más lento.
- 5) ¿Cuál de las tres gráficas tiene una pendiente mayor y cuál es su interpretación?



FUNCIÓN EXPONENCIAL

MIDIENDO LA COSTA DE GRAN BRETAÑA



A finales del siglo XIX, cuando el parlamento inglés necesito redefinir sus fronteras. Mientras discutían, un Lord pregunto en voz alta: “¿Cuánto mide la Costa de Gran Bretaña? Su pregunta no obtuvo respuesta. Es por ello que se encargo a un joven cartógrafo una gran empresa, la medición de toda la costa. El joven cartógrafo empezó su medición, para ello utilizo una cinta de 50 metros de largo. Tardo 10 años en medir toda la costa y realizar el informe para la cámara. Su veredicto fue tajante: “mide 2000 Km.”. Los parlamentarios satisfechos tomaron nota, todos excepto uno que le pregunto sobre la técnica que aplico a la medición. El Lord, escandalizado dijo:”una medición de 50 metros no tiene en cuenta los posibles entrantes y salientes del mar, debe de medirse con una regla de 10 metros”. El ya experimentado cartógrafo, resignado, emprendió su viaje por la costa de Inglaterra midiendo cada 10 metros. Durante 10 años midió y midió los acantilados y las playas de su país.

Diez años después en el parlamento, expuso los resultados de su medición:”La costa mide 2800 Km.”. Todos se sorprendieron por la diferencia entre esa medición y la medición anterior. Satisfecho por su trabajo realizado, el cartógrafo se disponía a marcharse, cuando alguien en la sala le objeto lo siguiente:”una regla de 10 metros es demasiada larga para medir la costa, existen rocas y pequeños salientes que no se han tomado en cuenta, debe ser medida con una regla de 1 metro”. Resignado, el cartógrafo se dispuso a volver a medir la costa que tan bien conocía, durante 10 años y algunos achaques en la espalda, midió cada metro, cada roca y cada saliente de costa. En la exposición de sus conclusiones ante el parlamento inglés mostro la nueva medición:” 3600 km”. Es

así, que el pobre cartógrafo estaba condenado para toda la eternidad a medir la costa de su país utilizando cada vez unidades más pequeñas de medida y sin encontrar 2 medidas iguales. Esta es una de las bases de los fractales, objetos o figuras matemáticas aplicables a gran parte de los objetos cotidianos.

Un **fractal** es un objeto geométrico o semigeométrico, cuya estructura básica se repite en diferente escala, es autosemejante, no se puede describir mediante la Geometría Euclidiana y se genera mediante un simple algoritmo repetitivo.

Tipos:

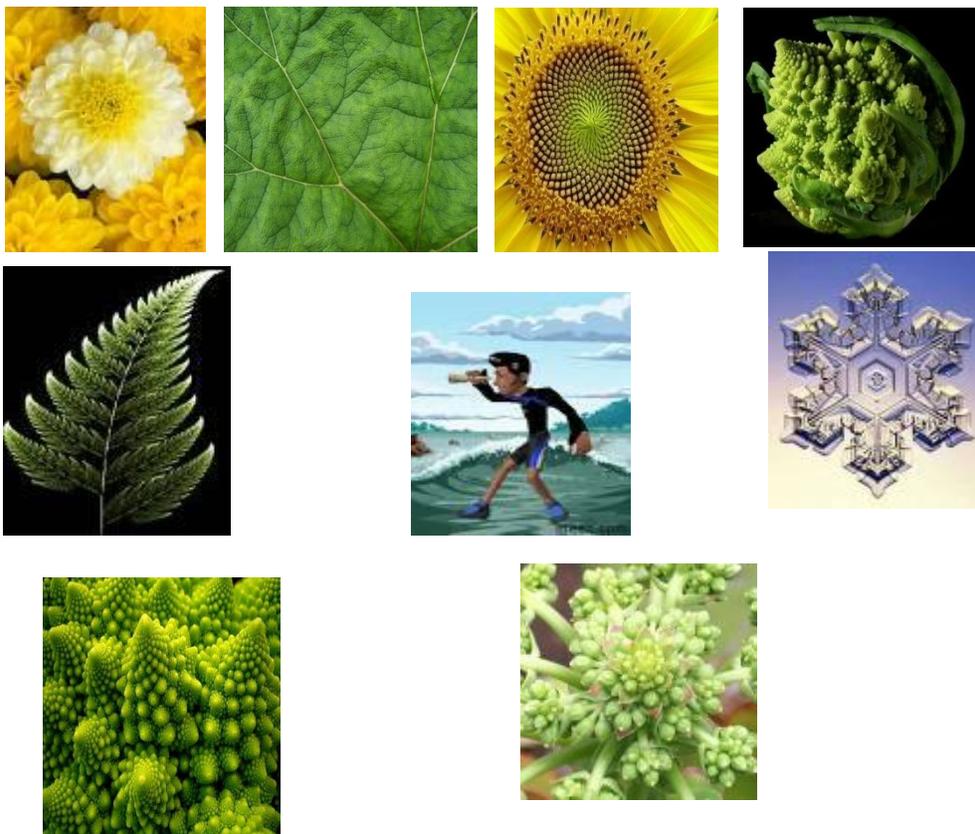
- **Fractales Naturales** (los copos de nieve, la costa de una playa, los alveolos pulmonares, una brócoli, las dendritas de las neuronas, los helechos, un imán, un cristal, un girasol, etc.)
- **Fractales Matemáticos** (El triángulo de Sierpinski, la Curva de Koch, El polvo de Cantor, La curva de Hilbert, etc.)

PROBLEMA 1. “Encontrando fractales naturales”

Procedimiento: El alumno saldrá a observar con detenimiento la naturaleza en su entorno inmediato, con el propósito de encontrar patrones semigeométricos repetitivos en la naturaleza. Tomaá fotos y las mostrará en el aula de clase. En su casa investigará por equipo:

- Tipos de fractales
- Fundador de los fractales
- Su aplicación
- Expondrá por equipo su investigación, entregando un reporte por escrito

OBSERVANDO FRACTALES NATURALES

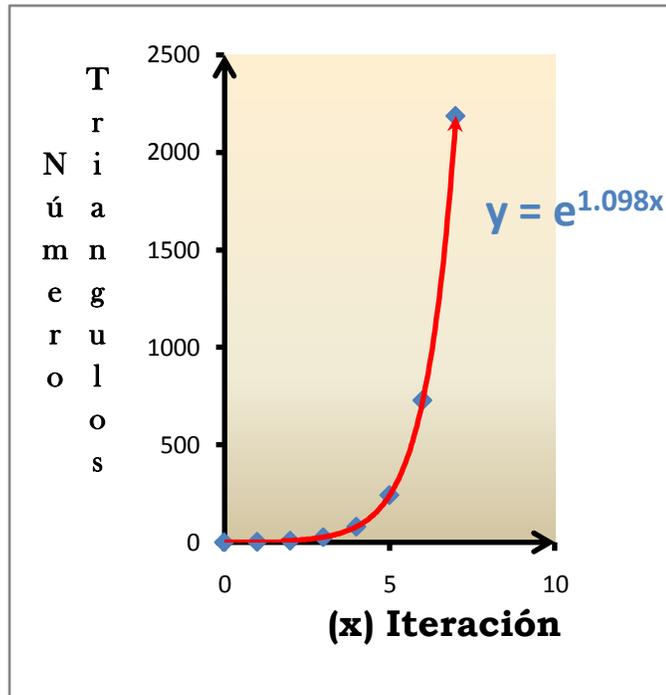


PROBLEMA 2. "Trazando el triángulo de Sierpinski"

El alumno junto con el profesor trazarán a partir de un triángulo equilátero el triángulo de Sierpinski encontrando el número de triángulos y el área resultante en cada iteración. Con la ayuda del graficador de excel, trazará la gráfica con su línea de tendencia. Interpretará dicha gráfica y contestará las preguntas de reflexión y predicción.



Iteración	Nº de triángulos
0	$1 = 3^0$
1	$3 = 3^1$
2	$9 = 3^2$
3	$27 = 3^3$
4	$81 = 3^4$
5	$243 = 3^5$
6	$729 = 3^6$
7	$2187 = 3^7$
...	...
n	∞



La función exponencial es:

$$y = a^x = 3^x$$

También puede ser expresada con base “e” aplicando las leyes de los logaritmos

$$\ln y = 3^x \text{ aplicando a ambos miembros de la ecuación}$$

$$\ln y = \ln 3^x = x (\ln 3) = x (1.098)$$

despejando y

$$y = e^{1.098x} \text{ es decir, número de triángulos} = e^{1.098(\text{número de iteraciones})}$$

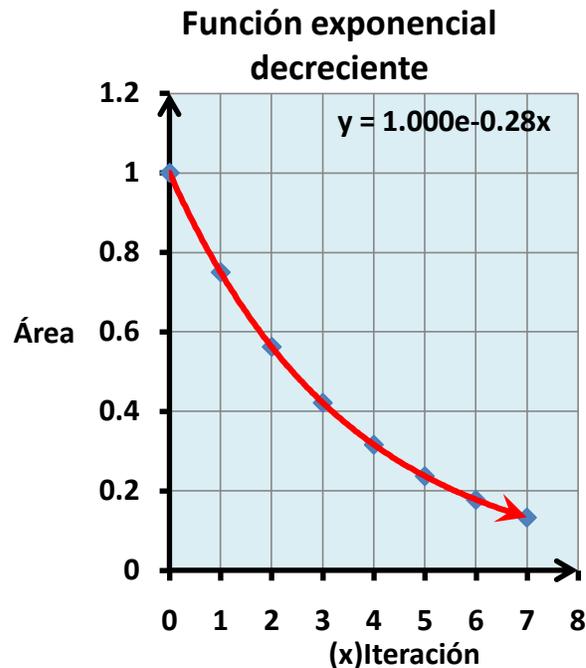
PREGUNTAS DE REFLEXIÓN

1. ¿Hacia dónde tiende esta función cuando la “n” (exponente) crece?
2. ¿Qué tipo de crecimiento tiene esta curva?
3. ¿Cómo se le llama a ésta curva?

4. ¿Cuál es el algoritmo que se repite “n” veces ?

Traza cuatro triángulos y observa en cada caso el área que vá quedando en cda triángulo. Anota el algoritmo que se repite en forma de límite de una función.

Iteración	Área
0	$A_0 = A_0 \left(\frac{3}{4}\right)^0$
1	$A_1 = A_0 \left(\frac{3}{4}\right)^1$
2	$A_2 = A_0 \left(\frac{3}{4}\right)^2$
...	...
n	$A_n = A_0 \left(\frac{3}{4}\right)^n$



El área final del triángulo de Sierpinski se calcula con el límite del algoritmo repetitivo de la última sucesión $\lim_{n \rightarrow \infty} A_0 \left(\frac{3}{4}\right)^n = A_0 \cdot 0 = 0$ es decir, cuando $n \rightarrow \infty$ el área es cero.

Realiza la transformación a la base “e”, como en el caso anterior, aplicando las leyes de los logaritmos. ¿Qué función obtienes? , ¿Se parece a la propuesta por la herramienta de excel?

PREGUNTAS DE REFLEXIÓN

1. De acuerdo al dibujo inicial, representa el algoritmo que se repite en forma de función.

2. ¿Qué pasa con el área cuando la “n” (exponente) crece?



3. ¿Qué valor tiene el área del triángulo cuando “n” es igual a “1000”?

4. ¿Llegará un momento en que la función cruce el eje “x”?

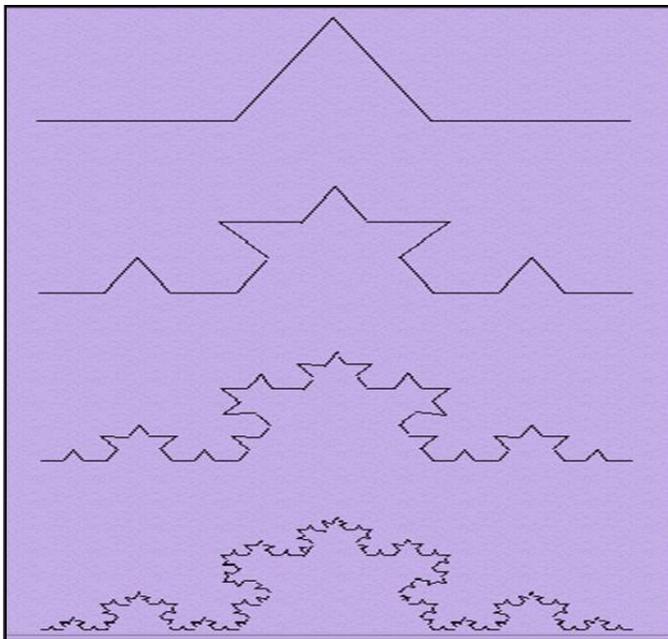
5. ¿Qué puedes concluir al observar la tabla y la gráfica?

5. Investiga el nombre de esta función.

6. Comenta con tus compañeros de equipo la diferencia entre el primer y el segundo algoritmo que se genera en el triángulo de Sierpinski .

Problema 2. “Trazando la Curva de Koch o Copo de Nieve”

Creada en 1906 por el matemático sueco Helge Von Koch. Es una de las más sencillas y elegantes figuras fractales. Una característica en esta curva es su autosimilitud exacta en todas sus escalas.



a) El alumno trazará por pasos la curva de Koch, partiendo de un lado del triángulo equilátero.

b) Encontrará el algoritmo recursivo desde el primer paso

c) El alumno llenará la tabla, partiendo de una longitud inicial, y calculará el perímetro en cada iteración

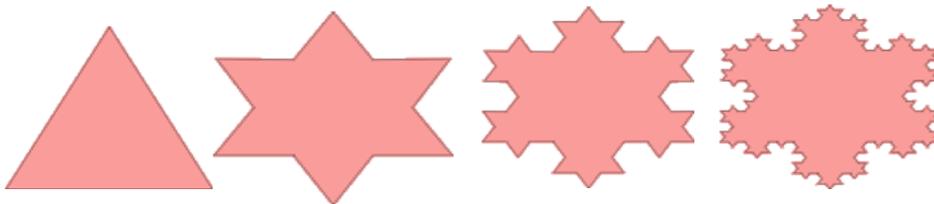
d) Utilizando el graficador en excel, traza la gráfica y observa su tendencia.

PREGUNTAS DE REFLEXIÓN

- e) ¿En la curva de Koch, ¿Quién representa la función y quién la variable?
- f) ¿Cómo es la relación de crecimiento de la función con la variable independiente?
- g) ¿Qué relación tiene la costa de Inglaterra con la curva de Koch?



- h) ¿Qué pasa con la función cuando “x” tiende a infinito?
- l) Escribe el algoritmo recursivo de la curva de Koch como el límite de una función



Ejercicio 1. Encuentra el número de hojas que se obtienen al estar doblando seis veces una hoja tamaño carta.

No. de dobleces	1	2	3	4	5	6
Hojas dobladas						

- a) ¿Hasta qué número de dobleces pudiste contar hojas?
- b) ¿Cuál es tu algoritmo que se repite en este experimento?
- c) Comenta con tus compañeros la diferencia de la base del algoritmo del triángulo de Sierpinski, la curva de Koch y el de la hoja de papel.
- d) Obtén la gráfica de tus datos y ponle un nombre.



- e) ¿Cuántas hojas se obtienen al doblar 15, 20 y 25 veces?

Ejercicio 2.

Analiza de nuevo el triángulo de Sierpinski y llena una tabla observando la variación que tiene el lado del triángulo en cada iteración. Grafica y verifica si la tendencia es o no exponencial.

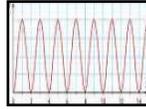
Ejercicio 3. Se sabe que en condiciones ideales, cierta población de bacterias se duplica cada tres horas. Suponga que al principio hay 100 bacterias

- a) ¿Cuál es el tamaño de la población después de 15 horas?
- b) ¿Cuál es el tamaño de la población después de t horas?
- c) Estime el tamaño de la población después de 20 horas?
- d) Dibuje la función de población y estime el tiempo que se requiere para que la población llegue a 50,000.

PROYECTO DE DISEÑO. Investigando más sobre fractales y construyendo diferentes escalas del triángulo de Sierpinski con botes de aluminio

- a) ¿Cómo es y cómo se le llama a la Dimension en la Geometría Fractal?
- b) ¿Cómo se le llamaba a los fractales en 1900?
- c) ¿Qué relación tiene la teoría del Caos con los fractales?
- d) ¿Cómo se aplican los fractales en la música, pintura, literatura?
- e) Investiga la biografía de W. Sierpinski y su alfombra.
- f) Porqué se considera el Sistema respiratorio y circulatorio como un fractal?

- g) Construye las primeras cinco escalas del triángulo de Sierpinski con botes de aluminio y observa el crecimiento en el número de botes, tabulando y graficando. Anota tus conclusiones y exponlas ante el grupo.



FUNCIÓN PERIÓDICA

INTRODUCCIÓN.

¿Has oído el aleteo de una ave? ¿La vibración de una cuerda? ¿Has visto las ondas del mar?

Las funciones que tienen gráficas que oscilan hacia arriba y hacia abajo, son llamadas periódicas y son semejantes a una onda. Ejemplos de fenómenos de la vida real donde podemos ver este tipo de comportamiento es en el número de automóviles que pasan por una avenida importante por un mes.

Las funciones periódicas repiten sus valores a intervalos regulares. Como la construcción de casas en una ciudad en un período de varios años. El nivel del agua por las mareas del mar, la presión sanguínea del corazón y la posición de moléculas y aire que transmiten una nota musical, también son funciones periódicas en el tiempo.

Problema 1. Determina las temperaturas del refrigerador de tu casa cada 10 minutos por una hora.

- Regístralas en una tabla y obtén tu gráfica en el graficador de excel
- Observando la gráfica, encuentra el período de oscilación (es decir, cada cuando se repite un ciclo)
- Comenta e investiga con tus compañeros, ¿a qué se debe esto?

Problema 2. “Formando la curva senoidal”

Da evidencia de que el movimiento de un péndulo es armónico, y que por ello se describe por la función trigonométrica seno o coseno.

Con una botella de plástico rellena de arena y colgando de un hilo de la parte inferior, se hace oscilar. Se coloca una hoja de rotafolio en el piso y

simultáneamente al oscilar con una frecuencia constante, se desplaza la hoja de rotafolio a una velocidad constante, donde se observa la trayectoria del movimiento con la arena en forma senoidal.

Se dibujan ambas curvas, se observa su amplitud, el periodo y se pregunta a los alumnos donde pueden encontrar otros ejemplos de movimiento periódico, en su casa , en la calle, etc.

Problema 3. “Midiendo el período de oscilación de un péndulo”

Material: 3m de hilo, una esfera de metal, una regla de 30 cm. y un transportador de 180°.

- a) Haz tres mediciones de tiempo y determina un período promedio.
- b) Determina también las frecuencias y una promedio
- c) Llena la tabla siguiente para diferentes longitudes en cm.
- d) Determina la constante de gravedad
- e) En papel milimétrico grafica tus datos longitud - periodo

Longitud	Periodo 1	Periodo-2	Periodo-3	Per-Prom	Frec-1	Frec-2	Frec-3	Frec-prom
$L_1 = 30$ cm								
$L_2 = 25$								
$L_3 = 20$								
$L_4 = 15$								
$L_5 = 10$								

- f) Investiga la fórmula para determinar el periodo en el péndulo
- g) Calcula el valor de “g”
- h) Vacía tus datos en la hoja de cálculo



i) ¿Qué elementos modifican el período del péndulo?

j) ¿Influirá la masa del péndulo en el período?

Ejercicios.

1. Los datos de la siguiente tabla representan las temperaturas mensuales de una ciudad. Los datos representan promedios recolectados durante muchos años, estos datos no varían mucho de un año a otro, y en esencia se repetirán cada año.

Mes	Temp. Mensual promedio, °C
Enero	-1.27
Febrero	0.77
Marzo	3.88
Abril	9
Mayo	14
Junio	19.38
Julio	23.05
Agosto	21.8
Septiembre	16.8
Octubre	10.77
Noviembre	5
Diciembre	-.55

- a) Grafica los datos en la hoja de cálculo y observa la tendencia.
- b) Escribe tus conclusiones.

2. Una población de animales varía periódicamente entre un mínimo de 700 el primero de Enero y un máximo de 900 el primero de Julio. Traza una gráfica de la población respecto al tiempo

PROYECTO DE DISEÑO. “Trabajando con el péndulo”

Investiga las fórmulas del período y velocidad en el péndulo, asigne datos, llene una tabla con datos suficientes y traza las gráficas con la ayuda del graficador en excel y ajusta los datos a una tendencia. Observa e interpreta la gráfica. Escribe tus conclusiones y compara tus resultados con los de tus compañeros.

IMPLEMENTACIÓN

La propuesta metodológica de pre cálculo y funciones se implementará en la asignatura de calculo diferencial como actividades de aplicación a problemas reales. Donde en forma diferida se repartirán por equipos los diferentes proyectos de diseño a abordar durante el semestre. Con la finalidad de que los alumnos investiguen con suficiente tiempo y preparen sus respectivas exposiciones, las cuales tienen la finalidad de crear un ambiente de aprendizaje significativo y permanente para el alumno.

En forma específica, aclaro la implementación que se llevo a cabo el semestre pasado sobre la investigación y exposición del taller de fractales en la Semana Nacional de Ciencia y Tecnología y la construcción del gran fractal “El triángulo de Sierpinski” con botes de aluminio y que hasta la fecha se encuentra expuesto en una pared del CBTis 122.



CONCLUSIONES

Al trazar en papel figuras como el triángulo de Sierpinski y la curva de Koch, permitió conocer un tema nuevo dentro de la geometría, como lo es la geometría fractal. Al observar la repetición de la figura en diferentes escalas, se comprende el concepto de fractal

Uno de los objetivos en esta propuesta es recuperar el interés del alumno hacia la matemática. En el tema “descubriendo fractales naturales y matemáticos”, se logro con satisfacción que el alumno se acercara de nuevo a observar la naturaleza y pudiera contemplar su belleza, encontrando una geometría singular y moderna.

La construcción de la sucesión permite integrar el concepto de límite como un valor al cual se acerca la función en la n ésima iteración. La manipulación de datos en tablas, su graficación en la hoja de cálculo, permite al alumno llegar a una interpretación de dos variables, representándola y contrastándola experimental y matemáticamente. El alumno identifica la función exponencial, tanto creciente como decreciente y sus características.

Esta actividad fomenta la interacción alumno-maestro, alumno-alumno, desarrolla habilidades como trazar, graficar, representar y conocer las bases de una geometría emergente e innovadora, integrándola en una competencia disciplinar y genérica, de acuerdo al Marco Curricular Común dentro de la Reforma Integral de la Educación Media Superior.

Al observar la naturaleza en su entorno, encuentra una relación de las matemáticas con diferentes asignaturas como la biología en el sistema circulatorio y respiratorio. En la medicina en el estudio del cáncer, en la tecnología en el diseño de antenas fractales. En el arte como la pintura, la música, la filosofía, la literatura, el cine.

Esta experiencia creó una expectativa de continuar en el estudio y aplicación de los fractales en contextos diversos.

Mediante esta exposición en el taller llamado “Fractal manía”, se logró un avance significativo, el cual permitió integrar los conocimientos que se habían visto como cabos sueltos. Refiriéndonos específicamente a sucesiones, límite, función al infinito y aplicándolos a una función exponencial.

REFERENCIAS.

Delors, J. (1995). Informe a la UNESCO de la Educación Internacional sobre la Educación para el siglo XXI. Compendio: *La educación encierra un tesoro*. EDICIONES UNESCO. En: http://www.unesco.org/education/pdf/Delors_S.PDF. Consultado el 14 de Sept.2009

Acuerdo Secretarial 71 y 77. Publicados en el Diario Oficial de la Federación el 28 de Mayo de 1982 y el 21 de Septiembre de 1982.

Subsecretaria de Educación e Investigación Tecnológica (2004). *Modelo de la Educación Media Superior Tecnológica (Documento de Trabajo)*. México D.F.

Subsecretaria de Educación Media Superior (2007). *Reforma Integral de la Educación Media Superior: Estructura del Bachillerato Tecnológico (2004)*. México, D.F.

Reforma Integral de la Educación Media Superior. *Disco compacto Interactivo*, Información para Docentes. México, 2009.

Saint-Onge M. (2000). *Yo explico. Pero ellos... ¿aprenden?, ¿Basta con escuchar para aprender y hablar para enseñar?* (Pp. 108-111,56-66)

Acuerdo numero 444 publicado en el Diario Oficial de la Federación del martes 21 de Octubre de 2008, por el que se establecen las competencias que constituyen el Marco Curricular Común del Sistema Nacional del Bachillerato.

SEP (2009), Prueba Enlace

Divulgamat. Centro virtual de Divulgación de las Matemáticas. En: <http://divulgamat.ehu.es/weborriak/recursosinternet>

Díaz, Barriga F. y Hernández, Rojas G. (2002). *Estrategias docentes para un aprendizaje significativo (una interpretación constructivista)*. Ed. Mc Graw-Hill Interamericana. 2ª Ed. México.

Pimienta, J. (2006). *Fundamentos psicopedagógicos. Metodología Constructivista, guía para la planeación docente*. México: Pearson Editorial. Prentice Hall

Alsina, C., Burgués, C., fortuny, J., Giménez, J. y Torra M. (1998). *Enseñar matemáticas*. Barcelona: Ed.Grao

Rivera, R. (2009). Aquí, allá y en todas partes: los fractales. *Algarabía, Pag , 20-25*

Santos, L. (1997). *Didácticas Lecturas, principio y métodos de la resolución de problemas en el aprendizaje de las matemáticas*. México: Iberoamericana, pags.59-66,91-95

Universidad Pedagógica Nacional (SEP 1987). *Teorías del Aprendizaje*. Antología. UPN

Stewart, J. (2006). *Calculo, conceptos y contextos*. México: Thompson

Sullivan, M. (2006). *Algebra y Trigonometría*. Ed. Pearson, Prentice Hall

Máximo, A., Albarenga, B. (*Física General con experimentos sencillos*. Ed.Oxford

Hughes, H., Gleason, A., Lock, P. y Flath, D. (2005). *Calculo Aplicado*. Ed. Cecsca

Larson, R., Hostetler, R. & Edwards, B. (1999). *Calculo*. España: McGRAW-HILL.

Perrenoud, P. (2002). *Construir Competencias desde la Escuela*. Santiago de Chile: Dolmen ediciones.

Trabajo de Investigación: "*Propuesta Teórica de Evaluación en la Educación Basada en Competencias*". Gutiérrez, A. & Castañeda, G. (2001).

Los Fractales en: www.epsilon.com/paginas/a-biblografia.html consultado el 15 de Agosto 2009.

Los Fractales en: *mhtml: file:///F:fractales/wikipedia*

De mates... ¿Na? <http://centros5.pntic.mec.es/sierrami/dematesna/>

www.eduteka.org/matematicainteractiva Consultado el 20 de Octubre 2009

Fractales en la Naturaleza en: <http://bpsmind.wordpress.com/2008/02/04/fractales-la-naturaleza> consultado el 19 de Julio del 2009

www.dmae.upm.es/cursofractales/capitulo1/3.html consultado el 29 de agosto 2009

<http://ocw.upm.es/geometria-y-topologia/geometria-de-ayer-y->

[hoy/contenidos/unidad5/lecc4.htm](http://ocw.upm.es/geometria-y-topologia/geometria-de-ayer-y-hoy/contenidos/unidad5/lecc4.htm) consultado el 3 de Septiembre del 2009

ANEXO 1

COMPETENCIAS GENÉRICAS PARA LA EDUCACIÓN MEDIA SUPERIOR EN MÉXICO

COMPETENCIA	ATRIBUTOS
SE AUTODETERMINA Y CUIDA DE SÍ	<p>1. SE CONOCE Y VALORA A SÍ MISMO Y ABORDA PROBLEMAS Y RETOS TENIENDO EN CUENTA LOS OBJETIVOS QUE PERSIGUE.</p> <p>Enfrenta dificultades que se le presentan y es consciente de sus valores, fortalezas y debilidades.</p> <p>Identifica sus emociones, las maneja de manera constructiva y reconoce la necesidad de solicitar apoyo ante una situación que lo rebase.</p> <p>Elige alternativas, cursos de acción con base en criterios sustentados y en el marco de un proyecto de vida.</p> <p>Analiza críticamente los factores que influyen en su toma de decisiones.</p> <p>Asume las consecuencias de sus comportamientos y decisiones.</p> <p>Administra los recursos disponibles teniendo en cuenta las restricciones para el logro de sus metas.</p>
.	<p>2. ES SENSIBLE AL ARTE Y PARTICIPA EN LA APRECIACION E INTERPRETACION DE SUS EXPRESIONES EN DISTINTOS GENEROS</p> <p>Valora el arte como manifestación de la belleza y expresión de ideas, sensaciones y emociones.</p>

	<p>Experimenta el arte como un hecho histórico compartido que permite la comunicación entre individuos y culturas en el tiempo y el espacio, a la vez que desarrolla un sentido de identidad.</p> <p>Participa en prácticas relacionadas con el arte.</p>
	<p>3. ELIGE Y PRACTICA ESTILOS DE VIDA SALUDABLES.</p> <p>Reconoce la actividad física como un medio para el desarrollo físico, mental y social.</p> <p>Toma decisiones a partir de la valoración de las consecuencias de distintos hábitos de consumo y conductas de riesgo.</p> <p>Cultiva relaciones interpersonales que contribuyen a su desarrollo humano y el de quienes lo rodean</p>
SE EXPRESA Y SE COMUNICA	<p>4. Escucha, interpreta y emite mensajes pertinentes en distintos contextos mediante la utilización de medios, códigos y herramientas apropiados.</p> <p>Expresa ideas y conceptos mediante representaciones lingüísticas, matemáticas o gráficas.</p> <p>Aplica distintas estrategias comunicativas según quienes sean sus interlocutores, el contexto en el que se encuentra y los objetivos que persigue.</p> <p>Identifica las ideas clave en un texto o discurso oral e interfiere conclusiones a partir de ellas.</p> <p>Se comunica en una segunda lengua en situaciones cotidianas.</p> <p>Maneja las tecnologías de la información y la comunicación para obtener información y expresar</p>

	ideas.
PIENSA CRÍTICA Y REFLEXIVAMENTE	<p>5. Desarrolla innovaciones y propone soluciones a problemas a partir de métodos establecidos.</p> <p>Sigue instrucciones y procedimientos de manera reflexiva, comprendiendo como cada uno de sus pasos contribuye al alcance de un objetivo.</p> <p>Ordena información de acuerdo a categorías, jerarquías y relaciones</p> <p>Identifica los sistemas y reglas o principios medulares que subyacen a una serie de fenómenos.</p> <p>Construye hipótesis y diseña y aplica métodos para probar su validez</p> <p>Sintetiza evidencias obtenidas mediante la experimentación para producir conclusiones y formular nuevas preguntas.</p> <p>Utiliza las tecnologías de la información y comunicación para procesar e interpretar información.</p>
	<p>6. Sustenta una postura personal sobre temas de interés y relevancia general, considerando otros puntos de vista de manera crítica y reflexiva.</p> <p>Elige las fuentes de información más relevantes para un propósito específico y discrimina entre ellas de acuerdo a su relevancia y confiabilidad.</p> <p>Evalúa argumentos y opiniones e identifica prejuicios y falacias.</p> <p>Reconoce los propios prejuicios, modifica sus puntos</p>

	<p>de vista al conocer nuevas evidencias, e integra nuevos conocimientos y perspectivas al acervo con el que cuenta.</p> <p>Estructura ideas y argumentos de manera clara, coherente y sintética.</p>
<p>APRENDE FORMA AUTÓNOMA</p>	<p>7. Aprende por iniciativa e interés propio a lo largo de la vida.</p> <p>Defina metas y da seguimiento a sus procesos de reconstrucción de conocimientos.</p> <p>Identifica las actividades que le resultan de menor y mayor interés y dificultad, reconociendo y controlando sus reacciones frente a retos y obstáculos</p> <p>Articula saberes de distintos campos y establece relaciones entre ellos y su vida cotidiana.</p>
<p>TRABAJA EN FORMA COLABORATIVA</p>	<p>8. Participa y colabora de manera efectiva en equipos diversos.</p> <p>Propone maneras de solucionar un problema o desarrollar un proyecto en equipo, definiendo un curso de acción con pasos específicos.</p> <p>Aporta puntos de vista con apertura y considera los de otras personas de manera reflexiva.</p> <p>Asume una actitud constructiva, congruente con los conocimientos y habilidades con lo que cuenta dentro de distintos equipos de trabajo.</p>
<p>PARTICIPA CON RESPONSABILIDAD EN LA SOCIEDAD</p>	<p>9. Participa con una conciencia cívica y ética en la vida de su comunidad, región, México y el mundo.</p> <p>Privilegia el dialogo como mecanismo para la</p>

	<p>solución de conflictos.</p> <p>Toma decisiones a fin de contribuir a la equidad, bienestar y desarrollo democrático de la sociedad.</p> <p>Conoce sus derechos y obligaciones como mexicano y miembro de distintas comunidades e instituciones, y reconoce el valor de la participación como herramienta para ejercerlos.</p> <p>Contribuye a alcanzar un equilibrio entre el interés y bienestar individual y el interés general de la sociedad.</p> <p>Actúa de manera propositiva frente a fenómenos de la sociedad y se mantiene informado.</p> <p>Advierte que los fenómenos que se desarrollan en los ámbitos local, nacional e internacional ocurren dentro de un contexto global interdependiente.</p>
	<p>10. Mantiene una actitud respetuosa hacia la interculturalidad y la diversidad de creencias, valores, ideas y prácticas sociales.</p> <p>Reconoce que la diversidad tiene lugar en un espacio democrático de igualdad de dignidad y derechos de todas las personas, y rechaza toda forma de discriminación.</p> <p>Dialoga y aprende de personas con distintos puntos de vista y tradiciones culturales mediante la ubicación de sus propias circunstancias en un contexto más amplio.</p> <p>Asume que el respeto de las diferencias es el principio de integración y convivencia en los contextos local, nacional e internacional.</p>

	<p>11. Contribuye al desarrollo sustentable de manera crítica, con acciones responsables.</p> <p>Asume una actitud que favorece la solución de problemas ambientales en los ámbitos local, nacional e internacional</p> <p>Reconoce y comprende las implicaciones biológicas, económicas, políticas y sociales del daño ambiental en un contexto global interdependiente.</p> <p>Contribuye al alcance de un equilibrio entre los intereses de corto y largo plazo con relación al ambiente.</p>

ANEXO 2

COMPETENCIAS DISCIPLINARES BÁSICAS DEL SNB

1. Construye e interpreta modelos matemáticos deterministas o aleatorios mediante la aplicación de procedimientos aritméticos, algebraicos, geométricos y variacionales, para la comprensión y análisis de situaciones reales o formales buscando diferentes enfoques.
2. Propone explicaciones de los resultados obtenidos mediante procedimientos matemáticos y los contrasta con modelos establecidos o situaciones reales.
3. Argumenta la solución obtenida de un problema, con métodos numéricos, gráficos, analíticos y variacionales, mediante el lenguaje verbal y matemático.
4. Analiza las relaciones entre dos o más variables de un proceso social o natural para determinar o estimar su comportamiento.
5. Cuantifica, representa y contrasta experimental o matemáticamente magnitudes del espacio que lo rodea.
6. Elige un enfoque determinista o uno aleatorio para el estudio de un proceso o fenómeno, y argumenta su pertinencia.
7. Interpreta tablas, gráficas, mapas, diagramas y textos con símbolos matemáticos y científicos

ANEXO 3

INSTRUMENTO DE EVALUACION: **LISTA DE COTEJO**

ASIGNATURA:	Grado y grupo:
Profesor:	Plantel
Alumno:	Fecha :

Descripción: **Lista de Cotejo** (20%)

Producto a evaluar

N°.	Características del Producto a Evaluar	Registro de cumplimiento		Asistencia	OBSERVACIONES
		si	no		
1					
2					
3					
4					
5					
6					
7					
8					
9					
10					

FIRMA DEL EVALUADOR

Instrumento de Evaluación: **Guía de Observación**

Asignatura:	Grado y Grupo:
Profesor:	Plantel:
Alumno:	Fecha:

Descripción: **Guía de observación**

Desempeño a evaluar

N°.	Acciones a evaluar	Registro de Cumplimiento			OBSERVACIONES
		E	B	R	
1					
2					
3					
4					
5					

Nota: E =Excelente, B =Bueno, R= Regular

FIRMA DEL EVALUADOR

