UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO

MAESTRÍA EN DOCENCIA PARA LA EDUCACIÓN MEDIA SUPERIOR

FACULTAD DE CIENCIAS

LA ENSEÑANZA EN EL BACHILLERATO DEL CÁLCULO DIFERENCIAL E INTEGRAL COMO DESCRIPCIÓN DEL CAMBIO.

T E S I S

QUE PARA OPTAR POR EL GRADO DE:

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

P R E S E N T A:

MARTHA ALICIA REYES MARTÍNEZ

COMITÉ TUTORAL:

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

M. EN C. ELENA DE OTEYZA DE OTEYZA. F. CIENCIAS

Dr. JUAN EDUARDO ESQUIVEL LARRONDO. IISUE UNAM

CIUDAD DE MÉXICO, AGOSTO DE 2016

ÍNDICE

RESUMEN

Así como los conceptos básicos del álgebra se pueden introducir a través del proceso de enseñanza-aprendizaje de las matemáticas en bachillerato, al plantear y resolver problemas cuya solución pase por el análisis, comprensión, planteamiento y resolución estratégica de una ecuación algebraica, en este trabajo se explora lo análogo para la enseñanza del Cálculo Diferencial e Integral en el mismo nivel escolar, con el tema de derivadas a partir de situaciones de la vida cotidiana.

Se presenta una estrategia basada en el concepto de cambio, considerando como conocimientos previos: función, ecuaciones de la recta y lenguaje algebraico, dicho aprendizaje se respalda en la teoría del aprendizaje significativo de Ausubel, porque el proceso de andamiaje en el adolescente de bachillerato conecta todo lo aprendido con anterioridad con los temas nuevos. Esta propuesta de enseñanza del Cálculo en bachillerato contiene cuatro actividades de aprendizaje, en donde el estudiante debe saber comprender el problema sobre el cambio de posición constante y plantearlo en leguaje del Cálculo, posteriormente ellos proponen los problemas donde se tengan cambios constantes, para después describirlos en el lenguaje del Cálculo.

Palabras clave: cambio, Cálculo, aprendizaje significativo, estrategias, enseñanza, adolescentes.

INTRODUCCIÓN

En la actualidad, la enseñanza de cualquier disciplina y, en particular, de las matemáticas, representa un gran reto a enfrentar para todo sistema educativo. Tal reto es mayor cuando se trata de las matemáticas que se aprenden en el bachillerato, por el nivel de abstracción que requieren los temas que se explican a partir de los conocimientos previos que son la base del conocimiento matemático. Las matemáticas forman parte fundamental de la vida cotidiana del ser humano, ya sea ésta académica o personal. Las expresiones de las matemáticas las encontramos en toda acción, por ejemplo, cuando nos disponemos a tomar el autobús o cuando compramos algún artículo en una tienda, cuando observamos la naturaleza y encontramos patrones geométricos o cuando nos fijamos en la capacidad de un recipiente de acuerdo a su tamaño y su forma. Los conocimientos matemáticos nos ayudan también a desarrollar ciertas habilidades para plantear problemas en lenguaje común y poder describirlos en lenguaje algebraico, así como a razonar, analizar y deducir. Estas habilidades y aprendizajes significativos se van perfeccionando en el transcurso de nuestra vida.

Los conocimientos matemáticos proporcionan al estudiante medios y recursos confiables para tener una visión más clara de su entorno durante su vida académica, familiar y social. Así mismo, le facilitan mayor desenvolvimiento mental, tanto en los aspectos cuantitativos como en los geométricos, activando así la capacidad de razonar de manera lógica, pues las matemáticas constituyen un lenguaje lógico que podríamos dividir, grosso modo, en cuatro áreas de contenidos académicos: Aritmética, Álgebra, Geometría y Teoría de la Probabilidad. Sin embargo, en el transcurso del tiempo, se ha desarrollado también y agregado a los planes de estudio de la Educación Media Superior (EMS) el Cálculo diferencial e integral, como resultado, entre otras razones, de los intentos por describir con exactitud el movimiento de los cuerpos, por ejemplo, el de un planeta o el de un cohete espacial.

Por tal motivo es conveniente explorar las formas, los métodos y las técnicas de enseñanza más idóneas, a fin de coadyuvar a que el aprendizaje del Cálculo diferencial e integral que en adelante lo mencionaremos como "Cálculo" sea significativo y flexible, sin dejar de ser formal, sobre todo para quienes por primera vez tienen contacto con esta asignatura en el bachillerato.

En este sentido, en este trabajo se explora la presentación de los temas de Cálculo partiendo de una expresión que el alumno entienda fácilmente como lo es todo aquello relativo a la palabra **cambio,** en particular, el cambio de la posición de un cuerpo (su movimiento), y los conceptos relacionados con el mismo. Esta tarea no sería difícil si aceptamos que los jóvenes centran su atención de manera espontánea y natural en el cambio, contenido fundamental en el estudio del Cálculo; y que, como estrategia, dicho interés puede facilitar también el desarrollo de conceptos asociados si no se les impone a los alumnos necesariamente y a priori la simbología ni la nomenclatura técnica de ese contenido, incluido en el plan de estudio del bachillerato. Los tecnicismos de esta disciplina sobre el cambio y sus conceptos derivados pueden ser sustituidos en primera instancia por términos más accesibles, tales como magnitud cambiante, cambio parcial, cambio total, razón de cambio promedio, entre otros, cuyos significados pueden ser de entrada comprensibles para su nivel educativo y cuyo contenido semántico facilita la comunicación.

En la medida en que los alumnos entiendan los conceptos arriba mencionados, mediante la utilización de ejemplos sencillos o con los que estén familiarizados, en especial si obtienen *aprendizajes significativos* en el sentido que propone David Ausuebel, se pueden ir introduciendo en sus esquemas cognitivos o, más precisamente, en lo que Pichón Rivière denomina *esquemas conceptuales referenciales y operativos*, los términos técnicos correspondientes como son: función, límite, derivada, integral; pero no antes de contar con el interés en estos conceptos por parte del alumno.

En esta tesis, cuyo título es "*La enseñanza en el bachillerato del Cálculo Diferencial e Integral como descripción del Cambio*", se presenta una manera práctica de abordar ideas básicas de este contenido, su significado y enseñanza; e igualmente algunas estrategias didácticas para la reflexión sobre el mejoramiento de la práctica docente en la clase de Cálculo del bachillerato. Los propósitos de este trabajo son contribuir con el mejoramiento de la práctica docente de aquellos profesores sin formación didáctica o que no han desarrollado una didáctica especial en esta área de las matemáticas para enseñar Cálculo de manera significativa; y favorecer el aprovechamiento de los alumnos que tienen dificultades para comprender y dominar estos conceptos fundamentales.

Con un poco más de detalle, lo que se propone en este trabajo es elaborar una introducción a la presentación complementaria y en algunos aspectos alternativa de los temas del programa de Cálculo a la que el programa oficial induce. Tal trabajo resultaría de una exploración de un enfoque distinto basado en el concepto de **cambio**. Se busca una mayor comprensión del significado del Cálculo y de la importancia de sus aplicaciones.

El objetivo principal de esta tesis es hacer una propuesta de trabajo para el aula de la EMS, que sirva de apoyo a la enseñanza-aprendizaje del Cálculo en sus principales temas como lo son las derivadas y las integrales, proponiendo otra forma de reafirmar lo visto en clase mediante otro enfoque diferente. La manera en que se propone someter a prueba la bondad del objetivo principal de este trabajo, es mediante una intervención pedagógica la cual se describe en el capítulo dos. En tal práctica se busca que los estudiantes pierdan el temor de enfrentarse a un lenguaje nuevo y poder dominarlo, obteniendo un mejor desempeño en su aprendizaje. Tal enfoque radica, esencialmente, en la idea de insistir en que el Cálculo es, entre otras cosas, una herramienta para describir el cambio.

Otro objetivo en particular es, lograr desarrollar las habilidades del alumno para traducir una expresión de lenguaje común al lenguaje del Cálculo y viceversa. Así mismo se persigue lograr que los estudiantes desarrollen su capacidad de pensamiento abstracto, que les permita, abordar problemas de diferente índole y emplear las técnicas y métodos aprendidos tanto dentro del aula como fuera de ella.

En síntesis el trabajo consiste en:

a) Una descripción general de la presentación de los temas del curso del Cálculo basada en la idea de **cambio** y su sustento psico-pedagógico.

b) La presentación de una introducción al curso de Cálculo como ejemplo concreto de la descripción general, por medio de una intervención pedagógica.

c) Un análisis y evaluación de la intervención pedagógica.

CAPÍTULO 1

ASPECTOS DE LA PROBLEMÁTICA EN LA ENSEÑANZA DEL CÁLCULO EN EL BACHILLERATO

Consideraciones generales de la problemática de la enseñanza-aprendizaje.

Las matemáticas se han aplicado a problemas prácticos desde la antigüedad hasta nuestros días y su enseñanza prevalece en cada nivel educativo desde el preescolar hasta el medio superior y superior. Pero, ¿cuál es realmente la situación actual de la enseñanza de las matemáticas en México?, y sobre todo ¿cómo se lleva a cabo el proceso de enseñanza-aprendizaje en las aulas del bachillerato?.

Se sabe que para entender mejor las matemáticas en la Educación Media Superior (EMS), los estudiantes requieren de conocimientos previos para así lograr aprendizajes significativos. La adquisición de nuevos lenguajes simbólicos como los que se introducen en un primer curso de Cálculo representa un gran reto para el estudiante ya que entra en una etapa de cambios en el aprendizaje donde se pasa de situaciones concretas y cotidianas a situaciones de carácter abstracto y simbólico. Así, tendrá que hacer uso de conceptos, reglas y algoritmos nuevos que le promuevan alcanzar una mayor madurez intelectual en lo que respecta a la educación matemática que se maneja en ese nivel escolar.

El Cálculo es una rama de las matemáticas generalmente reconocida como interesante al igual que importante. Interesante en tanto logro cultural de la humanidad e importante en tanto base y soporte de la Ciencia y la Tecnología. Tales aspectos son importantes de remarcar y cualquier consideración respecto al aprendizaje del Cálculo que por supuesto, en este proyecto, se consideran tanto implícita como explícitamente.

Por otra parte, también, su enseñanza se reconoce como difícil al grado de que es frecuente escuchar planteamientos opinando acerca de su eliminación del curriculum del bachillerato. Un elemento que apoya lo anterior es el alto índice de reprobación en la materia de Cálculo. Otro argumento en la misma dirección es que aún en los alumnos que aprueban, se percibe en ellos sólo el manejo mecánico y memorístico de los temas y esto con poco contenido y sentido.

Adicionalmente a las dificultades propiamente de la enseñanza del Cálculo, se tiene el problema que aqueja tanto al docente como a los estudiantes y que es el de la falta de socialización. La integración de la socialización en la educación implica la inclusión de un conjunto de normas para respetar al otro, saber convivir, saber escuchar, saber dialogar, entre otras reglas básicas del ámbito social necesarias para una sana convivencia y comunicación en las aulas del bachillerato, y esto se refleja en la escuela a partir de la relación que hay en la convivencia del estudiante con su entorno en la sociedad adulta en la que vive desde niño y se convierte en adolescente. La socialización va relacionada con la integración, que consiste en compartir los conocimientos adquiridos del individuo. Esto es lo que se espera hoy en día en las escuelas, de cualquier nivel, es decir, se espera que haya una mejor homogeneización entre los profesores y los alumnos. Además de lo anterior hay que considerar que en esta etapa los adolescentes son muy vulnerables debido a sus fuertes cambios biológicos y sus valores no son muy firmes.

De esta manera, es frecuente que un alumno, después de aprobar un curso de Cálculo, no pueda responder ni siquiera de una manera básica a la pregunta ¿qué es el Cálculo?. Incluyendo las diferentes ideas intuitivas acerca de lo que es el Cálculo, una respuesta del tipo "el Cálculo es el estudio del cambio en su sentido más amplio", da una idea más real de lo que en efecto es. Esta respuesta es clara y con los ejemplos que se manejan en clase el alumno entiende que el estudio del cambio es algo muy interesante y que puede ser muy complicado.

Por supuesto esta problemática no es propia de la enseñanza en la Escuela Nacional Preparatoria (ENP) o en el Colegio de Ciencias y Humanidades (CCH) de la UNAM y su solución es objeto de estudio e investigación en otros planteles incluso del extranjero.

¿Podría radicar el problema en que el aprendizaje del Cálculo responde al plan de estudios estructurado en una forma tal que los conceptos se presentan y se desarrollan de una manera separada impidiendo que al final de tal exposición el alumno adquiera una visión global? En otras palabras ¿falta una exposición integradora de los conceptos?, ¿en dónde está la principal razón del alto índice de reprobación?, ¿en los planes de estudio?, ¿en los alumnos?, ¿en los docentes?, ¿en ambos?.

Éstas no son más que algunas preguntas que uno podría plantearse al respecto y que sirven como ejemplo del tema que se propone en este trabajo.

La relación socio-cultural de la educación.

Hoy en día, una multitud de aspectos de la vida contemporánea están siendo cuestionados de manera radical. Uno de ellos, fundamental para toda sociedad, es el que concierne a la educación. Podemos decir que las condiciones están dadas para una revolución de todos y cada uno de los aspectos de la misma: contenido de la enseñanza, mecanismos de la trasmisión de conocimientos, formación de personal docente y su estatus social.

Entre las condicionantes que han llevado a tal necesidad podemos mencionar desde las que tienen que ver con la llamada "crisis de la familia", hasta las que tocan puntos como los de la crisis de valores, problemas del desempleo y el deterioro ambiental pasando por las situaciones pedagógicas planteadas por la tecnología: computadoras, internet, videoconferencias, televisión, calculadoras electrónicas, por mencionar algunas.

Es sabido que en la actualidad, en prácticamente toda sociedad, hay una crisis de valores. Es frecuente escuchar y leer sobre la falta de respeto que existe entre la gente, la falta de honestidad de funcionarios públicos y acerca de las múltiples acciones de violencia y de violaciones de los derechos humanos. En este entorno social al cual hay que añadir la falta de empleos, el alto costo de la vida y la inseguridad, los adolescentes crecen absorbiendo todo este tipo de información a través de los múltiples medios de comunicación. Hago referencia a este sector de la población por considerarlo vulnerable, debido a sus cambios biosicosociales y para toda sociedad muy importante. Y son estos jóvenes quienes llegan a los planteles educativos de la EMS planteando problemáticas que las instituciones no siempre cuentan con los medios para abordarlas.

Algunas características de estas problemáticas giran en torno a la falta de atención y aplicación en sus asignaturas, trayendo esto como consecuencia una baja eficiencia terminal. Particularmente esta crisis social en el nivel medio superior es de relevancia, ya que los adolescentes se encuentran además, en una transición biológica fuerte.

En nuestro país existen dos tipos de instituciones que brindan educación escolar en diversos lugares, la pública y la privada. Aunque en teoría, sus técnicas y estrategias para lograr aprendizajes, tienen que responder a los mismos objetivos e intereses para lograr calidad en el proceso de aprendizaje de los estudiantes, sabemos que a los temas mencionados anteriormente no se les da la importancia que merecen. Sin embargo, ambos sistemas van de acuerdo con lo que se establece en los planes y programas de estudio de la EMS.

Adicionalmente, el sistema educativo de México ha sufrido cambios en el transcurso de los años, en los cuales no se han visto mejoras en lo que respecta al aprendizaje del Cálculo en el nivel medio superior. Su economía no ha sido muy estable y sus gobernantes no han mostrado interés en mejorar la educación. Idalmys Cruz en su artículo (Breve evolución de los sistemas educativos, 2009) comenta que en América Latina se ha implementado la reforma neoliberal y que actualmente en México, esta reforma se ha empezado a implementar con ciertas prácticas neoliberales, yendo principalmente en la dirección de la privatización de la educación.

Debido a que la economía de México responde en estos tiempos a políticas neoliberales, la educación se ha ido ajustando correspondientemente. Para que la educación responda a los planteamientos anteriormente expuestos, es necesaria una oposición a los puntos de vista neoliberales, ya que estos excluyen a una gran cantidad de personas de obtener una buena educación. En mi opinión, esta educación neoliberal no corresponde con las necesidades de la sociedad mexicana actual. La cultura y la educación han cambiado sus roles debido a la globalización, así como a las nuevas reformas económicas. *"Es imprescindible tomar decisiones sobre el desarrollo socio-económico que se desea impulsar, sobre el tipo de sociedad que se quiere construir y, consecuentemente, sobre qué educación promover"*, (Idalmys Cruz, 2009).

En México, si bien contamos con una educación pública amplia, sería deseable que no se privatizara toda la educación. En primer lugar porque hay mucha pobreza en el país y en segundo porque no se cuenta con una economía estable, lo cual impide que mucha gente no tenga los recursos económicos para seguir estudiando. Por este motivo es que hay una gran deserción escolar entre los adolescentes que estudian el bachillerato, ya que muchas veces tienen que ayudar en su casa obligándolos esto a abandonar la escuela. Por otro lado al docente, esta situación, le afecta de manera directa en su labor de enseñanza- aprendizaje.

En lo que se refiere a la forma de impartir la clase de matemáticas a los alumnos de la EMS ya sea en escuelas públicas o privadas, es conveniente mencionar que el contexto social y cultural que vive tanto el estudiante como el profesor repercute o afecta directamente el estilo de aprender y de enseñar esta asignatura. Esto podría ser el origen de muchas ideas y creencias erróneas en torno a la actividad matemática tanto fuera como dentro del aula por parte de quienes acuden y trabajan en ambas instituciones ya que no tienen la misma percepción.

Específicamente, en la EMS la parte más importante del contenido en los programas de matemáticas es él Cálculo, no porque esto sea lo más adecuado o no, si no porque ésta materia incorpora parte de la aritmética, álgebra y la geometría que se aprende en primaria y secundaria con ese nuevo aprendizaje del lenguaje simbólico y abstracto del Cálculo. Las matemáticas de preparatoria y de universidad requieren de un lenguaje algebraico cada vez más complejo, todo esto forma parte de la cultura matemática que se va acumulando a través del tiempo y que se utilizará en un futuro.

Socialmente son importantes los conocimientos matemáticos adquiridos en la escuela ya que pueden ser utilizados por los estudiantes al tomar decisiones tanto en situaciones habituales como esporádicas, esto en diversas esferas de nuestra sociedad, como la familia, los compañeros de escuela o trabajo y los amigos.

Además se espera que los estudiantes adquieran seguridad al emplear las técnicas y procedimientos que han aprendido, todo esto con el fin de detectar situaciones análogas de la vida diaria en las que puedan obtener una solución a un problema determinado.

Los conocimientos matemáticos son todos aquellos que puedan brindarle a la vida del estudiante, ya sea escolar o familiar, un mayor desenvolvimiento mental activando la capacidad de razonar de manera lógica, pues la matemática proporciona un lenguaje especial, que para ella se ha estructurado a partir del álgebra y la geometría.

Es inevitable mencionar que al llegar al nivel medio superior, la mayoría de los estudiantes cuentan con una idea buena o mala de lo que son las matemáticas, puesto que en los tres años de secundaria se enfrentan a un lenguaje nuevo de ellas, donde la disposición para aprenderlas se ve influida notablemente por ideas que se conciben mientras estudian y por creencias y experiencias trasmitidas por familiares, amigos y conocidos.

Los hábitos de estudio que un estudiante adquiere para aprender, entender, asimilar y hacer matemáticas son muy diversos, desde aquellos que se inculcan en casa, en el Internet, en la televisión, o se escuchan a través de la radio, hasta los que le brinda la enseñanza escolarizada, cuyo objetivo se centra muchas veces en pasar el curso de matemáticas aunque no se hayan entendido los temas. Esto llega a afectar con el paso del tiempo, ya que no adquieren un aprendizaje significativo que en determinado momento lo olvidan, o peor aún cuando entran al bachillerato se dan cuenta que requieren de un lenguaje algebraico con un grado mayor de complejidad al que aprendieron en secundaria.

La formación del docente.

Se han hecho investigaciones sobre las reformas educativas, así como sobre la planeación del currículo, todo esto con el fin de mejorar la educación. México, como lo muestran estudios internacionales recientes, está rezagado en casi todos los terrenos de la educación y en particular en la EMS.

Por tal motivo, el sistema educativo mexicano debe estar interesado en la formación del docente, puesto que él juega un papel importante en la trasmisión del conocimiento. Savater (1997) dice que educar para formar individuos libres, deberá seguir siendo otro principio general de todo docente. Educar no sólo para formar personas con conocimientos sino con conocimientos integrales aplicables a la sociedad de manera crítica y responsable.

También Savater (1997) aborda el tema de la educación desde una perspectiva filosófica que consiste, brevemente dicho, en considerar a la educación como el máximo empeño humano en búsqueda de una convivencia social de mejor calidad y con mejor armonía. Propone que la educación hay que concebirla como una ocupación cultural de primer nivel y que su principal objetivo es el construir la convivencia democrática en toda sociedad. Considera que la enseñanza básica debe ser vista como prioritaria pues está en ella la posibilidad de llegar a tener ciudadanos mejor preparados. En este sentido debe entenderse también que el bachillerato como parte de la educación básica tiene relevante importancia por su ubicación dentro de la formación escolar ya que el educando en esta etapa, además, se encuentra ante la toma de decisiones importantes para su vida futura.

Eisner menciona en su libro "La escuela que necesitamos: ensayos personales" que en cuanto a la formación de docentes, la idea es interesante y estoy de acuerdo con ella, la idea de que principalmente los docentes se forman en la misma aula de clases después de una gran cantidad de experiencias educativas, experiencias que han resultado de compartirlas y discutirlas con colegas en un ambiente propicio para ello y con una inteligente y metódica acción de parte de la dirección escolar.

Así, un buen docente se forma con un arduo, largo y permanente trabajo junto con una discusión académica colectiva y un buen instrumental de evaluación del trabajo docente realizado.

En lo que respecta al currículo los conceptos que se trasmiten a través de él, son cada vez más complejos y más sutiles más aún si se manejan, por ejemplo, con Internet. El viejo principio educativo de enseñar a buscar las diferencias entre objetos muy parecidos y la de buscar las semejanzas entre objetos distintos cobra mayor vigencia con la variedad de posibilidades que ofrece la computadora. También, otro conocido principio educativo a considerar, es el que menciona Eisner (2002) a saber, el de enseñar a extraer el significado de lo aprendido.

Es interesante la propuesta de Barbar Hunt (2009) en relación a la creación de talleres, ya que constituyen una oportunidad para que el docente amplíe sus aplicaciones metodológicas de enseñanza. Todo esto es parte de la formación docente, aunque Barbar Hunt (2009) comenta que en América Latina la formación docente no es la más adecuada, por tal motivo el docente no puede desempeñar del todo bien su función. Esto sería un lugar estratégico para una buena inversión por parte de las autoridades educativas.

También es importante tomar en cuenta, por parte del docente, que los alumnos necesitan atención personalizada. Esto en la actualidad es prácticamente imposible debido a la saturación de los grupos y a la actitud propia del adolescente. Viendo a los alumnos como pacientes parece claro que no todos necesitan la misma y única medicina. Se podría explicar la manera normal y frecuente de reaccionar de los alumnos en el bachillerato, si se toma en cuenta que los temas y el lenguaje del Cálculo son nuevos para ellos, que hay una dificultad intrínseca de los mismos y que hay, usualmente, una presentación formulística y memorística de los mismos. Lo anterior contribuye en general al rechazo y apatía ante los temas del programa antes mencionados.

De esta manera, en cuanto al problema de la falta de atención del estudiante en el aula, la actitud de un profesor debería ser investigar la razón del problema, y con una actuación prudente tratar de entender el comportamiento del alumno sin caer en paternalismos. Cicerón (2006), piensa en el adolescente y en la manera de guiarlo en sus acciones personales así como dentro de la sociedad y la escuela. Comienza mostrando la importancia del conocimiento que los jóvenes deben perseguir y obtener para emitir juicios razonables y tener una actitud prudente ante las situaciones de la vida. Además, enfatiza la importancia de que el joven, no importando la filosofía que éste adopte, tenga su propio juicio para tener la fortaleza de enfrentar sus problemas. Frente a ésto como profesor, me hace ver el compromiso que uno debería adoptar como guía en la enseñanza - aprendizaje.

En un estudio con carácter internacional (Barber, 2008), donde se examinan los resultados de reformas educativas en diferentes países, se establece, entre otras cosas, que el maestro es el elemento definitorio en los buenos resultados académicos. Por supuesto, son importantes las condiciones materiales del plantel escolar y otras más pero, en comparación con la calidad del profesor, estas son de mucho menor peso. En México se ha creído, por mucho tiempo, que un problema definitorio lo constituía la sobrepoblación de los grupos, junto con los bajos salarios de los profesores. Esto habría de investigarse más a fondo a la luz de los anteriores resultados.

Este estudio sugiere, también, que toda reforma educativa debe considerar:

- Seleccionar a los mejores profesores con que se cuente.
- Reforzar las capacidades académicas de estos profesores y con ello generar nuevos docentes de alta calidad.
- Mantener presente el objetivo de cubrir educativamente la EMS de los alumnos buscando simultáneamente una calidad excelente en educación.

Por lo anterior los profesores tienen que ser capaces de transferir el conocimiento y los resultados matemáticos mediante actividades que faciliten la adquisición de los mismos que se imparten y discutir con los alumnos cómo será el proceso de enseñanza-aprendizaje de dicha cultura matemática. Del mismo modo se pueden hacer actividades donde se apliquen situaciones concretas, para que posteriormente aprendan a expresarlas simbólicamente, hasta llegar a la manipulación algebraica de los símbolos y llegar a la aplicación de la derivada y la integral, que en este caso se renombran con términos que sugieran la idea de "cambio". Con todo este conocimiento los estudiantes adquieren muchas maneras de pensar, de comportarse y de valorar lo que han aprendido para un futuro. Esto puede ser en todos los ámbitos incluyendo el escolar y profesional.

Como podemos observar, los profesores son los que tienen la responsabilidad de que los estudiantes aprendan este nuevo lenguaje. Es una tarea difícil pero no imposible. No hay que perder de vista que ellos tienen limitaciones y que éstas impiden tener una buena relación con sus estudiantes. Se puede especular que el profesor los ayuda para aprobar la asignatura y no para que realmente aprendan. Por otro lado el profesor debe mantener el control ya que él tiene cierto poder ante los alumnos en el aula. Esto está establecido por la sociedad.

Por todo lo anterior podemos considerar que la educación está considerada para adquirir conocimiento y como tal es selectiva. Ya que las matemáticas han sido y seguirán siendo una fuerza cultural reconocida, absorbida y valorada en todas las civilizaciones.

Es necesario tener relaciones interpersonales más humanas, ya que es uno de los elementos imprescindibles para cualquier tipo de cambio en la escuela y en la sociedad. El descubrir que sin estas relaciones no puede darse una educación en solidaridad es una realidad que todos los educadores deben considerar.

Tomando en cuenta las emociones del alumno así como sus actitudes, el profesor mediante el soporte afectivo, puede provocar un estímulo interno en él, favoreciendo la persistencia de éste en la búsqueda de soluciones y su interés por aprender más cosas de matemáticas en este caso del Cálculo y de sus aplicaciones en la vida real. Esto mediante sus principales conceptos de la derivada y la integral, vistos a través de la idea de **cambio**.

Partiendo de la necesidad de modificar la actual situación de la educación pública de México y en particular de la EMS, se ve claramente, el tamaño de los retos a vencer en la búsqueda de México por ser, un país del primer plano mundial, observando que en la EMS está pasando por una crisis en su eficiencia terminal del bachillerato.

La evaluación de la educación.

La Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico (OCDE), la cual promueve una mejor economía y educación para así tener un mejor nivel de vida para los países que la integran, viendo que la educación es una cuestión toral, creó el Programa de Evaluación Internacional de los Alumnos (PISA), con el fin de que cada país miembro se entere del estado actual del nivel educativo de sus jóvenes estudiantes y de las habilidades que han desarrollado en el transcurso de su enseñanza-aprendizaje. Por supuesto es importante, para toda persona o institución vinculada con la enseñanza, tener una información fehaciente con respecto a qué nivel educativo se ocupa dentro de la OCDE.

Todas las evaluaciones hechas por PISA se hacen con el fin, entre otros, de que todos los maestros de secundaria y de la EMS, en particular los de México, adquieran conciencia de cómo está el país en comparación con otros. Además, se proponen que los docentes se den cuenta, también, de que su labor es importante e insustituible, pues ellos al realizar su labor cotidiana, son las personas ideales, que pueden ir viendo los problemas que tiene cada uno de los alumnos con las evaluaciones que hacen en el salón de clase. Pero sobre todo se proponen insistir en el hecho de que el docente al desarrollar y aplicar su imaginación creativa, puede motivar a los alumnos para que continúen con su preparación.

Un aspecto que también considera el estudio PISA es el papel de la actualización docente en matemáticas. Esto es fundamental así como también lo es el dominar el contenido matemático que se enseña, particularmente, los conocimientos del Cálculo que nos permiten conocer parte del lenguaje matemático que promueve el desarrollo y manejo de la abstracción. Como cuestión práctica, sabemos que el Cálculo es la base para comprender los fenómenos que involucran magnitudes cambiantes y esto nos sirve para modelar fenómenos, plantear problemas, encontrar soluciones, ordenar y estructurar ideas. Esto con el fin de entender ciertas aplicaciones y resultados de Física, Ingeniería, Química, Biología, Economía, Probabilidad, Medicina por nombrar algunas.

México, interesado en mejorar su nivel educativo, primero debe tener una idea del tipo de país al que aspira convertirse. De esta manera logrará asimilar los resultados obtenidos al participar en las evaluaciones que PISA ha realizado en los últimos años, y podrá plantearse mejor una modificación sustancial a su sistema educativo público. Se ha observado que otros países como Finlandia, Japón, por mencionar algunos, tienen los primeros lugares en esta evaluación, ¿En qué consiste, entonces, que otros sistemas educativos tengan un mejor desempeño y se actualicen con más rapidez que otros? y ¿sería una mayor inversión en educación en México, lo que solucionaría el problema de encontrarnos en una posición tan preocupante de dicha evaluación?.

Una tendencia actual en muchos campos de la actividad humana y en particular de la educación es la, así llamada, "Evaluación y certificación" de la actividad que se realiza. Burdamente hablando, tal tendencia considera la necesidad de contar con parámetros, también llamados estándares, que permitan evaluar adecuadamente lo que se realiza y entrar en un proceso de mejora permanente y creciente de las actividades docentes. Así, partiendo de un perfil lo más definido posible de un egresado de bachillerato, ir buscando y detectando aquellos aspectos que acerquen o alejen a un alumno de aquel perfil prefijado.

Esto implica primeramente, analizar todos los aspectos relevantes del proceso enseñanza-aprendizaje: currículo, docentes, administración, instalaciones y alumnos; en segundo lugar implica contar con instrumentos de medición para cada uno de las partes anteriores a fin de evaluar objetivamente los resultados. Por ejemplo, el docente tiene que contar con, antes de iniciar su actividad anual, una lista de objetivos a lograr y la forma de evaluar si tales objetivos se logran o no.

Decimos que es compleja porque dentro del proceso educativo todo se puede evaluar, lo cual implica el aprendizaje, la enseñanza, la acción docente, el contexto físico y educativo, los programas, el currículo y los aspectos institucionales (Díaz Barriga 2010). Por lo que la evaluación es una tarea de gran complejidad ya que le exige al profesor analizar este proceso desde muchos puntos de vista, así como enfrentarse a una serie de asuntos y problemas de carácter psicopedagógico, técnico-práctico, administrativo institucional y sociocultural difíciles de abordar.

Por otro lado podemos decir que evaluación también incluye actividades de estimación cualitativa o cuantitativa, ya que estas se consideran necesarias. Como lo menciona Díaz Barriga "*la evaluación es una actividad que debe realizarse tomando en cuenta no sólo el aprendizaje de los alumnos, sino también las actividades de enseñanza que realiza el docente y su relación con dichos aprendizajes"* (Díaz Barriga 2010).

Esta reforma basada en evaluación y certificación se ha ido implementando en México en ciertos aspectos de la actividad educativa. Aunque es una idea buena para mejorar la educación de nuestro país, así como el de muchos otros países, parece ser no conveniente del todo, ya que también tiene algunas desventajas entre las cuales se puede mencionar aquella que pudiera limitar la expresión de nuevas experiencias académicas, tanto para el docente como para el alumno. Para llevar a cabo esto, habrá de invertirse mucho en tiempo y trabajo. Pero si las autoridades responsables empezaran por invertir en la educación e hicieran una aplicación piloto para verificar que efectivamente mejora la enseñanza-aprendizaje, se podría avanzar rápidamente.

PISA al ser un programa de evaluación internacional, tiene como un propósito principal el de medir la capacidad de los jóvenes para usar sus conocimientos y habilidades para afrontar los retos de la vida real en las sociedades modernas.

Considerando áreas como: la lectura, ciencias y matemáticas, evalúa la capacidad de reproducir lo aprendido por los alumnos, su capacidad para transferir sus conocimientos en nuevos contextos escolares y no escolares, así como, también verifica si son capaces de analizar, razonar y comunicar sus ideas. Por último, así mismo, se propone investigar si tienen los alumnos la voluntad de seguir aprendiendo durante el transcurso de su vida. Para PISA esos dominios los define como competencias científicas, lectoras o matemáticas.

La primera evaluación se realizó en el año 2000. En ese año, México participó con una muestra de 5276 estudiantes, en donde el área principal a investigar fue la de lenguaje. Este estudio reveló grandes diferencias de un país a otro. En el estudio PISA 2003, se amplió la muestra y se enfatizó la parte de los conocimientos relativa al área de matemáticas. Esta área se ha considerado siempre, junto con el área de lenguaje, como las más importantes a desarrollar en la educación básica.

Considerando a las matemáticas como aquella disciplina que se ocupa de las magnitudes y su variación, así como de las formas y figuras espaciales, PISA-2003 elaboró un cuestionario relativo a estas cuestiones, ya que lo que pretende es medir la preparación que tienen los jóvenes en tales áreas. Esta prueba se aplica a los estudiantes de 15 años, para ver si son capaces de poder enfrentarse a los retos de la vida actual y su avance tecnológico. Una característica de dicho cuestionario consistió en el planteamiento de problemas matemáticos que estuvieran relacionados con la vida real y no tantos problemas artificiales que son los que se preguntan en los exámenes tradicionales. Esta característica refleja la concepción de que las matemáticas son un instrumento educativo para la formación de individuos analíticos, creativos y responsables capaces de enfrentarse a los problemas de la vida diaria.

Las distintas evaluaciones que PISA ha hecho nos muestran que nuestros jóvenes carecen de habilidades matemáticas, así como de razonamiento lógico, cuando les plantean un problema de la vida diaria. El reporte PISA nos indica que no hemos avanzado como quisiéramos, ya que estamos en el lugar 48 de los de los países que integran la OCDE, en donde México ha tenido los siguientes puntos en las distintas evaluaciones:

Materia	2000	2003	2006	2009
Lectura	422	385	406	425
Ciencias	422	400	410	416
Matemáticas	387	405	410	419
PROMEDIO	410	396	408	420

Esto nos muestra que se presenta una caída de 6 puntos en Ciencias que, en comprensión de lectura avanzó 3 puntos y que, en matemáticas ha tenido un constante crecimiento desde el 2000. Se puede ver que nuestros estudiantes han subido 32 puntos. Pero esto no es muy alentador ya que en matemáticas nuestros estudiantes sólo tienen la habilidad de resolver operaciones donde se les dan las instrucciones directas y en situaciones explícitas.

Esto nos dice que nuestros jóvenes tienen dificultades para utilizar las matemáticas como herramientas para beneficiarse de nuevas oportunidades educativas y de aprendizaje en la vida.

Por otro lado también es importante la participación del gobierno para que invierta más dinero en la educación pública, así como para que el sistema educativo invierta en la actualización de los docentes. Trabajando en conjunto el gobierno y el sistema educativo podrían mejorar la educación.

Problemas en la enseñanza-aprendizaje del Cálculo en el aula.

Hay varias situaciones que abordar en lo que respecta a la enseñanza de las matemáticas y en particular en la del Cálculo. Una la constituye todo aquello relacionado con el proceso de enseñanza-aprendizaje de la derivada de una función, por ejemplo. En el bachillerato los estudiantes prácticamente sólo trabajan con el lenguaje algebraico, únicamente hacen operaciones básicas, memorizan fórmulas, resuelven problemas algebraicos y geométricos, sin dar contenido significativo a lo efectuado. La derivada, sin embargo, posee un alto grado de contenido práctico, algebraico y geométrico que, aunque de manera inicial, debiera tratar de comunicarse a los alumnos en este su primer acercamiento intuitivo a dicho concepto matemático. Sin lo anterior no estaríamos, me parece, en el camino adecuado de la enseñanza del Cálculo, sino en una enseñanza sin contenido significativo lo cual se traduce en una apatía y falta de interés de parte de los alumnos hacia el tema.

También es frecuente que los estudiantes tengan problemas con los conceptos propios del Cálculo y que muchos profesores luchen con la complejidad de trasmitir la comprensión de los mismos en los estudiantes que tienen a su cargo. Éste es un problema muy frecuente en el salón de clase, donde la mayor parte de las veces éste empieza por quien enseña, ya que en algunas ocasiones los profesores no dominan los temas de la asignatura.

Esto constituye un grave problema para el aprendizaje de este lenguaje, dado que el estudiante no puede tener acceso a un conocimiento adecuado y significativo. Esta situación, debida a la poca profundidad de los conocimientos del Cálculo por parte del profesor y a los pocos recursos didácticos para su trasmisión es de suma importancia en la problemática de la enseñanza-aprendizaje de la asignatura. El profesor necesita, además, desarrollar la habilidad para exponer y promover aprendizajes mediante estrategias didácticas en el terreno de este nuevo lenguaje matemático, el del Cálculo.

Ciertamente, en él radica el ayudarlos a que se vayan familiarizando con este lenguaje y así lograr que adquieran un pensamiento abstracto, formal y lógico que les ayude a analizar y a deducir conclusiones de un problema práctico que se les presente. El aprendizaje se irá mejorando cada vez más conforme al interés de los estudiantes y del profesor, en base a la práctica de métodos, tablas y algoritmos que él diseñe o tenga en mente para enseñarles este nuevo lenguaje del Cálculo.

Esta es una tarea difícil para el profesor, pero no imposible. Él tiene que motivarlos para aprender Cálculo y hacerles ver que en un futuro les será útil para su preparación, y que más adelante seguirán aprendiendo más de esta asignatura, en alguna profesión que elijan. Además de que seguramente podrán razonar con mayor cuidado cualquier problema que tengan ya sea académico, profesional o de su vida cotidiana. Así, en concordancia con Díaz Barriga (2006) se puede decir que el papel del profesor es el de ser guía y apoyo en el aprendizaje.

No me parece exagerado afirmar que en la mayoría de los cursos de Cálculo haya muy pocas ocasiones donde se esté realmente en contacto con el significado del mismo. Se puede afirmar que la mayor parte de los cursos se restringen al manejo mecánico de fórmulas que si bien es importante, no motiva al estudiante de bachillerato.

Estos son sólo algunos de los problemas, pero existen otros, en donde algunas veces intervienen los estudiantes, en otras los profesores y por último ambos. Menciono algunos:

Estudiante:

- Conflictos personales y relaciones con compañeros de la escuela.
- Baja autoestima.
- Problemas en el hogar.
- Trastornos hormonales.
- Entorno social altamente distractor y poco favorable a la concentración en el estudio.

- Dificultad para manejar conceptos abstractos.
- Bajo nivel de comprensión.
- Enfermedades.
- Experiencias previas en el proceso de enseñanza-aprendizaje de las matemáticas que lo mantienen renuente a dicho proceso en el bachillerato.

Profesor:

- Poco dominio de los temas a impartir.
- Carencia de un lenguaje que favorezca el entendimiento de la asignatura.
- Ausencia de instrumentos pedagógicos que faciliten el proceso de enseñanza-aprendizaje.
- Desarticulación de lo teórico con lo aplicado, es decir, en muchas ocasiones el estudiante no entiende la utilidad de los conocimientos adquiridos y por ende no obtiene un aprendizaje significativo.

Profesor – Alumno:

- Relaciones ásperas.
- Agresión.
- Falta de autoridad.
- Poca claridad de los temas.

Medio social:

- La introducción de la tecnología en las aulas de estudio, como el uso de los multimedia, merma el buen diálogo entre el estudiante y el profesor si no se aplican adecuadamente.

Por ello, para favorecer el aprendizaje del Cálculo es conveniente que desde el primer grado del bachillerato, se procure que los estudiantes empiecen a familiarizarse gradualmente con el lenguaje algebraico, porque posteriormente lo aplicarán al trabajar con el estudio de funciones polinomiales, trigonométricas, racionales, logarítmicas y exponenciales para utilizarlos en Cálculo. Ya que, además, los estudiantes traen conocimientos previos de aritmética, álgebra y geometría, que les ayudarán para encaminarse al estudio de una asignatura como ésta.

Formas frecuentes de enseñanza del Cálculo.

El estado actual de la enseñanza del Cálculo en el bachillerato depende tanto de la relación entre profesores y alumnos como de los lineamientos del modelo educativo del colegio las políticas de la escuela, pero además es preciso mencionar algunas técnicas que usa el profesor de matemáticas para impartir sus cursos como son:

1. Enseñanza basada en un libro de texto.
2. El aprendizaje impersonal.
3. La memorización de fórmulas y algoritmos.
4. El desarrollo de técnicas de estudio.

Enseñanza basada en un libro de texto.

Hoy en día y desde hace mucho tiempo, es muy común utilizar un libro de texto para enseñar Cálculo en este nivel, es casi el único apoyo que el profesor tiene para enseñarles el lenguaje. En el libro hay grandes listas de ejercicios que los alumnos tienen que resolver y, según algunos profesores, con esto ellos podrán desarrollar la habilidad de analizar y encontrar la derivada, pues consideran que la solución de problemas es la etapa más alta del aprendizaje matemático.

Pero esto no siempre es cierto, a veces los alumnos no comprenden bien el texto y se quedan con dudas y esto es normal porque ellos apenas están conociendo este lenguaje y en esta etapa es cuando necesitan del apoyo del profesor para comprenderlo mejor y poder dar una solución a cada problema, si la tiene, y si no existe, decir por qué no existe.

Algunas veces, los profesores dejan investigar los temas que tienen que cubrir durante el curso y los alumnos los exponen; en otros casos, les explican algunos algoritmos y técnicas para que ellos las apliquen en ciertos ejemplos que posteriormente mostrarán al pasar al pizarrón. Es justo en ese momento cuando a los alumnos les empiezan a surgir dudas de cómo plantearlo, hacerlo y resolverlo; es entonces cuando el profesor entra en acción para aclarar estas dudas, que son cómo plantear el problema, cómo aplicar el algoritmo para poder llegar a la solución del mismo. Así, es importante para los jóvenes, que el profesor los apoye y oriente de modo que su aprendizaje sea significativo.

Pero como ya lo habíamos mencionado, para los alumnos del bachillerato, el manipular expresiones algebraicas es algo que manejan pero al enfrentarse al lenguaje del Cálculo en ocasiones es difícil de comprender ya que lo único que han visto desde la primaria, secundaria y en los primeros años del bachillerato es aritmética con álgebra, de una manera fácil y sencilla sin usar un lenguaje abstracto.

Sabemos que muchas de las clases de matemáticas que se dan en el aula, son testigos de la dependencia del profesor que se basa en un texto. Sin embargo, son pocos los profesores que rechazan esta forma de enseñar pues quieren tener una relación más afectuosa con los alumnos, para que ellos tengan la confianza de preguntarle todas sus dudas y él se las aclare.

Esta forma de enseñar matemáticas hace que algunos alumnos sean autodidactas y a la larga sean unos expertos en el tema, pero esto también afecta la relación que puedan llevar con sus compañeros ya que los encamina a ser solitarios, a no tener amigos y ser rechazados por sus mismos compañeros al ser los más destacados en la clase.

Es conveniente que haya un profesor en el aula para enseñar Cálculo a lo más a veinte o treinta alumnos, pues él tiene la responsabilidad de exponerles un tema que requiere de mucha atención y cuidado al ser explicado, pero al tener grupos numerosos, dicha tarea resulta ser sumamente complicada. Para ello, él tiene que prepararse bien y dominar el tema, así, los alumnos que tiene a su cargo podrán aprender mejor los algoritmos, las reglas y métodos que él les enseñe.

El profesor, como podemos observar, sirve como un mediador en la enseñanza entre el alumno y el texto, lo que verdaderamente necesita un profesor no es solamente un texto, sino actividades y técnicas que contribuyan al desarrollo de los alumnos. Además, por otro lado, el alumno no necesita de un texto sino un entorno de aprendizaje cálido, comprensivo y estimulante. Es por esto que la enseñanza únicamente basada en textos no es adecuada y no tiene que ser tan dominante.

Aprendizaje impersonal.

El aprendizaje impersonal se caracteriza por la búsqueda de la independencia del alumno, es decir, se considera importante que el alumno aprenda Cálculo de manera libre y autónoma, y no tanto que el alumno se esfuerce por entender y obtener significados que él ha tenido en su vida personal a través de la educación matemática.

Esto nos lleva a entender por qué el alumno prefiere el aprendizaje impersonal cuando no le permiten expresar ideas y conocimientos que ha adquirido al estudiar por su cuenta, ya que él tiene puntos de vista diferentes al del profesor.

Las matemáticas, en particular, el Cálculo no son un objeto impersonal, estas se deben trasmitir mediante una comunicación directa entre profesor y alumno, no a distancia, sino en el aula para permitir el diálogo, la comunicación directa y la experiencia viva entre el profesor y sus alumnos. Esto aunque el alumno piense que su forma personal de trabajar sea mejor y que considere que los puntos de vista del profesor no tienen mucha importancia.

Dado que el papel del profesor es fundamental pues sirve de guía al alumno, coincido con Díaz Barriga (2006) en que su papel es que el alumno comprenda mejor todos los algoritmos y reglas que se aplican en el Cálculo. Esto será de gran ayuda para el alumno, para que las ideas que él tenga le queden más claras y firmes, para aplicarlas posteriormente.

Se supone que todos los alumnos deben de aprender exactamente lo mismo, pero esto no es así ya que cada alumno tiene su propia forma de asimilar el lenguaje del Cálculo, pues algunos tienen la facilidad de comprender mejor y aprender rápido, y para otros el captar los conocimientos es lento pero lo comprenden, aunque rara vez se le permite expresar sus ideas, conocimientos, interpretaciones y conclusiones de lo que han aprendido por su cuenta.

En el aprendizaje del Cálculo, hay acuerdos llamados significados compartidos, que se obtienen de las verdades matemáticas, pero ¿qué es el significado compartido?, este se refiere al vínculo que se establece entre las ideas y las conexiones personales de imágenes y metáforas, las cuales dan ejemplos de sucesos significativos durante el aprendizaje de éste y otras materias en la escuela, de la vida diaria, o de otras experiencias, todos construimos significados personales que dan importancia a nuestra vida, Díaz Barriga (2006).

El aprendizaje impersonal del Cálculo ignora totalmente estas conexiones y significados personales, como consecuencia despersonaliza el proceso del aprendizaje ya que no hay conexión entre profesores y alumnos. Pero la ausencia de significados personales, significa que en las aulas, donde se dan las clases de matemáticas, no hay ninguna persona, sólo hay un profesor y varios alumnos. La tarea del profesor es comunicar con la mayor eficiencia posible para que los alumnos puedan comprender el lenguaje del Cálculo. Sin duda llegamos a la conclusión que el aprendizaje impersonal es en esencia anti-educativo.

Memorización de fórmulas y algoritmos.

Este es un punto importante, pues se pretende que los jóvenes desde niños sean capaces de memorizar cualidades y características de las matemáticas, como son símbolos, fórmulas, palabras del lenguaje del Cálculo y reglas.

Aunque memorizar las técnicas, fórmulas y algoritmos, el conocimiento adquirido por los alumnos no garantiza el aprendizaje, solamente se mantiene en la memoria mientras se practica, pero lo más delicado aún, es que sólo memorizan todo para poder presentar sus exámenes y así acreditar la materia. Pero al paso del tiempo se les olvida, cuando llegan al siguiente nivel educativo no pueden o mejor dicho no saben aplicar lo que una vez aprendieron porque ya lo olvidaron, ellos no aprendieron a analizar el problema para encontrar soluciones y comprender cómo traducir el problema a una expresión y aplicar símbolos matemáticos, pues con todo esto los alumnos llegan a formarse un pensamiento lógico, abstracto y formal.

Simplemente aprendieron a memorizar y por lo tanto el aprendizaje fue temporal y sin significado. Dado que aprender el lenguaje del Cálculo les será de gran utilidad para enfrentar el reto de entender las matemáticas de la universidad pues es aquí donde aplican todo este lenguaje y posteriormente aplicarlo en su vida diaria.

Hay que tener claro que las actividades como la memorización, el aprendizaje de algoritmos y conceptos del Cálculo, son desarrollados desde el nivel básico, y no le damos la importancia de que lo aprendan bien, sin embargo no nos percatamos que también son útiles e importantes en niveles superiores de enseñanza, pero sobre todo, son necesarios para alcanzar los propósitos que tienen los programa oficiales. La memorización de conceptos, datos, fórmulas y algoritmos es muy necesaria pero no es suficiente para lograr un aprendizaje con significado.

Desarrollo de técnicas.

El aprendizaje matemático con Cálculo se basa en el desarrollo de técnicas para poder resolver desde ecuaciones sencillas hasta ecuaciones muy complejas, también estas técnicas sirven para reordenar expresiones complicadas, simplificarlas y trabajar con ellas para poder encontrar la solución con mayor facilidad. Dicho desarrollo está formado por procedimientos, métodos, reglas y algoritmos que nos dan una imagen de las matemáticas como una materia basada en el hacer que los alumnos las utilicen para que puedan resolver problemas que los dotan de nociones y procedimientos del Cálculo.

El Cálculo es una rama de las matemáticas que debe presentarse como una materia de reflexión y de análisis. Usualmente en los cursos tradicionales este pensamiento es en ocasiones limitado y moderado y relacionado casi exclusivamente con la adopción del procedimiento adecuado y del método correcto para hallar las soluciones, el seguimiento de las reglas y también la obtención de la respuesta correcta, sin mayor análisis.

El estudio de técnicas y la práctica de ellas nos hace menos complicado el aprender este lenguaje y aplicarlo con más seguridad. El objetivo es que el alumno sea capaz de utilizar y emplear estas técnicas tanto dentro de un salón de clase como fuera de él. Además, el desarrollo significa dominar un conjunto de técnicas las cuales son cada vez más difíciles y variadas, y esto conduce lógicamente a la práctica constante de técnicas para adquirir el dominio que se va haciendo más sólido.

Lo que se intenta hacer es que los alumnos obtengan la capacidad para resolver cualquier ejercicio pero esto se lleva a cabo mediante una lista enorme de ejercicios y tareas exhaustivas si bien no todos los profesores tienen esa idea. Por eso trataremos de dar una forma práctica y sencilla para que los profesores se puedan apoyar en esa propuesta y logren obtener mejores resultados con los jóvenes.

Una técnica puede ser enseñar Cálculo dejándolos expresar sus ideas y propuestas, así como con juegos y actividades que los alumnos desarrollen y puedan aplicar los algoritmos y métodos que han aprendido.

Sin duda el desarrollo de técnicas no es suficiente ayuda para comprender el Cálculo, con esto no se pueden desarrollar significados, ni tampoco se puede capacitar al alumno para que pueda enfrentar cualquier problema dentro o fuera del salón. Entonces llegamos a la conclusión de que el desarrollo de técnicas no sirve para enseñar Cálculo y sólo simplemente para darles una noción para instruir y encaminarlos. Si esto tiene éxito no será suficiente y hay que seguir preparándose. Sin embargo si se fracasa, el alumno no comprenderá bien todo lo que se le enseñó y esto lo llevará a un desastre emocional.

Como conclusión se puede decir que estos estilos de técnicas de enseñanza no son muy buenos, ya que en lugar de ayudar a los jóvenes a comprender mejor este lenguaje lo confunden. Ninguno de los tres es apto para el aprendizaje del Cálculo y lo ideal sería mejorarlos y combinarlos para ser más creativos y así mejorar el aprendizaje y la enseñanza de éste.

Sustento psicopedagógico de las nociones del Cálculo y su enseñanza en el bachillerato.

Son varias las teorías pedagógicas que nos hablan de la edad en la que un individuo empieza a manejar un pensamiento formal y abstracto característico de las matemáticas. A continuación se mencionan algunas ideas con respecto a la teoría del aprendizaje significativo. Teoría en la cual se apoya la parte de la intervención pedagógica de este trabajo.

Jean Piaget (1896-1980), investigador suizo, en sus primeras obras escribió que la etapa de pensamiento formal y abstracto del ser humano empieza aproximadamente a los once años y se consolida hacia los quince. El tipo de pensamiento que se caracteriza en esta etapa es el lógico, matemático y científico que los adultos manejan cotidianamente y que nuestros estudiantes deberían de poder aprender y consolidar en la edad mencionada. Piaget no era matemático, el fue un gran psicólogo, que se dedicó al estudio del pensamiento de los niños y su aprendizaje. Para él no era tan importante las relaciones humanas para llegar a formarse un pensamiento abstracto y formal, dándole más importancia al carácter individual del aprendizaje.

Por otro lado, Lev Semiónovich Vygotsky (1866-1934), trabajó en Moscú en el Instituto de Psicología. Para Vygotsky, era importante el estudio de la gramática en las escuelas, pues él decía que es en esta etapa en la que el niño toma conciencia de lo que está haciendo y aprende a utilizar sus habilidades de forma consciente. Sin embargo las investigaciones que hizo se centraron en el pensamiento, el lenguaje, la memoria y el juego del niño. Una de sus ideas principales es que el lenguaje es un instrumento imprescindible para el desarrollo del niño y que, posteriormente, la conciencia que va adquiriendo el niño le proporciona un control comunicativo, todo esto siendo independiente para el desarrollo del pensamiento.

Vygotsky consideró de gran importancia la influencia del entorno en el desarrollo del niño y por esto criticó a Piaget por no darle éste la importancia al entorno social. Para Vygotsky la socialización del individuo es parte fundamental de su desarrollo físico, mental y emocional.

Considero que las ideas de Piaget y Vygotsky, se complementan una con respecto de la otra. Las dos teorías coinciden en que la etapa primordial para que un estudiante tenga la maduración psicológica para empezar a formar un pensamiento abstracto es durante la enseñanza secundaria, considerando la importancia del aprendizaje individual y social.

Con estas ideas se obtendría un proceso de enseñanza directo, autónomo y sobre todo efectivo ya que el proceso de enseñanza debe ser interactivo entre sí para considerar el aprendizaje como un factor de desarrollo.

David Paul Ausubel (1918- 2008), psicólogo y pedagogo estadounidense, es una de las personalidades más importante dentro de la teoría del constructivismo. Uno de sus mayores aportes al campo del aprendizaje y la psicología fue la introducción del concepto de los organizadores previos (son los conceptos que ya conocen) y su desarrollo.

Estos organizadores previos no son más que un puente cognitivo entre experiencias previas, ya presente en la mente del alumno y un nuevo concepto. Esto lo considera Ausubel fundamental para lograr un aprendizaje significativo de un nuevo concepto.

De acuerdo con Ausubel (1976), *"durante el aprendizaje significativo el aprendizaje relaciona de manera sustancial la nueva información con sus conocimientos y experiencias previas. Se requiere disposición del estudiante para aprender significativamente e intervención del docente en esta dirección. También es importante la forma en que se plantean los materiales de estudio y las experiencias educativas. Si se logra el aprendizaje significativo, se trasciende la repetición memorística de contenidos inconexos y se logra construir significado, dar sentido a lo aprendido, y entender su ámbito de aplicación y relevancia en situaciones académicas y cotidianas"*.

Conforme al aprendizaje significativo, los nuevos conocimientos se incorporan en forma sustantiva en la estructura cognitiva del alumno. Esto se logra cuando el estudiante relaciona los nuevos conocimientos con los anteriormente adquiridos; pero también es necesario que el alumno se interese por aprender lo que se le está mostrando. Entre las ventajas del aprendizaje significativo:

a. Produce una retención más duradera de la información.

b. Facilita el adquirir nuevos conocimientos relacionados con los anteriormente adquiridos de forma significativa, ya que al estar claros en la estructura cognitiva se facilita la retención del nuevo contenido.

c. La nueva información al ser relacionada con la anterior, es guardada en la memoria a largo plazo.

d. Evita la pasividad en el alumno al permitir el aprendizaje mediante la asimilación de las actividades.

e. Facilita el desarrollo personal ya que la significación del aprendizaje depende de los recursos cognitivos del estudiante.

f. Promueve el aprendizaje por descubrimiento.

Sin embargo, Ausubel considera que el aprendizaje por descubrimiento no debe ser presentado como opuesto al aprendizaje por exposición (recepción), ya que éste puede ser igual de eficaz, si se cumplen unas características. Así, el aprendizaje escolar puede darse por recepción o por descubrimiento, como estrategia de enseñanza, y puede lograr un aprendizaje significativo o memorístico y repetitivo.

Por otro lado con respecto a la actividad docente en el aula, Ausubel distingue dos tipos de aprendizajes que ocurren en el salón de clases:

1. La que se refiere al modo en que se adquiere el conocimiento.

2. La relativa a la forma en que el conocimiento es subsecuentemente incorporado en la estructura de conocimientos o estructura cognitiva del educando.

Con relación a lo anterior Ausubel considera que *"la exposición verbal es en realidad la manera más eficiente de enseñar la materia de estudio y produce conocimientos más sólidos y menos triviales que cuando los alumnos son sus propios pedagogos*."(Ausubel, 1973).

Por lo anterior, el profesor de matemáticas y en particular él de Cálculo, debe ayudar a los estudiantes a que se acostumbren a pensar formalmente, por lo que el docente debe de estar bien preparado y tener también tal pensamiento formal. Además el profesor requiere de las herramientas necesarias para enseñar el lenguaje del Cálculo, con ejemplos de la vida cotidiana. Esto le servirá para introducir en los estudiantes una forma motivadora para adquirir los conocimientos matemáticos necesarios.

Es de suma importancia el comprender que es necesario adquirir un pensamiento formal así como la manera de fomentarlo en el bachillerato. Otra interrogante es ¿cómo ayudar a los estudiantes a pensar formalmente? Una característica fundamental para este tipo de pensamiento es enseñarles a analizar el problema cuidadosamente con el fin de encontrar una solución. Con esto podemos decir que lo que se pretende es que el estudiante piense en forma abstracta, partiendo de lo concreto y lo real hacia el mundo de las ideas.

CAPÍTULO 2

DESCRIPCIÓN DE LA PROPUESTA EN LA INTERVENCIÓN PEDAGÓGICA BASADA EN EL CONCEPTO DE CAMBIO

El concepto de cambio como una estrategia pedagógica.

En este trabajo referente a aspectos de la enseñanza en la ENP y CCH es importante considerar los conceptos más relevantes del modelo educativo con el que trabajan dichas instituciones. En este sentido se puede mencionar que el modelo educativo busca estimular en el alumno el desarrollo de un pensamiento crítico, favorecer el ejercicio de su creatividad y el desarrollo de su capacidad expresiva. Lo anterior en el marco de algunos principios básicos: libertad de pensamiento y conciencia, libertad para emitir opinión e informar, participación, diálogo y trabajo en equipo, promoción del bien común y responsabilidad social.

Un modelo educativo se basa en una recopilación de distintas teorías y enfoques pedagógicos, los cuales sirven para orientar al docente en la elaboración de su programa de estudio y en la categorización de la enseñanza y el aprendizaje. Sin embargo, generalmente hablando, todos los modelos de enseñanza están influenciados por los agentes educativos, los cuales se traducen en prácticas pedagógicas, en mecanismos de medición y la ayuda necesaria del alumno y del contexto, así como de las estrategias que promueven un aprendizaje colaborativo.

El tema a desarrollar con más detalle a lo largo de esta tesis, se incorpora en el curso de matemáticas VI del programa de la ENP y en el 5º semestre del CCH después del tema de funciones y de la sección correspondiente al tema de límites.

Esta propuesta está dirigida y pensada para apoyar la enseñanza del Cálculo en el nivel medio superior a través de ejemplos y ejercicios provenientes de la vida cotidiana, con los cuales se busca saber expresar, identificar y resolver en el lenguaje del Cálculo tales ejemplos. Como sabemos esta área es muy extensa, por lo cual sólo nos enfocaremos en abordar, de manera incipiente algunas ideas en la dirección de los conceptos relacionados con la derivada e integral al nivel correspondiente de la EMS.

Para lo anterior nuestro énfasis está ubicado en buscar que las nociones básicas del Cálculo representen para el alumno un aprendizaje significativo, tomando como base la teoría psicopedagógica desarrollada por Ausubel con respecto al aprendizaje significativo. Para él, lo que se aprende son palabras, símbolos, conceptos y proposiciones, el aprendizaje que se representa conduce de modo natural al aprendizaje de conceptos. Esto está en la base del aprendizaje proposicional y los conceptos constituyen un eje central en el aprendizaje significativo.

Es por eso que en este trabajo se maneja una estrategia basada en múltiples ejercicios con contenido práctico. Para que los estudiantes estén en posibilidades de abordar los ejercicios, repasamos primeramente los conocimientos previos del Cálculo tales como el concepto de función, gráfica de una función y las ecuaciones de una recta, así como también el que sepan identificar expresiones algebraicas y traducirlas al lenguaje común. Todo esto es con el fin de que, además, el estudiante reafirme su aprendizaje que ha obtenido ya durante sus estudios previos.

Como se menciona en el artículo de Rodríguez y en palabras de Gowin *"La enseñanza se consuma cuando el significado del material que el alumno capta es el significado que el profesor pretende que ese material tenga para el alumno."* (Rodríguez, 2004).

Por consiguiente una parte de esta tesis consiste en introducir el concepto de razón de cambio dentro del lenguaje del Cálculo y su correspondiente traslación al lenguaje cotidiano y recíprocamente.

Lo que fundamentalmente se pretende comunicar al alumno es que el Cálculo y los fenómenos de cambio están íntimamente ligados, aunque en este trabajo sólo se aborda una introducción, entre otras posibles, a los temas que tal programa exige. En una parte complementaria de esta tesis se indica, además, una forma de continuar con el programa siguiendo el mismo esquema, a saber, insistiendo en presentar todo el tema siempre relacionándolo con la idea de cambio.

Objetivo General de la propuesta.

La propuesta consiste básicamente en comunicar el significado del Cálculo. Se busca, que el alumno sepa identificar los cambios en una expresión en lenguaje común y poder traducirlos al lenguaje del Cálculo y viceversa. También indicar que el Cálculo es, entre otras cosas, el estudio de las magnitudes cambiantes y sus relaciones.

Metodología de la propuesta.

El trabajo está organizado para utilizar la propuesta en la tercera unidad del quinto semestre del bachillerato, en la materia de Cálculo Diferencial e Integral I.

La propuesta está basada en dos etapas y su descripción se hace más adelante.

Se pretende comunicar lo anterior a través de ejemplos en lenguaje común donde se puedan identificar cambios sencillos (cambios con razón de cambio constante positiva, negativa o cero).

- Al manejar la problemática del Cálculo como la problemática del Cambio, uno puede estar manejando los conceptos de derivada, de integral y de ecuación diferencial desde un principio y de manera simultánea solamente haciendo ligeros cambios en los ejemplos que se introducen. Estos cambios aparecen como naturales y poco artificiales. Por supuesto, al menos en esta parte, los ejemplos que se manejan involucran magnitudes que cambian constantemente o de manera no muy complicada.

- Se pretende, también, que los conceptos y los ejemplos se presenten de manera gráfica, algebraica y computacional. En este sentido es importante presentar al Cálculo como un lenguaje que se necesita aprender para traducir una problemática real al lenguaje del Cálculo y viceversa. Las gráficas son de gran utilidad en este enfoque siempre y cuando estén relacionadas con algún ejemplo concreto que las motive. Así mismo es importante el uso de las calculadoras para facilitar operaciones siempre y cuando se entienda el sentido de las mismas.

- El presentar, ya desde un inicio, los conceptos centrales del Cálculo, obliga a volver a ellos nuevamente pero ahora con un grado de complejidad mayor y tomando como base lo anterior. A esta manera de desarrollar el tema se le puede designar como desarrollo temático en espiral.

- La visión que se maneja sobre la enseñanza del Cálculo, como descripción del Cambio, permite que los ejemplos ilustrativos de los conceptos puedan provenir de las más diferentes áreas del conocimiento. Con esto, se espera lograr mayor interés por parte de los alumnos. Aún en una primera presentación, los ejemplos deben elegirse, resaltando que además de que ilustren los conceptos, sean interesantes en sí mismos.

- Finalmente, y no por eso menos importante, los ejemplos se escogerán de tal manera que las operaciones que involucren retomen conocimientos previos buscando una conexión con ellos. Con esto se pretende sustituir el aprender memorísticamente por el manejo de conocimientos prácticos y útiles que lleven a una mejor comprensión de un área de las matemáticas tan importante como lo es el Cálculo.

Además, considerando:

- Que para enseñar cualquier tema se requiere, por lo menos, una buena comunicación entre el docente y el alumno.
- Que la comunicación se favorece cuando se maneja en el aula un lenguaje lo menos técnicamente rebuscado.
- Que el Cálculo, como una rama de las Matemáticas, es una manera de estudiar el cambio grosso modo.
- Que el Cambio aparece en prácticamente toda actividad humana: cambio en el monto de dinero: gastos y ahorros; cambios en la estatura de una persona; cambios en la concentración de una medicina en un cuerpo humano; cambios en magnitudes relacionadas con la población de un país, etc.
- Considerando que el cambio, cuando lo que se involucra es la posición nos lleva a los importantes conceptos de velocidad y aceleración,

Fue que se elaboraron las actividades de la intervención pedagógica.

Viendo entonces la importancia del lenguaje para la comunicación verbal, un aspecto que se considera es que esta comunicación se dé mediante términos de fácil comprensión como son los relativos a la palabra cambio.

Considerando también que para Ausubel (2002) es importante la reacción crítica del alumno ante los temas que se le presentan, se busca también que los ejemplos y problemas provoquen en el alumno saber si él mismo domina o no tal tema.

Como el lenguaje del Cálculo es un lenguaje universal, ésta presentación pone al alumno en el centro del mismo y se espera lo conduzca con mayor interés a profundizar en los temas.

Una primera parte de la estrategia general consiste en atrapar el interés del alumno por los temas del programa a través del lenguaje arriba mencionado y con ejemplos de interés propios del alumno o del grupo.

Otro aspecto de la estrategia consiste, también, en la forma de presentar los temas y aquí se buscaría una exposición integradora de los conceptos los cuales se van desarrollando gradualmente hasta lograr la cobertura de los temas del programa. De esta manera se intentaría darle contenido a los conceptos del Cálculo desde un principio y no aisladamente como tradicionalmente se enseña. En forma esquemática consistiría en lo siguiente:

- Que el alumno, desde un principio haga las siguientes relaciones: función como una relación entre magnitudes cambiantes, derivada con razón de cambio, integral con cambio total y ecuación diferencial con ecuación donde el dato es la razón de cambio y la incógnita es la magnitud cambiante.

- Empezando con problemas que, aunque sencillos, muestren que el Cálculo es el estudio del Cambio y al mismo tiempo ir introduciendo los conceptos teóricos de manera tal, que se vayan ajustando a problemáticas cada vez más complicadas.

Como indicativo de la forma en que se trabajan los temas, muestro sus etapas con ejemplos los cuales serán posteriormente planteados a los alumnos:

a. En una primera etapa se da la relación del lenguaje cotidiano con el lenguaje del Cálculo y recíprocamente, esto es con el fin de que el alumno empiece a manejar dicho lenguaje como se muestra a continuación:

Frase en el lenguaje cotidiano	**Frase equivalente en el lenguaje del Cálculo**
Hoy empecé a correr y di 4 vueltas a la pista	V: número de vueltas $V(0)=4$
Me di cuenta que peso 67 kilos y quiero bajar	P: peso $P(0)=67$
Se inscribieron 50 alumnos al curso de Cálculo	A: número de alumnos $A(0)=50$

b. La segunda etapa consiste en ir introduciendo la derivada como descripción del cambio, para ir conformando los términos básicos del lenguaje del Cálculo.

Frase en el lenguaje cotidiano	**Frase equivalente en el lenguaje del Cálculo**
Espero a partir de mañana correr una vuelta más cada día durante una semana.	V: número de vueltas $V(0)=4$ $V'(t)=1$ con $1 \le t \le 7$ t indica días

Peso 67 kilos y espero bajar 2 kilos por mes, empezando desde enero a diciembre.

P: peso

$P(0) = 67$ y

$P(t)' = -2$ con $1 \le t \le 12$

t indica meses

En el primer día de clases de Cálculo asisten 50 alumnos. Empiezan a desertar 2 alumnos por semana a partir de la segunda semana durante un mes.

A: número de alumnos

$A(0) = 50$

$\mathrm{A}'(t) = -2$ con $1 \le t \le 4$

t indica semanas

Otro ejemplo que muestra los cambios constantes, ya que hay cambios que no son constantes.

Ejemplo:

1. Lilia y su esposo viajan en coche a Acapulco. A 30 minutos de haber salido de la ciudad de México observa Lilia que el velocímetro marcaba 70 km/hr, 10 minutos después marcaba 80 km/hr, a los otros 10 minutos después marcaba 90 km/hr.

Lo que cambia en esta situación es la velocidad a través del tiempo (V(t)), por lo cual traducimos la oración en lenguaje del cálculo:

$$V(30) = 70$$

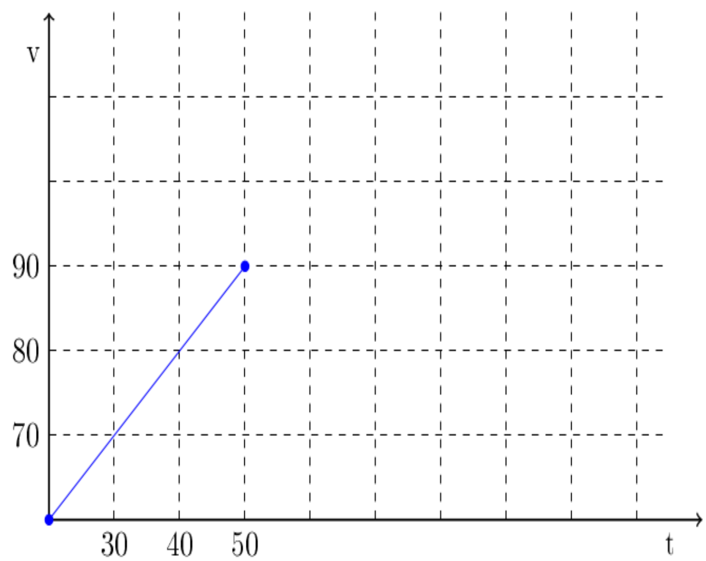
$$V(40) = 80$$

$$V(50) = 90$$

Por lo que su cambio de la velocidad va de 10 en 10, esto se denota en lenguaje del cálculo como:

$$V'(t) = 10 \qquad 30 \leq t \leq 50 \;\; t \text{ son define los minutos}$$

La gráfica correspondiente de los cambios es:



Grafica 1

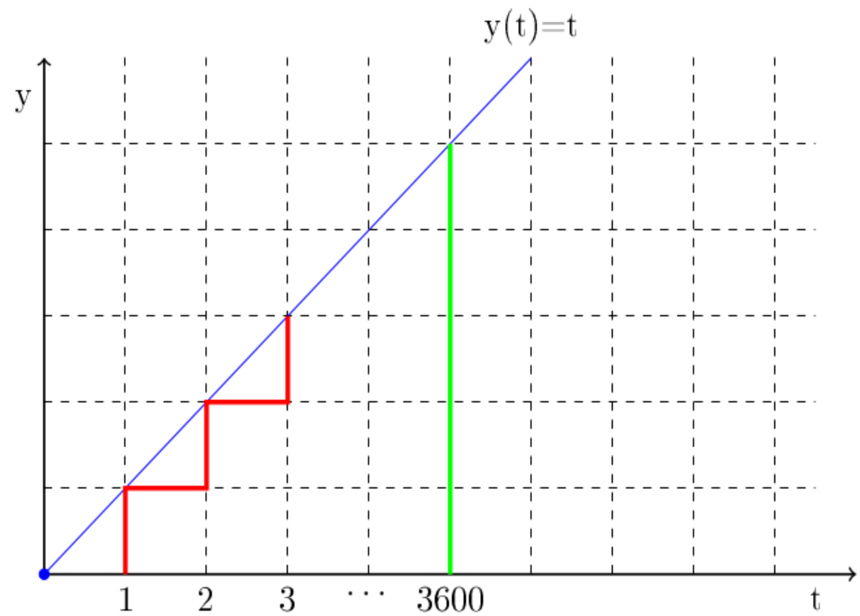
2. Una persona al salir de su casa empieza a caminar de tal manera que avanza un metro cada segundo. ¿Cuánto habrá recorrido después de una hora?

Solución (a)

Como cada segundo se avanza un metro y como en una hora hay 3,600 segundos, entonces la distancia recorrida es 3,600 metros puesto que empezó a contar a partir de la salida de su casa.

Solución (b) gráficamente

Sea y la distancia recorrida en metros y t el tiempo en segundos. Por la gráfica siguiente:



Grafica 2

Se ve claramente que la distancia recorrida es la suma total de los cambios parciales de la distancia, es decir

$$y(3600)=3,600$$

$$y(0)=0$$

$$y'(t)=1$$

Solución (c)

Sea y(t) la distancia recorrida en el minuto t, entonces el problema se puede plantear como el problema de valores iniciales siguientes:

$$y(0)=0$$

$$y'(t)=1$$

y la pregunta del problema $y(3{,}600 segundos)=?$.

$$y(t)=t+t_0$$

$$y(0)=0=0+t_0=t_0$$

así $y(t)=t$ por lo tanto

$$y(3600)=3{,}600\ metros=3km\ 600metros.$$

Como podemos ver la solución de este problema se puede plantear de tres manera diferentes, dos de las cuales involucran ideas del Cálculo.

De esta manera es como se pretende llevar a cabo la introducción del tema de la derivada ya que un objetivo particular de lo anterior es lograr que el alumno proponga frases semejantes en lenguaje cotidiano de interés para él y que las pueda traducir en el lenguaje del Cálculo y recíprocamente.

Así, se pretende desarrollar paulatinamente los conceptos de derivada e integral, buscando que el significado del Cálculo se vaya trabajando desde un principio de manera integrada.

Contenido de la propuesta.

Este trabajo promueve el aprendizaje del Cálculo explorando la presentación de los temas del curso de tal manera que las operaciones mecánicas dejen de serlo e incidan, desde un principio y de manera permanente, a través de ejemplos vivos para el alumno, en el significado del Cálculo como el estudio del **Cambio**. Como se menciona anteriormente este trabajo constituye una ejemplificación de tal abordamiento.

Para llevar a cabo la intervención pedagógica se utilizan cuatro sesiones, para las cuales se desarrolla un plan de trabajo para cada una de estas, así como un examen de diagnóstico, cuatro actividades y un examen de evaluación.

A continuación se describe, grosso modo, como se organizó y realizó la intervención pedagógica en el salón de clase:

Plan de clase
Sesión 1

<table>
<tr><td colspan="3">Objetivo: Destacar la importancia del concepto de función para relacionarla con la magnitud cambiante, así como las expresiones algebraicas correspondientes.</td></tr>
<tr><td colspan="3">Aprendizajes:
Que el alumno confirme sus conocimientos previos, así como la importancia del lenguaje algebraico.</td></tr>
<tr><td colspan="3">Apertura</td></tr>
<tr><td>Estrategias</td><td>Material</td><td>Tiempos</td></tr>
<tr><td>Presentación: Dar una breve explicación del motivo de mi presencia en el salón de clase. Mencionar a los alumnos que habrá una evaluación del trabajo realizado en estas sesiones, contando ésta en su calificación de la unidad. Así como aplicar un examen de diagnóstico.</td><td></td><td>10 min</td></tr>
<tr><td colspan="3">Desarrollo</td></tr>
<tr><td>Estrategias</td><td>Material</td><td>Tiempos</td></tr>
<tr><td>Se aplicará un examen de diagnóstico para investigar el nivel de conocimientos en relación al tema que se va a trabajar. Posteriormente se resolverán las dudas de los alumnos con respecto al examen, enseguida se hará una exposición del tema exponiendo dos ejemplos de lenguaje usual para mostrarlos en el lenguaje del Cálculo. Finalmente se presentarán dos ejemplos indicando la magnitud cambiante.</td><td>Pizarrón, gis y material Copias del examen de diagnóstico</td><td>40 min</td></tr>
<tr><td colspan="3">Cierre</td></tr>
<tr><td>Estrategias</td><td>Material</td><td>Tiempos</td></tr>
<tr><td>En esta sesión sólo se hará un resumen de lo visto en clase.</td><td></td><td>10 min</td></tr>
<tr><td colspan="3">Evaluación: Se considerará la participación de los alumnos en clase y asistencia</td></tr>
<tr><td colspan="3">Comentarios, observaciones, sugerencias:
Bibliografía: Thomas/Finney; Cálculo de una variable; Editorial Pearson
Cohen/Henle; Calculus, The Language of Change; Jone and Brtlett Publishers, Inc.</td></tr>
</table>

EXAMEN DE DIAGNÓSTICO

INSTRUCCIONES: Lee con cuidado y responde lo que se pide

1. Enuncia el concepto de función.

2. Menciona algunas clases de funciones que conozcas y ejemplos de ellas.

3. Grafica algunas de las funciones que conoces.

4. Escribe la ecuación general de una recta y la ecuación de la recta dada la pendiente y la ordenada al origen.

5. Expresa las siguientes frases en lenguaje algebraico:

a) El doble de un número más seis veces el cuadrado de otro número.

b) Juan es 5 años mayor que José y las edades de ambos suman 27 años.

6. Plantea algebraicamente el siguiente problema sin resolverlo.

   Braulio puede cortar el césped en 4 horas, Carlos puede cortar el mismo césped en 5 horas. ¿Cuánto tardarán ambos muchachos en cortar el césped si trabajan juntos?

Plan de clase
Sesión 2

<table>
<tr><td colspan="3">Objetivo: Lograr que el alumno identifique en situaciones concretas la magnitudes cambiantes e identifique la derivada.</td></tr>
<tr><td colspan="3">Aprendizajes: Que el alumno confirme sus conocimientos previos, así como la importancia del lenguaje algebraico.</td></tr>
<tr><td colspan="3">Apertura</td></tr>
<tr><td>Estrategias</td><td>Material</td><td>Tiempos</td></tr>
<tr><td>Se pasará lista y se dará un resumen de lo visto en la clase anterior. Se presentarán ejemplos adicionales reforzando la relación del lenguaje usual al lenguaje del Cálculo, planteando dos actividades a desarrollar por los alumnos.</td><td>Pizarrón y gis</td><td>15 min</td></tr>
<tr><td colspan="3">Desarrollo</td></tr>
<tr><td>Estrategias</td><td>Material</td><td>Tiempos</td></tr>
<tr><td>En primer lugar se hará una exposición del tema. Posteriormente se explicarán dos ejemplos de la utilización del lenguaje usual para mostrar su traducción al lenguaje del Cálculo indicando la función que representa el cambio. Enseguida se presentarán dos ejemplos en lenguaje del Cálculo y se indicará su expresión en lenguaje usual. Después, los alumnos trabajarán en equipos de dos personas para desarrollar la actividad 1, la cual durará 25 minutos. Enseguida se discutirá en el pizarrón esta actividad. Finalmente se desarrollará la actividad 2 con una duración de 25 minutos, posteriormente se realizará su solución.</td><td>Pizarrón, gis y material didáctico (actividades impresas)</td><td>80 min</td></tr>
</table>

Cierre		
Estrategias	Material	Tiempos
Se hará un resumen de lo visto en clase, así como se responderán las dudas que los alumnos tengan sobre el tema y se dejará una pequeña tarea para casa	Pizarrón y gis	20 min
Evaluación: con tarea de casa propuesta y con la participación de los alumnos en clase		
Comentarios, observaciones, sugerencias: Las tareas se revisarán al siguiente día, ya que se tomarán en cuenta para la evaluación por parte del profesor. Bibliografía: Thomas/Finney; Cálculo de una variable; Editorial Pearson Cohen/Henle; Calculus, The Language of Change; Jone and BRTLETT Publishers, Inc.		

Actividad 1

Propósito: Que el estudiante maneje de manera básica algunas expresiones del lenguaje del Cálculo y que relacione el concepto de derivada con el estudio del cambio, a través de ejemplos.

Actividad a realizarse en equipos de dos alumnos

Instrucciones: lee con cuidado los siguientes enunciados e identifica cuales son los cambios y exprésalos en el lenguaje del Cálculo.

a. En esta primera parte estarás trabajando la relación del lenguaje usual con el lenguaje del Cálculo.

1. Hoy empecé a correr y di cuatro vueltas a la pista.
2. Me pesé y resultó que mi peso es de 67 kilos.
3. Se inscribieron 50 alumnos al curso de cálculo.
4. Agustín invirtió $50000. 6 meses después tenía $50200 y al término de un año le indicaron que tenía $50400.

b. En esta segunda parte continuarás trabajando la relación del lenguaje usual con el lenguaje del Cálculo, ahora con énfasis en el cambio.

5. Hoy empecé a correr y di cuatro vueltas a la pista. Espero a partir de mañana correr una vuelta más cada día durante una semana.
6. Luis pesa 87 kilos y espera bajar 2 kilos por mes, empezando desde enero y piensa mantener ese ritmo hasta diciembre.
7. En el primer día de clases de Cálculo asisten 50 alumnos. Empiezan a desertar 2 alumnos por semana a partir de la segunda semana durante un mes.
8. Agustín invirtió en el banco $50,000. El banco le ofrece un peso diario de interés durante 6 meses.

Actividad 2

Propósito: Que el estudiante maneje de manera básica algunas expresiones del lenguaje del Cálculo y que relacione el concepto de derivada con el estudio del cambio, a través de ejemplos.

Actividad a realizarse en equipos de dos alumnos

Instrucciones: visualiza las siguientes expresiones y exprésalas en lenguaje usual.

1. $P(0)=30$; $P'(t)=20$ con $t \geq 0$.

   P indica el número de páginas leídas por Luis y t indica el número de días de lectura.

2. $D(0)=100$; $D'(t)=1$ con $0 \leq t \leq 8$.

   D indica el número de discos compactos y t el número de semanas.

3. $P(0)=2.300$; $P'(t)=50$ donde $0 \leq t \leq 8$.

   P Indica el peso en kilogramos del bebé de Lilia y t el número de semanas.

4. $T(0)=2$ milímetros; $T'(t)=0.5$ milímetros donde $t \geq 0$

   T Indica el tamaño del tumor de un paciente y t el número de meses.

5. Enuncia dos expresiones en lenguaje del Cálculo y su expresión en el lenguaje usual.

Plan de clase

Sesión 3

Objetivo: Reforzar en el alumno los conceptos introducidos en las sesiones anteriores así como introducir ejemplos donde la magnitud cambiante es la posición física (velocidad)		
Aprendizajes: Que el alumno pueda identificar la función que representa el cambio, así como la relación entre las situaciones presentadas con el lenguaje del Cálculo.		
Apertura		
Estrategias	Material	Tiempos
Se pasará lista y se dará un resumen de lo visto en las sesiones anterior. Se presentarán ejemplos adicionales reforzando lo visto en la clase anterior, plateando dos actividades a desarrollar por los alumnos.	Pizarrón y gis	15 min
Desarrollo		
Estrategias	Material	Tiempos
Primero se dará un resumen del tema visto en las sesiones anteriores con el fin de recordar y reforzar lo ya estudiadas. Se explicarán dos ejemplos con un grado de dificultad mayor de lenguaje usual ahora involucrando movimiento físico para mostrarlos en lenguaje del Cálculo e indicar la función que representa el cambio (velocidad). Después los alumnos trabajarán en equipo de dos personas para desarrollar la actividad 3, la cual durará 25 minutos, enseguida se resolverá en el pizarrón esta actividad. Finalmente se desarrollará la actividad 4 con una duración de 25 minutos.	Pizarrón, gis y material didáctico (actividades impresas)	80 min

Cierre		
Estrategias	Material	Tiempos
Se hará un resumen de lo visto en clase, así como se responderán las dudas que los alumnos tengan sobre el tema y de tarea se pedirá repasar lo visto en las clases anteriores.	Pizarrón y gis	20 min
Evaluación: con la participación de los alumnos en clase y su asistencia		
Comentarios, observaciones, sugerencias: Las tareas se revisarán al siguiente día, ya que se tomarán en cuenta para la evaluación por parte del profesor. Bibliografía: Thomas/Finney; Cálculo de una variable; Editorial Pearson Cohen/Henle; Calculus, The Language of Change; Jone and BRTLETT Publishers, Inc.		

Actividad 3

Propósito: Que el estudiante maneje de manera básica algunas expresiones del lenguaje del Cálculo y que relacione el concepto de derivada con el estudio del cambio, a través de ejemplos.

Actividad a realizarse en equipos de dos alumnos

Instrucciones: lee los siguientes enunciados, identifica los cambios y exprésalos en lenguaje del Cálculo, poniendo especial atención en la cantidad cambiante.

1. El área de ciertos tipos de bosques tropicales en el mundo está decreciendo en 300 km^2 cada año. (denota con B el número de km^2 de bosques tropicales en el mundo).

2. Patricia colecciona discos compactos porque le gusta escuchar música. (Mide el tiempo en semanas y denota con $D(t)$ el número de discos que tiene Patricia en el tiempo *t*. Hagamos que hoy es $t = 0$).

a. Hoy Patricia tiene 150 discos.

b. Ella compra un disco cada viernes que le pagan.

3. a) Hace 4 segundos mantuve un libro a 2 metros del piso. (denota con $\mathcal{A}$ la altura del libro).
   b) Ahora 4 segundos después lo solté y su velocidad era cero. (la velocidad es la medición del cambio de la altura respecto al tiempo).
   c) Durante su caída la velocidad cambia 9 metros por segundo cada segundo.
4. Rosita acompañó a su papá en un viaje en coche a Cuernavaca. A 20 minutos de haber salido de la ciudad de México, Rosita observó que el velocímetro del coche marcaba 60 km/h. Después 10 minutos marcaba 70 km/h. Después 10 minutos el velocímetro marcaba 80 km/h.

Actividad 4

Instrucciones: Redacta cuatro situaciones donde las cantidades cambiantes involucren movimiento físico. En lenguaje usual y en el lenguaje del Cálculo.

Plan de clase

Sesión 4

<table>
<tr><td colspan="3">Objetivo: Verificar en qué medida los objetivos propuestos de las sesiones anteriores se lograron mediante un examen.</td></tr>
<tr><td colspan="3">Aprendizajes: Que el alumno pueda identificar las función que representan cambios, incluyendo los cambios de posición así como la relación entre las situaciones presentadas con el lenguaje del Cálculo.</td></tr>
<tr><td colspan="3">Apertura</td></tr>
<tr><td>Estrategias</td><td>Material</td><td>Tiempos</td></tr>
<tr><td>Se pasará lista y se dará un resumen de lo visto en las sesiones anterior. Se presentará un ejemplo adicional abarcando lo visto en la clase anterior para reforzar el tema visto, posteriormente se aplicará un examen.</td><td>Pizarrón y gis</td><td>15 min</td></tr>
<tr><td colspan="3">Desarrollo</td></tr>
<tr><td>Estrategias</td><td>Material</td><td>Tiempos</td></tr>
<tr><td>Se reforzará con ejemplos que se involucra cambio de posición (movimiento), así como graficar los cambios obtenidos de la magnitud cambiante. Esto se llevará a cabo primero en lenguaje usual para posteriormente escribirlo en lenguaje del Cálculo e indicar la función que representa el cambio (velocidad). Finalmente se les aplicará un examen para evaluar el tema a los alumnos, el cual se deberá responder individualmente, así como un cuestionario dirigido a los alumnos para la evaluación de las sesiones.</td><td>Pizarrón, gis y material didáctico (examen impreso)</td><td>85 min</td></tr>
</table>

<table>
<tr><td colspan="3" align="center">Cierre</td></tr>
<tr><td align="center">Estrategias</td><td align="center">Material</td><td align="center">Tiempos</td></tr>
<tr><td>Se responderán las dudas que los alumnos tengan sobre el tema. Por último se darán las gracias a la maestra y a los alumnos por participar en esta práctica.</td><td align="center">Pizarrón y gis</td><td align="center">15 min</td></tr>
<tr><td colspan="3">Evaluación: se evaluará con el examen</td></tr>
<tr><td colspan="3">Bibliografía: Thomas/Finney; Cálculo de una variable; Editorial Pearson
Cohen/Henle; Calculus, The Language of Change; Jone and BRTLETT Publishers, Inc.</td></tr>
</table>

EXAMEN DE EVALUACIÓN

INSTRUCCIONES: Lee y responde a lo que se pide.

1. a) Expresa en lenguaje del Cálculo la siguiente frase y haz una gráfica de los resultados obtenidos.
   En el momento que observé el velocímetro de mi coche, éste marcaba 80km/h. Lo revisé cada 10 minutos durante una hora y éste marcaba siempre 80. En los siguientes 30 minutos marcó 70, 60 y 50 cada 10 minutos.
   b) ¿Como usó el acelerador el conductor en los 90 minutos?.
   c) ¿Podrías indicar qué es la aceleración en este caso?.
   d) ¿Cuáles son las pendientes de las rectas de la gráfica anterior?

2. a) Elabora una historia parecida a la anterior, de un viaje lo más real posible, a Cuernavaca de la caseta hasta la entrada a Cuernavaca. Exprésala en lenguaje usual y en lenguaje del Cálculo, así como elabora su correspondiente gráfica (no olvides las quesadillas en Tres Marías).
   b) Responde a las preguntas del anterior ejercicio en relación a tu narración

Cuestionario general de opinion

1. ¿Cómo se sintieron en estas sesiones?
2. ¿Qué fue lo más importante que se vió?
3. ¿Qué aprendieron?
4. Da un comentario de estas sesiones

Relatoría de la intervención pedagógica.

La intervención se realizó en el CCH, plantel sur, y se aplicó al grupo 519 quien fungió como grupo piloto del turno matutino de quinto semestre. Se inició con un examen de diagnóstico con el fin de conocer el nivel de conocimientos previos, por parte de los alumnos, relativos a la práctica. Posteriormente se realizaron cuatro actividades y por último un examen de evaluación para ver el nivel de comprensión del tema y un cuestionario de evaluación a las sesiones.

El material presentado otorga un amplio esquema en el estudio del Cálculo siendo el tema derivada y su relación con el lenguaje del Cálculo. Aunque el concepto de integral también podría presentarse atreves del cambio total en este trabajo no se insiste en este punto. Dando como resultado que en este se presenten ciertos rasgos que marcan una diferencia fundamental entre la enseñanza clásica y aplicando estrategias diferentes. Otorgando al aplicador y sobre todo al estudiante las herramientas necesarias para facilitar la adquisición de los contenidos presentados de una manera sencilla y amenizada pero sobre todo significativa. Dado que las actividades presentadas generan y conforman a su vez los conceptos que dan origen a nuevos conocimientos reestructurados que forman a su vez un aprendizaje autónomo de manera cognoscitiva.

Los rasgos observados en la aplicación de este material didáctico lo podemos dividir en actitudes físicas, cognoscitivas y de motivación. En seguida comentaré cómo fue el resultado de esta aplicación frente a grupo.

En la primera sesión se inició con una presentación ante el grupo, posteriormente se aplicó un examen de diagnóstico, esto fue con el fin de conocer si los alumnos conocían el concepto de función y sus gráficas, así como la recta y su ecuación dando un tiempo para su solución.

Posteriormente se resolvió el examen y se dio un pequeño repaso de los conceptos de función y de la ecuación de una recta ya que se observó que los alumnos no manejan tales conceptos. El cierre de la sesión se hizo dando una explicación del tema a tratar y cómo se trabajarían las actividades, las cuales se realizarán en equipos de dos alumnos.

En la segunda sesión después de pasar lista se dio una breve explicación del tema y se presentaron algunos ejemplos para que los alumnos pudieran abordar las actividades a realizar, por lo que se efectuó la actividad 1. En ésta tenían que definir la magnitud cambiante para después plantear el problema en lenguaje del Cálculo. En la actividad 2 los alumnos tenían que expresar en lenguaje común las expresiones dadas; esta actividad fue un poco complicada, aunque no difícil de realizar.

Estas se llevaron a cabo tal y como se tenían planeadas cada una, con un tiempo establecido, aunque en cuanto al tiempo se extendieron ligeramente cada una. En esta sesión consideré importante el apoyo de la profesora a los alumnos, durante el desarrollo de la sesión, ya que los alumnos tenían dudas y confusión al realizar las actividades.

Durante la tercera sesión después de pasar lista, se hizo un repaso de lo visto en la clase anterior. En seguida se explicó cómo se define la derivada a través del cambio, se presentaron otros ejemplos que abordaban cambios constantes y de movimiento, en este caso del cambio de la posición. Los alumnos con esta breve explicación comenzaron a desarrollar la actividad 3. Posteriormente se pasó a la actividad 4 la cual consistió en la redacción por parte de los alumnos de ejemplos propios en donde se involucrara el cambio en la posición o movimiento físico.

Esto representó una mayor dificultad para los alumnos aunque se logró alcanzar satisfactoriamente el objetivo deseado. Aunque con dificultad los alumnos desarrollaron las actividades donde ellos plantearon los problemas en los que involucraban el cambio de posición o movimiento.

Lo más importante es que los alumnos aprendieran el lenguaje del Cálculo, por lo que se consideró importante el apoyo del profesor, durante y al final de las actividades, ya que los alumnos tenían dudas y confusión al realizarlas y al introducir el movimiento.

Por lo que en la última sesión se repasó todo lo visto y aclararon dudas que los alumnos tenían del tema para posteriormente pasar a la resolución de un examen de evaluación, esto con el fin de medir que tanto comprendieron el tema. Al término del examen se les pidió a los alumnos responder un cuestionario evaluando el tema y la exposición de la profesora frente al grupo durante las sesiones.

Al final de todo lo que se tenía que realizar se le agradeció al grupo por su participación y a la profesora Matilde Yukie Suzuki Hayakawa quien me facilitó su grupo y apoyó para la realización de la intervención.

CAPÍTULO 3 ANÁLISIS Y EVALUACIÓN DE LA INTERVENCIÓN PEDAGÓGICA

La intervención se realizó en el CCH plantel sur de la UNAM, durante el semestre de agosto a diciembre en cuatro sesiones las cuales se llevaron a cabo de agosto a diciembre de 2012, en el grupo 519 del turno matutino de 5º semestre, el cual estuvo formado por 47 alumnos y fungió como el grupo piloto, también conocido como grupo control, de prueba o de intervención.

A este grupo se le aplicó un examen de diagnóstico y cuatro actividades: en la primera se identificó la magnitud cambiante, en la segunda se trabajó en el lenguaje del Cálculo y su traducción al lenguaje común, la tercera se consideró el manejo del cambio de posición y en la cuarta hicieron planteamientos de problemas que incluían movimiento. También se realizó un examen de evaluación y se resolvió un cuestionario de opinión, así como una exposición de algunos términos del lenguaje del Cálculo.

Por otro lado el grupo 561 del turno vespertino formado por 44 estudiantes, fungió como grupo testigo o grupo de comparación y sólo se le aplicó un examen de diagnóstico y un examen de evaluación.

Esto se llevó a cabo durante el semestre de agosto a diciembre de 2012, para este grupo la intervención se realizó en el mes de noviembre, de la manera descrita anteriormente debido a las condiciones administrativas del plantel.

Mencionado esto pasaremos a mostrar los resultados obtenidos en la intervención pedagógica.

Análisis del examen de diagnóstico.

El examen de diagnóstico se aplicó a los 44 alumnos del grupo 519 que asistieron a la primera sesión. Con esta prueba lo que nos propusimos revisar fueron las habilidades y conocimientos que tienen los alumnos con respecto a los cursos previos que han llevado en el bachillerato, por lo que este análisis se hizo de una manera cualitativa a fin de poder dirigir las actividades de la propuesta de manera más orientada.

La revisión del diagnóstico mostró que los alumnos que cursaban Cálculo diferencial e integral I en ese momento, no tenían muy presentes los conceptos de función, sus gráficas, así como una idea de la clasificación de las funciones. En los resultados que estamos analizando en el examen de diagnóstico se le dio importancia al concepto de función, a las ecuaciones de la recta y a las habilidades referentes a la traducción del lenguaje común al lenguaje algebraico ya que son los conceptos que se utilizarán en las actividades. Esta revisión fue rápida e incipiente.

El examen de diagnóstico mostró los siguientes resultados:

CONCEPTO DE FUNCIÓN.

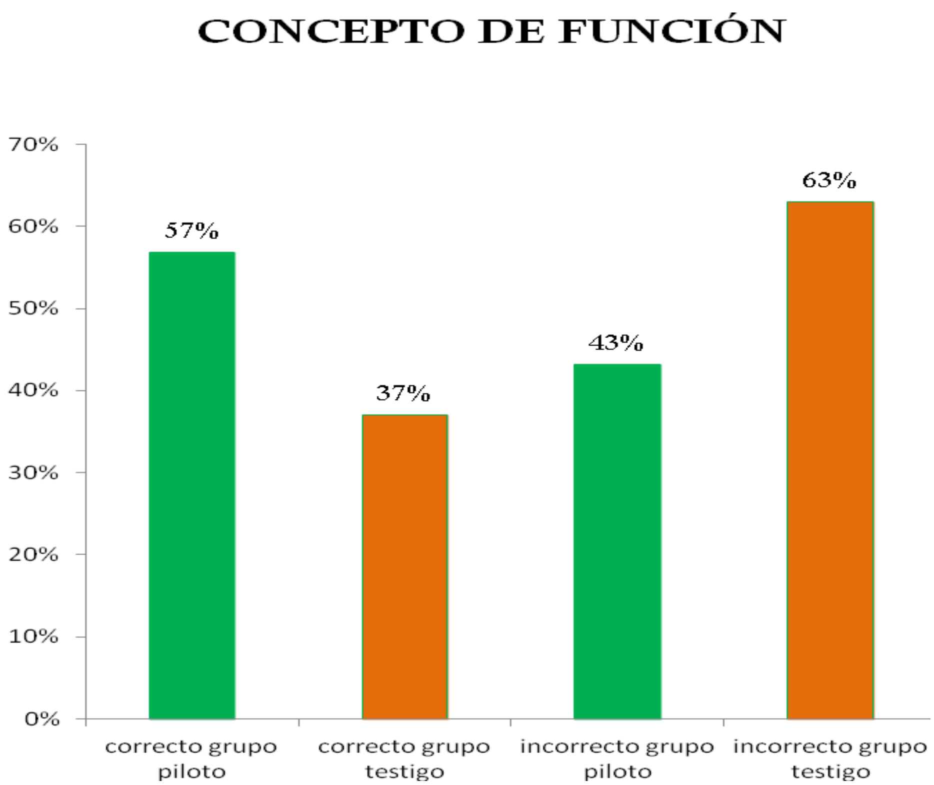
De los 44 alumnos del grupo piloto que presentaron el diagnóstico, el 57% de ellos manejan y conoce el concepto de función. En lo que respecta al grupo testigo (561), se presentaron en la primera sesión 27 alumnos siendo éstos los que realizaron el examen de diagnóstico. Aquí se obtuvo que el 37% de ellos conocen y manejan dicha definición. Así, podemos considerar que sólo tales porcentajes de alumnos tienen el concepto de función suficientemente claro.

Por consiguiente el 43% de los estudiantes del grupo piloto, y el 63% del grupo testigo no manejan, ni conocen el concepto de función, si bien algunos de entre ellos tienen una noción incipiente de dicha definición, ésta no es suficiente para desarrollar los propósitos planteados en la práctica docente en el colegio.

Sin embargo se pudo verificar que la mayoría de ellos no saben clasificar, ni graficar las funciones en el plano cartesiano con dominio y rango en los reales. Esto conformó una dificultad que se aminoró ya que el material presentado permitió recuperan alguna de estas deficiencias.

Grupo	Piloto 519
FUNCIÓN	Porcentaje
correcto incorrecto	57% 43%
Total general	100%

Grupo	Testigo 561
FUNCIÓN	porcentaje
incorrecto correcto	63% 37%
Total general	100%



Grafica 3

LA RECTA Y SUS ECUACIONES.

En cuanto a los resultados obtenidos, relacionados al aprendizaje de la recta, cabe mencionar que en este punto sólo se les preguntó dos de las ecuaciones que el estudiante debe conocer como conocimientos previos de Cálculo, las cuales son la ecuación general de la recta y la ecuación de la recta con pendiente-ordenada al origen.

Los resultados obtenidos del grupo piloto fueron: el 61% de los alumnos que no manejan ni conocen las ecuaciones de la recta que se les pedía. Con respecto al grupo testigo, el 81 % de los alumnos están en la misma situación de no conocer ninguna de las dos ecuaciones de la recta.

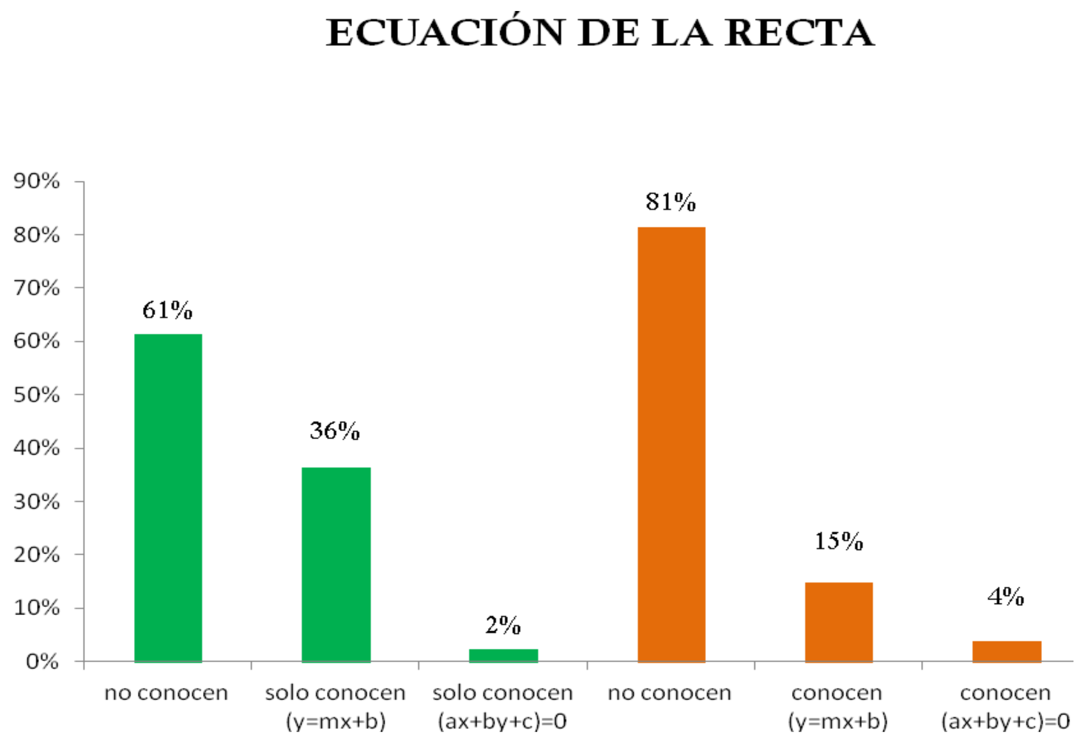
El 36% del grupo piloto conoce y maneja la ecuación pendiente-ordenada al origen, y el 15% del grupo testigo también manejan adecuadamente los parámetros de esta ecuación. Por último sólo el 2% del grupo piloto y el 4% del grupo testigo conocen la ecuación general de la recta.

Estos resultados nos muestran que los alumnos de quinto semestre desconocen los conceptos básicos sobre la recta, por lo que se tuvo que dar un repaso previo a las actividades planeadas.

A continuación se presentan los datos obtenidos sobre el aprendizaje de los adolescentes que se atendieron en la intervención con respecto al concepto de la recta y sus ecuaciones.

Grupo	Piloto 519
ECUACIÓN DE LA RECTA	porcentaje
no conoce	61%
solo conoce y=mx+b	36%
solo conoce ax+by+c=0	2%
Total general	100%

Grupo	Testigo 561
ECUACIÓN DE LA RECTA	porcentaje
no conoce	81%
solo conoce ax+by+c=0	4%
solo conoce y=mx+b	15%
Total general	100%



Grafica 4

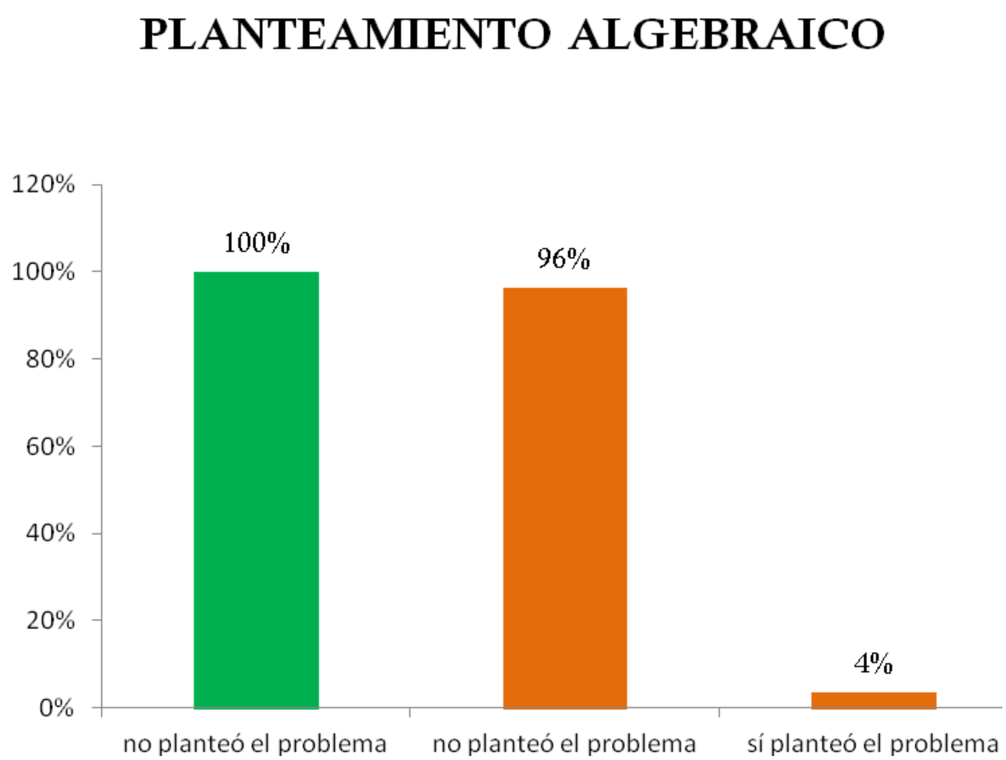
TRADUCCIÓN AL LENGUAJE ALGEBRAICO.

Por último en lo que respecta al planteamiento de problemas, en lenguaje algebraico, en la prueba se obtuvo que el 100% de los estudiantes del grupo piloto no tienen la facilidad de hacer planteamientos en lenguaje algebraico, en el grupo testigo el 96% de los alumnos tienen la misma deficiencia, aunque del grupo testigo sólo el 4% de los alumnos sí supo hacer el planteamiento de los enunciados en lenguaje algebraico, observamos que representan un porcentaje realmente muy bajos en comparación a los que no tienen dicha habilidad y dominio en el manejo y expresión del lenguaje matemático.

Esta prueba nos muestra que los alumnos carecen de la habilidad para plantear el problema en lenguaje algebraico y esto pasa con más frecuencia cuando hay enunciados complicados aunque también se nota la misma deficiencia con enunciados sencillos. Por lo tanto se formularon ejemplos lo más apegado posible a su experiencia diaria.

Grupo	Piloto 519
PLANTEAMIENTO	porcentaje
no planteo el problema	100%
Total general	100%

Grupo	Testigo 561
PLANTEAMIENTO	porcentaje
no planteo el problema	96%
sí planteo el problema	4%
Total general	100%



Grafica 5

El diagnóstico nos mostró que los estudiantes carecen de habilidades importantes tales como el concepto de función, graficar una función, reconocer las ecuaciones de recta y el manejo del lenguaje algebraico y que los conceptos no los saben formular adecuadamente por lo cual no los aplican de manera correcta. En el anexo 1 podemos ver algunos de los exámenes que contestaron los alumnos del grupo piloto y del grupo testigo. Por consiguiente después de la aplicación del examen del diagnóstico se determinó dar un breve repaso de los temas mencionados en dicha comparación.

Evaluación de las actividades.

En lo que respecta a la aplicación de las actividades, de enseñanza-aprendizaje del Cálculo en el CCH, plantel sur, éstas se realizaron, de acuerdo a lo planeado, en dos etapas y la regla fue que tenían que trabajar en equipos de dos personas. En la segunda sesión se dio una explicación amplia del tema dando algunos ejemplos para que los alumnos realizaran la actividad 1 y 2, aunque antes de empezar los alumnos tuvieron dudas las cuales fueron discutidas.

Primera etapa: En esta primera parte el estudiante tiene que relacionar el lenguaje cotidiano con el lenguaje del Cálculo y recíprocamente, así como identificar la magnitud cambiante.

En la actividad 1, el objetivo fue: que el alumno maneje de manera básica algunas expresiones del lenguaje del Cálculo y que relacione el concepto de derivada con el estudio del cambio.

Por consiguiente en la actividad 1 se observó que algunos estudiantes tenían problemas para poder identificar las magnitudes cambiantes, pero el trabajo en equipo fue redituable ya que al menos uno de los dos integrantes del equipo captaba la idea. Se pudo conseguir que el 86% de los alumnos contestara aceptablemente el cuestionario de dicha actividad, logrando identificar la magnitud cambiante y plantear el enunciado en el lenguaje del Cálculo.

En lo que respecta al 14% restante la dificultad encontrada por este grupo radicó en la falta de comprensión de que los cambios de las magnitudes cambiantes pueden ser constantes y crecientes, así como también que tales cambios pueden ser decrecientes.

La actividad 2 cuyo objetivo fue: Que el estudiante manipule de manera básica algunas expresiones del lenguaje del Cálculo y que relacione el concepto de derivada con el estudio del cambio con relación al tiempo.

En esta actividad se logró que el 64% de los alumnos contestaran satisfactoriamente, ya que se les daba toda la información para que ellos describieran el problema en lenguaje cotidiano y determinaran si el tiempo era en segundos, minutos, horas, días, semanas, meses o años.

La falla más importante en el 36% restante consistió en la falta de comprensión y elaboración, por parte de ellos, del pasar de una expresión en lenguaje del Cálculo a su traducción al lenguaje común.

Cabe mencionar que el propósito era que el alumno describiera una historia con los datos que se les proporcionó. Durante esta etapa de las actividades el profesor coadyuvó con la solución de los ejercicios tanto como fue necesario.

Segunda etapa: Consistió en presentar la derivada en términos del cambio de la posición de un objeto con respecto al tiempo, para introducir los términos básicos del lenguaje del Cálculo.

Objetivo: Que el estudiante tenga la habilidad de desarrollar el manejo del lenguaje del Cálculo y su traducción al lenguaje común, así como el planteamiento de problemas en ambos lenguajes.

En la tercera sesión se aplicaron las actividades 3 y 4 con respecto a los planes de trabajo y los tiempos acordados aunque esto no fue posible en su totalidad por cuestiones de los alumnos y de que sus dudas se alargaban un poco. Asistieron a esta sesión 46 estudiantes por lo que cabe mencionar que los resultados fueron satisfactorios no al 100% pero sí se logró que los alumnos participaran y crearan sus propias historias.

En la actividad 3 el objetivo fue: Que el alumno lograra identificar la cantidad cambiante para expresarla en el lenguaje del Cálculo. En esta actividad se intentó proponer situaciones más completas donde se combinaran las actividades anteriores.

Los estudiantes que asistieron con regularidad no tuvieron tantas dificultades en la resolución del cuestionario ya que había que aplicar todo lo visto en las sesiones anteriores, la complicación vino de la inasistencia de algunos de los alumnos cuando se presentaron los temas parcialmente, lo que les costó identificar la cantidad cambiante como el cambio con respecto al tiempo y la posición.

Sin embargo el 37% de los estudiantes respondieron favorablemente con respecto a lo que se les pedía y el 21% de los alumnos sus respuestas no fueron del todo mal, ya que la dificultad radicó en determinar el tiempo en lenguaje del Cálculo. La falla más importante es en el 42% restante, falla que consistió en no identificar la magnitud cambiante con respecto al cambio de la posición.

En la actividad 4 el propósito fue: Que el alumno pudiera plantear problemas de cambio relacionados con la posición del movimiento físico en lenguaje común para después expresarlo en lenguaje del Cálculo.

En cuanto a la participación del grupo se puede decir que en la mayoría de los estudiantes fue de aceptación y colaboración y sólo en algunos fue apática y no participaron adecuadamente en esta sesión. Con respecto a la actividad se puede decir que el 43% de los alumnos comprendieron adecuadamente el sentido de la pregunta con una respuesta adecuada. El 57% del grupo respondieron parcialmente a la pregunta, no habiendo entendido el sentido de la misma. En el anexo 3 podemos ver algunas de las actividades resueltas por los estudiantes.

Análisis del examen de evaluación.

En la cuarta sesión asistieron 47 alumnos del grupo piloto a los cuales se les aplicó un examen de evaluación para verificar el grado de comprensión del tema; éste se tenía que responder individualmente. También se elaboró y se aplicó un cuestionario para recolectar opiniones de la práctica docente en general. Dicho cuestionario se presenta más adelante.

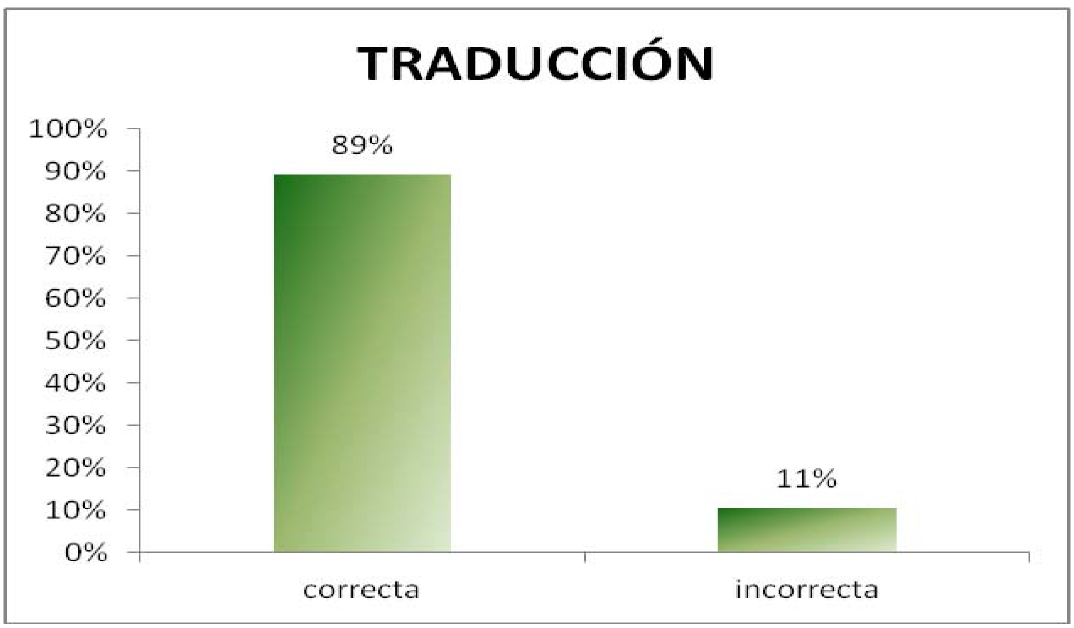
La participación de los alumnos fue buena y los resultados que se obtuvieron fueron favorables ya que el interés radicaba en evaluar lo que asimilaron los estudiantes del tema visto en las sesiones anteriores por lo que se analiza para cada uno de los incisos, la traducción, la interpretación, la identificación de los cambios y las pendientes de las rectas. La segunda pregunta consistió en el planteamiento de un problema con movimiento físico y todos los incisos anteriores de la primera pregunta. En la evaluación se analizaron las respuestas obtenidas la primera pregunta haciendo gráficas y sacando sus porcentajes, por lo que en la segunda lo interesante era que el estudiante planteara su evento ya que todo lo demás era responder con respecto al problema de cada uno de los alumnos. Por lo tanto lo que se obtuvo fue lo siguiente:

1. a) Expresa en lenguaje del Cálculo la siguiente frase y haz una gráfica de los resultados obtenidos.

En esta tarea se da un enunciado en lenguaje común y los estudiantes tenían que hacer la traducción al lenguaje del Cálculo, así como graficar los datos proporcionados. En la traducción del problema, lo que se obtuvo fue que el 89% de los alumnos que presentaron el examen supieron plantear correctamente el enunciado en lenguaje de Cálculo, estos mismos realizaron la gráfica correctamente; lo cual indica que comprendieron la tarea al resolverla correctamente, esto fue un avance con respecto al examen de diagnóstico en el cual los estudiantes no supieron hacer planteamientos en lenguaje algebraico y tampoco supieron graficar las funciones.

El 11% de los alumnos no hicieron correctamente la traducción del enunciado, posiblemente porque no asistieron a todas las sesiones donde se explicó cómo desarrollar la traducción al lenguaje del Cálculo.

Grupo	519
Traducción	porcentaje
Correcta	89%
Incorrecta	11%
Total	100%

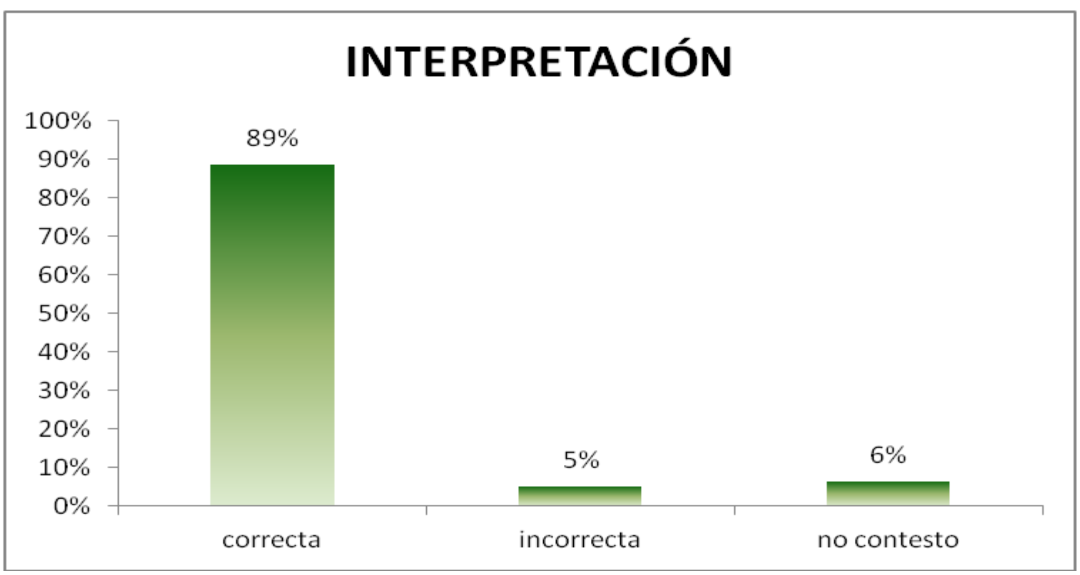


Grafica 6

b) ¿Como usó el acelerador el conductor en los 90 minutos?

En esta pregunta lo que se evaluó fue la interpretación del significado de la aceleración, es decir como el cambio en la velocidad. Los estudiantes que contestaron correctamente fue el 89%, resultado que me pareció alentador. Por otro lado el 5% de los alumnos no supieron responder correctamente la pregunta por no haber asistido a todas las sesiones y no comprendieron bien la idea por lo que no preguntaron sus dudas. Por último el 6% no respondió nada. Con este resultado nos damos cuenta que un porcentaje mayor del grupo participó satisfactoriamente en la intervención.

Grupo	519
Interpretación	porcentaje
Correcta	89%
Incorrecta	5%
no contestó	6%
Total	100%



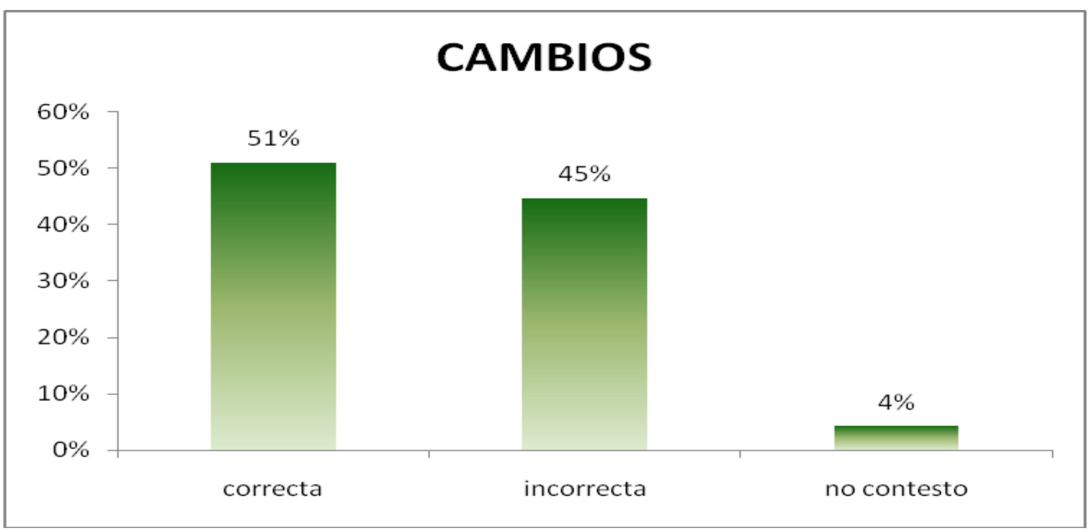
Grafica 7

c) ¿Podrías indicar qué es la aceleración en este caso?

Se podría decir que esta pregunta es la indicadora para saber si comprendieron los cambios de posición, por lo que se esperaba que los estudiantes contestaran que la aceleración son los cambios de la velocidad ya que la palabra a estudiar en esta práctica son los cambios tanto en la posición física como en la velocidad con respecto al tiempo.

Se obtuvo que el 51% de los alumnos contestaron correctamente, esto quiere decir que comprendieron la idea de lo que son los cambios físicos o de posición. El 45% del grupo no supo definir que la aceleración son los cambios de la velocidad y el 4% de no respondieron la pregunta.

Grupo	519
Cambios en la velocidad	porcentaje
correcta	51%
incorrecta	45%
no contestó	4%
Total general	100%

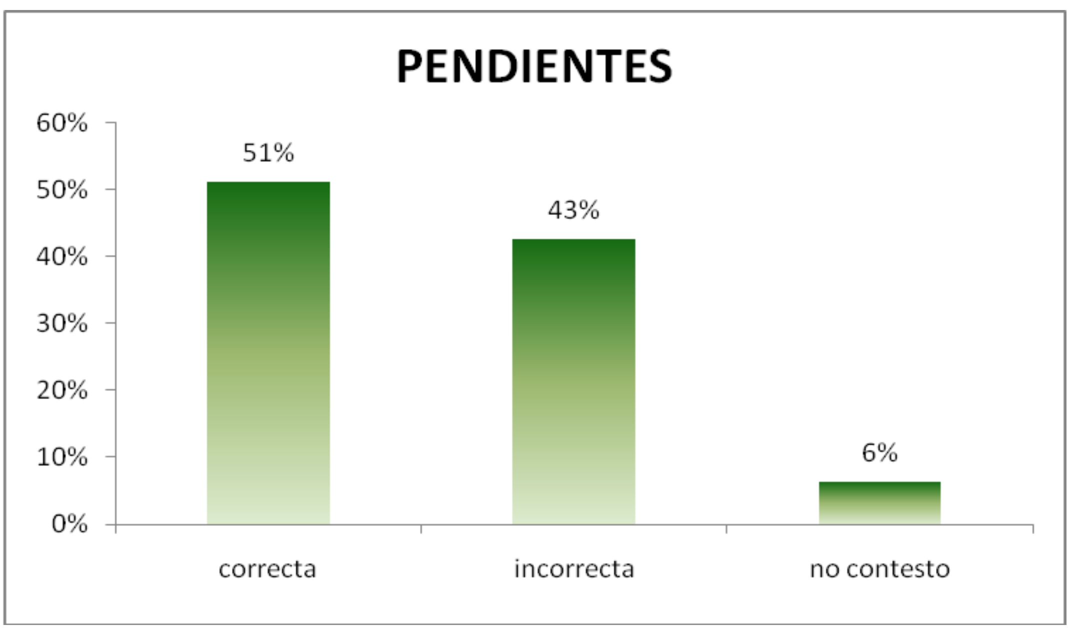


Grafica 8

d) ¿Cuáles son las pendientes de las rectas de la gráfica anterior?

En esta pregunta el punto a evaluar consistió en ver si los alumnos visualizaban los datos que se les proporcionó gráficamente para que observaran los segmentos de recta que se forman e indicaran la pendiente de éstos. Se obtuvo que el 51% de los estudiantes que presentaron el examen respondieron correctamente la pregunta, el 43% de estos alumnos su respuesta fue incorrecta y por último el 6% no respondieron la pregunta.

Grupo	519
Pendiente de la recta	porcentaje
correcta	51%
incorrecta	43%
no contestó	6%
Total general	100%



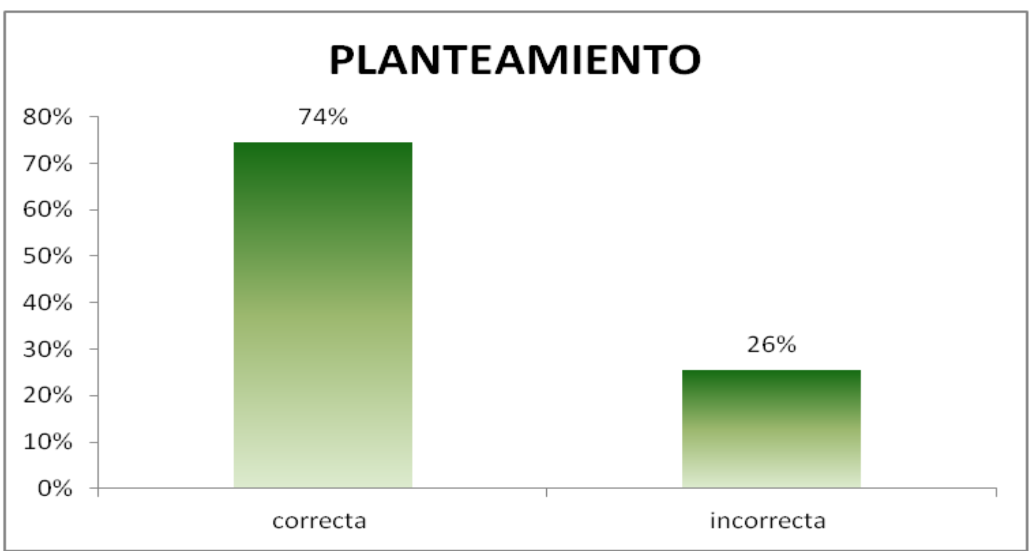
Grafica 9

2. a) Elabora una historia parecida a la anterior, de un viaje lo más real posible, a Cuernavaca de la caseta hasta la entrada a Cuernavaca. Exprésala en lenguaje usual y en lenguaje del Cálculo, así como elabora su correspondiente gráfica.

Esta fue una pregunta esencial ya que los alumnos tenían que aplicar todo lo referente al tema del cambio, desarrollando así con sus propias palabras un evento donde se involucra el cambio de posición o movimiento físico y responder los mismos incisos de la pregunta anterior. Cada uno de los alumnos tuvo que redactar su propia historia dando como resultado que el 74% contestó correctamente con respecto a la traducción de su enunciado en lenguaje del Cálculo y a la determinación de su gráfica.

Por otro lado el 26% su respuesta fue incorrecta ya que se pedía un ejemplo de cambio de posición y no de cambios involucrando otras variables.

Grupo	519
Planteamiento	porcentaje
correcta	74%
incorrecta	26%
Total general	100%



Grafica 10

b) Responde las preguntas del anterior ejercicio en relación a tu narración.

En relación a estas preguntas y en lo que corresponde a la interpretación con respecto a la aceleración, el 62% de los alumnos la hicieron correctamente, el 23% incorrectamente y el 15% no contestó.

En cuanto a la identificación de la aceleración como los cambios en la velocidad en las historias planteadas por ellos mismos, el 43% lo contestó correctamente, el 43% incorrectamente y el 15% no contestó.

En cuanto a la pregunta sobre la pendiente, el 40% de los alumnos contestaron correctamente, el 49% respondió incorrectamente y 11% no contestaron.

Cabe mencionar que no se llevó a cabo la comparación entre los resultados de los exámenes de evaluación del grupo piloto 519 y el grupo testigo 561, debido a que las condiciones en las que se llevaron a cabo en la intervención pedagógica fueron diferentes. Por ejemplo el tiempo de la aplicación del grupo piloto para el examen fue de dos horas, así como la solución del mismo fue individual, por otro lado el tiempo para el grupo testigo fue de sólo una hora y lo resolvieron en equipos de dos personas. Por tal motivo no se llevó a cabo la comparación, además de que la intervención y las actividades.

Todo lo anterior lo podemos verificar mediante las evidencias que se anexan en este trabajo.

Encuesta de la intervención

Después de haber aplicado el examen de evaluación al grupo piloto con 47 alumnos, se pudo observar que el 80% del grupo asistió y participó en las sesiones poniendo gran atención y aplicando lo que ellos ya sabían. Por otro lado el 20% de ellos no asistieron regularmente, a los alumnos que participaron les gustó e hicieron varios comentarios buenos de las actividades y del tema visto.

Debo decir que hubo varios comentarios satisfactorios ya que los jóvenes comentan que es bueno enseñar estos temas con actividades en donde ellos tengan que proponer y desarrollar los problemas involucrando su entorno de vida, ya que es una manera práctica de aplicar sus conocimientos adquiridos en sus estudios.

Posteriormente al final del examen se les pidió que contestaran un cuestionario general de opinión con las siguientes preguntas:

1. ¿Cómo se sintieron en estas sesiones?

En lo que respecta a esta pregunta el 96% de los alumnos respondieron que se sintieron bien, que les agradó la clase con actividades. En lo que respecta al resto de los alumnos no se sintieron bien ya que no entendieron bien el tema y esto se debió a que no asistieron a todas las clases.
Considero que fue aceptable el resultado pues uno de los objetivos fue atrapar la atención de los alumnos y considero que sí se logró.

2. ¿Qué fue lo más importante que se vio?

Lo que se esperaba que respondieran era que conocieron el lenguaje del Cálculo y determinar que el cambio es la derivada sin utilizar fórmulas. Se logró que el 77% de los alumnos captaran la idea del tema por lo cual supieron comprender el lenguaje del Cálculo y que el cambio lleva a la derivada.

El resto de los alumnos por su apatía y su falta de compromiso no comprendieron y no supieron responder la pregunta.

3. ¿Qué aprendieron?

Como las respuestas son dependiendo de lo que comprendieron, la mayoría de los alumnos respondieron que lo que aprendieron fue el relacionar la derivada con los cambios, así como a traducir los problemas de la vida cotidiana en lenguaje del Cálculo y determinar la pendiente de una recta. Por lo que se dieron cuenta que tienen que tener presente algunos conocimientos previos.

4. Da un comentario de estas sesiones

Los comentarios fueron diversos, en general comentaron que les gustaron las clases y que habían entendido todo. Les gustó la dinámica y el trabajar en equipo. Algo interesante es que les agradó el material de apoyo o sea las actividades y los ejercicios lo cual todo fue con tiempos determinados. Sin embargo algunos no entendieron bien las explicaciones del tema a desarrollar.

Comentarios generales.

En relación a lo que se observó en las sesiones se puede argumentar inicialmente que los estudiantes tuvieron confusión, angustia y apatía al saber que las siguientes clases serían expuestas por otra profesora que iniciaría con el tema trabajado en las sesiones como una introducción de la derivada y que realizaría su práctica docente y no por la profesora titular del grupo.

Por otra parte al comentar que la forma de trabajo en las sesiones sería en equipos de dos personas, los alumnos inicialmente manifestaron molestia aunque posteriormente aceptaron trabajar sin ningún problema. También se les mencionó que el orden y la disciplina en el aula eran importantes para el desarrollo del trabajo, así como la actitud para trabajar en equipo a lo cual se obtuvo una respuesta favorable. Sin embargo hubo algunos estudiantes que no sólo presentaron dificultades académicas sino además en su comportamiento fue de apatía y desinterés. Esto influyó en el alargamiento de algunas discusiones y en interrupciones que finalmente se resolvieron.

También es importante comentar que el ambiente general en el grupo al inicio fue difícil pero en el transcurso de las clases la actitud de los estudiantes fue cambiando y hubo más participación por parte de los mismos. Al iniciar la primera sesión una de las primeras preguntas realizadas por ellos fue si lo visto en estas clases se tomaría en cuenta para su calificación, lo cual se trató con la profesora titular del grupo y se acordó que sería parte de su evaluación del semestre.

Conforme se realizaban las actividades se observó que los estudiantes mostraban interés y ponían atención por saber determinar los cambios en los problemas propuestos de cada sesión, así como a manejar y a utilizar el lenguaje del Cálculo, y la disposición a expresar sus ideas y sus dudas. Me parece que lo más satisfactorio de esta intervención fue el ingenio de los alumnos para proponer y plantear problemas de su vida diaria, lo cual es una evidencia que mostró sin lugar a duda que comprendieron el tema tratado en las sesiones y con lo que se puede afirmar se estuvo en la dirección de un aprendizaje significativo.

Este trabajo se basó en cambios constantes para que los alumnos comprendieran el tema de la derivada con ejercicios sencillos. Sin embargo este trabajo indica cómo puede continuarse la enseñanza de la derivada considerando problemas con cambios diferentes a los constantes.

También lo anterior permite hablar de la integral definida como las suma de los cambios parciales, así como mostrar que desde un inicio los estudiantes están en contacto con un problema de ecuaciones diferenciales con condiciones iniciales.

Si partimos de que el Cálculo consiste, aunque superficialmente, en resolver problemas que involucran relaciones entre magnitudes cambiantes podríamos hacer el siguiente esquema:

PROBLEMA

$\downarrow$

Planteamiento del problema en términos de una ecuación diferencial del tipo:

$$y' = f(x, y), \; y(x_0) = y_0$$

Resolución de la ecuación diferencial

$$y = g(x)$$

Interpretación de la solución con respecto al problema.

Idealmente, entonces, el objetivo de la enseñanza del Cálculo consistiría en:

a) Que el alumno pueda identificar problemas con magnitudes cambiantes.

b) Que el estudiante pueda plantear tal problema en la forma

$$y' = f(x, y), \qquad y(x_0) = y_0 .$$

c) Que el estudiante pueda resolver la ecuación anterior (ecuación diferencial).

d) Que el alumno pueda interpretar su resultado en relación al problema original.

La idea central de este trabajo va en esta dirección, es decir, nos interesa explorar tal manera de abordar la enseñanza del Cálculo en las aulas del bachillerato como se ejemplifica en el esquema anterior aunque con problemas del tipo más sencillo posible como son

$$y' = c, \qquad y(0) = y_0 \quad \text{(donde } c \text{ es una conatante).}$$

Las partes restantes del curso se inician aplicando con problemas del mismo tipo pero con función $f(x,y)$ cada vez más complicadas, por ejemplo:

$$f(x,y)=x$$

$$f(x,y)=x^2$$

$$f(x,y)=g(x)$$

Siempre bajo el mismo esquema antes mencionado.

Así este trabajo va en la dirección de la búsqueda de un aprendizaje significativo mediante una forma distinta de enseñar el Cálculo en el cual se inicia donde terminan las secuencias de cursos de Cálculo. Si bien en el trabajo se presentaron los temas a un nivel muy elemental, los resultados positivos muestran que se puede seguir explorando.

Conclusiones generales.

En nuestro país la enseñanza de los contenidos matemáticos se presentan de manera tradicional, es decir, existe un proceso de enseñanza-aprendizaje en el cual existe poca o nula interacción entre el profesor y el alumno. Por esta razón la propuesta presentada en este trabajo tiene como objetivo brindar una gama de oportunidades para la enseñanza del tema a tratar en este proyecto, tanto para el profesor como para el estudiante, ya que en la intervención pedagógica se empleó material didáctico y se aplicó el trabajo colaborativo para facilitar y trasmitir el tema de la derivada de formas diversas en las cuales se genera en el alumno una disposición a adquirir conceptos y contenidos de una manera diferente.

La importancia del material didáctico es esencial, dado que es una manera de comunicación entre profesor y el alumno, también es una forma diferente de que el estudiante reafirme sus conocimientos, así como para que el profesor proporcione los conceptos empleados en forma más clara para el alumno. Con todo esto el alumno mostrará sus inquietudes y su imaginación para desarrollar y proponer nuevas y diferentes actividades las cuales puedan ser aplicadas a sus demás compañeros de otros grados.

Este trabajo se realizó con el fin de aportar un poco en la enseñanza así como en el aprendizaje de las matemáticas principalmente en Cálculo en un tema en particular como son las derivadas, siendo de manera diferente y participativa por los alumnos.

Me queda una gran satisfacción porque yo misma he aprendido varias cosas que me ayudarán en un futuro.

ANEXOS

EVIDENCIAS

Anexo 1: Examen de diagnóstico
Respuesta de los alumnos

14 de septiembre de 2012

EXAMEN DE DIAGNOSTICO

Nombre de la profesora: Martha Alicia Reyes Martínez.

Nombre del alumno: Alberto Paz Olvera

Grupo 519 Plantel: CCH-sur

INSTRUCCIONES: Lee con cuidado y responde lo que se pide

1. Enuncia el concepto de función. Es la relación que existe entre dos conjuntos, dominio y contradominio ?

2. Menciona algunas clases de funciones que conozcas y ejemplos de ellas. polinomiales / racionales radicales

Ejemplos- $f(x)=3x^5+2x^2+5$ $f(x)=\frac{x^2+3}{x-1}$ $f(x)=\sqrt{x}-2$

3. Grafica algunas de las funciones que conoces.

4. Escribe la ecuación general de una recta y la ecuación de la recta dada la pendiente y la ordenada al origen.

$y=mx+b$ 1/2

5. Expresa las siguientes frases en lenguaje algebraico:

a) El doble de un número más seis veces el cuadrado de otro número.

$2x+6y^2$

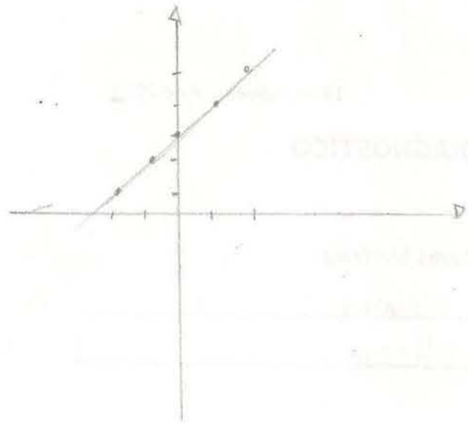
b) Juan es 5 años mayor que José y las edades de ambos suman 27 años.

$(x+5)+(x)=27$

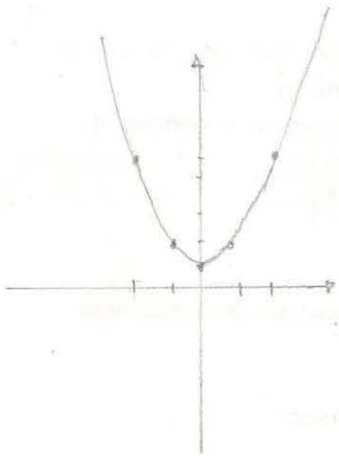
6. Plantea algebraicamente el siguiente problema sin resolverlo.

Braulio puede cortar el césped en 4 horas, Carlos puede cortar el mismo césped en 5 horas. ¿Cuánto tardarán ambos muchachos en cortar el césped si trabajan juntos?

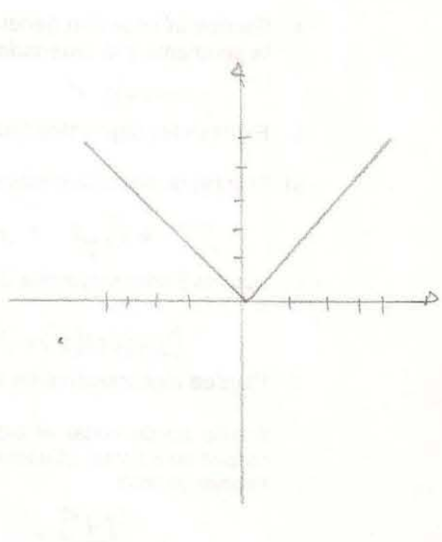
$y=\frac{4+5}{1}=$



x	$y = x + 3$
-2	1
-1	2
0	3
1	4
2	5



x	$y = x^2 + 1$
-2	5
-1	2
0	1
1	2
2	5



14 de septiembre de 2012

EXAMEN DE DIAGNOSTICO

Nombre de la profesora: Martha Alicia Reyes Martínez.

Nombre del alumno: Manuel Alejandro Maya Rodríguez.

Grupo 519 Plantel: CCH Sur

INSTRUCCIONES: Lee con cuidado y responde lo que se pide

1. Enuncia el concepto de función. Función es la relación entre dos conjuntos (Dominio y contradominio), donde cada elemento del Dominio le pertenece uno y solo uno cont
2. Menciona algunas clases de funciones que conozcas y ejemplos de ellas. Funciones polinomiales $2x+1$
   Funciones Racionales $F(x)\ \frac{2x}{5}$
   Funciones Radicales $F(x)\ \frac{x-1}{\sqrt{x-1}}$
3. Grafica algunas de las funciones que conoces.

4. Escribe la ecuación general de una recta y la ecuación de la recta dada la pendiente y la ordenada al origen.

   $y = mx + b$

5. Expresa las siguientes frases en lenguaje algebraico:

a) El doble de un número más seis veces el cuadrado de otro número.

   $2a + 6(b)^2$

b) Juan es 5 años mayor que José y las edades de ambos suman 27 años.

   $(b+5)+(b)=27$

6. Plantea algebraicamente el siguiente problema sin resolverlo.

   Braulio puede cortar el césped en 4 horas, Carlos puede cortar el mismo césped en 5 horas. ¿Cuánto tardarán ambos muchachos en cortar el césped si trabajan juntos?

   $B = 4h$
   $C = 5h$

   $x =$

14 de septiembre de 2012

EXAMEN DE DIAGNOSTICO

Nombre de la profesora: Martha Alicia Reyes Martínez.

Nombre del alumno: Eduardo Hernández Ocampo

Grupo 519 Plantel: Colegio de Ciencias y Humanidades P. Sur.

INSTRUCCIONES: Lee con cuidado y responde lo que se pide

1. Enuncia el concepto de función. Es la relacion que hay entre el dominio y el codominio, de tal manera que a cada elemento del dominio le corresponde uno y solamente uno del contradominio

2. Menciona algunas clases de funciones que conozcas y ejemplos de ellas. Funciones Radicales - Funciones Racionales y Funciones Polinomiales

3. Grafica algunas de las funciones que conoces. $f(x) = \sqrt{x}$ $f(x) = -\sqrt{x}$

$f(x) = x^2$

4. Escribe la ecuación general de una recta y la ecuación de la recta dada la pendiente y la ordenada al origen.

1/2 $y_2 - y_1 = 4p(x_2 - x_1)$ ✗ $y = mx + b$

5. Expresa las siguientes frases en lenguaje algebraico:

a) El doble de un número más seis veces el cuadrado de otro número.

$2x + 6y^2$

b) Juan es 5 años mayor que José y las edades de ambos suman 27 años.

$J = x + 5$ Juan $= x + 5$ José $= x$ $(x+5) + x = 27$ $2x = \frac{27}{5}$

$J_j = 27$ Juan + José $= 27$ $2x + 5 = 27$ $x = \frac{\frac{27}{5}}{\frac{2}{1}} = \frac{27}{10}$

6. Plantea algebraicamente el siguiente problema sin resolverlo.

Braulio puede cortar el césped en 4 horas, Carlos puede cortar el mismo césped en 5 horas. ¿Cuánto tardarán ambos muchachos en cortar el césped si trabajan juntos?

$B = 4h$ $C = 5h$ B $4h = 1$ cesped $2h = \frac{1}{2}$ cesped $\boxed{4h}$

C $5h = 1$ cesped $3h = \frac{1}{2}$ cesped $\boxed{5h}$

Anexo 2: Actividad 1 identificación de las magnitudes cambiantes

17 de septiembre de 2012

Actividad 1

Nombre de la profesora: Martha Alicia Reyes Martínez.

Nombre del alumno: Ana S. Aguilar, Renata Martínez

Grupo 519 Plantel: CCH Sur

Propósito: Que el estudiante maneje de manera básica algunas expresiones del lenguaje del cálculo y que relacione el concepto de derivada con el estudio del cambio, a través de ejemplos.

Actividad a realizarse en equipos de dos alumnos

Instrucciones: lee con cuidado los siguientes enunciados y exprésalos en el lenguaje del cálculo.

a. En esta primera parte estarás trabajando la relación del lenguaje usual con el lenguaje del cálculo.

1. Hoy empecé a correr y di cuatro vueltas a la pista.
   $C(0)=4$
2. Me pesé y resultó que mi peso es de 67 kilos.
   $C(0)=67$
3. Se inscribieron 50 alumnos al curso de cálculo.
   $C(0)=50$
4. Agustín invirtió $50000, 6 meses después tenía $50200 y al término de un año le indicaron que tenía $50400.
   $C(0)=50000$
   $C(6)=50{,}200$
   $C(12)=50{,}400$

b. En esta segunda parte continuarás trabajando la relación del lenguaje usual con el lenguaje del cálculo, ahora con énfasis en el cambio.

5. Hoy empecé a correr y di cuatro vueltas a la pista. Espero a partir de mañana correr una vuelta más cada día durante una semana.
   $V(0)=4$ $V'(t)=1$ $0\leq t\leq 7$
6. Luis pesa 87 kilos y espera bajar 2 kilos por mes, empezando desde enero y piensa mantener ese ritmo hasta diciembre.
   $P(0)=87$ $P'(t)=-2$ $0\leq t\leq 12$
7. En el primer día de clases de cálculo asisten 50 alumnos. Empiezan a desertar 2 alumnos por semana a partir de la segunda semana durante un mes.
   $A(0)=50$ $A'(t)=-2$ $0\leq t\leq 4$
8. Agustín invirtió en el banco $50,000. El banco le ofrece un peso diario de interés durante 6 meses.
   $C(0)=50\,000$ $C'(t)=1$ $0\leq t\leq 180$

17 de septiembre de 2012

Actividad 1

Nombre de la profesora: Martha Alicia Reyes Martínez.

Nombre del alumno: Maya Rodríguez Manuel Alejandro / Ramírez Alvarez Alexis Yael

Grupo 519 Plantel: CCH SUR

Propósito: Que el estudiante maneje de manera básica algunas expresiones del lenguaje del cálculo y que relacione el concepto de derivada con el estudio del cambio, a través de ejemplos.

Actividad a realizarse en equipos de dos alumnos

Instrucciones: lee con cuidado los siguientes enunciados y exprésalos en el lenguaje del cálculo.

a. En esta primera parte estarás trabajando la relación del lenguaje usual con el lenguaje del cálculo.

1. Hoy empecé a correr y di cuatro vueltas a la pista. $V(0)=4$
2. Me pesé y resultó que mi peso es de 67 kilos. $P(0)=67$
3. Se inscribieron 50 alumnos al curso de cálculo. $a(0)=50$
4. Agustín invirtió $50000, 6 meses después tenía $50200 y al término de un año le indicaron que tenía $50400. $I(0)=50000$ $I(12)=50400$ $I(6)=50200$

b. En esta segunda parte continuarás trabajando la relación del lenguaje usual con el lenguaje del cálculo, ahora con énfasis en el cambio.

5. Hoy empecé a correr y di cuatro vueltas a la pista. Espero a partir de mañana correr una vuelta más cada día durante una semana. $V(0)=4$ $V'(t)=1$ $0\leq t\leq 7$
6. Luis pesa 87 kilos y espera bajar 2 kilos por mes, empezando desde enero y piensa mantener ese ritmo hasta diciembre. $P(0)=87$ $P'(t)=-2$ $1\leq t\leq 12$
7. En el primer día de clases de cálculo asisten 50 alumnos. Empiezan a desertar 2 alumnos por semana a partir de la segunda semana durante un mes. $a(0)=50$ $a'(t)=-2$ $1\leq t\leq 4$
8. Agustín invirtió en el banco $50,000. El banco le ofrece un peso diario de interés durante 6 meses. $I(0)=50{,}000$ $I'(t)=1$ $0\leq t\leq 180$

17 de septiembre de 2012

Actividad 1

Nombre de la profesora: Martha Alicia Reyes Martínez.

Nombre del alumno: Nava Arteaga Stephanie León Garnelo Jessica

Grupo 519 Plantel: Colegio Ciencias y Humanidades SUR

Propósito: Que el estudiante maneje de manera básica algunas expresiones del lenguaje del cálculo y que relacione el concepto de derivada con el estudio del cambio, a través de ejemplos.

Actividad a realizarse en equipos de dos alumnos

Instrucciones: lee con cuidado los siguientes enunciados y exprésalos en el lenguaje del cálculo.

a. En esta primera parte estarás trabajando la relación del lenguaje usual con el lenguaje del cálculo.

1. Hoy empecé a correr y di cuatro vueltas a la pista. $v(0)=4$
2. Me pesé y resultó que mi peso es de 67 kilos. $p(0)=67$
3. Se inscribieron 50 alumnos al curso de cálculo. $a(0)=50$
4. Agustín invirtió \$50000, 6 meses después tenía \$50200 y al término de un año le indicaron que tenía \$50400. $C(0)=50{,}000$ $C(6)=50{,}200$ $C(12)=50{,}400$

b. En esta segunda parte continuarás trabajando la relación del lenguaje usual con el lenguaje del cálculo, ahora con énfasis en el cambio.

5. Hoy empecé a correr y di cuatro vueltas a la pista. Espero a partir de mañana correr una vuelta más cada día durante una semana. $v(0)=4$ $v'(t)=1$ $0\leq t\leq 7$
6. Luis pesa 87 kilos y espera bajar 2 kilos por mes, empezando desde enero y piensa mantener ese ritmo hasta diciembre. $p(0)=87$ $p'(t)=-2$ $0\leq t\leq 12$
7. En el primer día de clases de cálculo asisten 50 alumnos. Empiezan a desertar 2 alumnos por semana a partir de la segunda semana durante un mes. $a(0)=50$ $a'(t)=-2$ $\boxed{0\leq t\leq 4}$
8. Agustín invirtió en el banco \$50,000. El banco le ofrece un peso diario de interés durante 6 meses. $C(0)=50{,}000$ $C'(t)=1$ $0\leq t\leq 180$

Anexo 3: Actividad 2 Del lenguaje del Cálculo al lenguaje común

17 de septiembre de 2012

Actividad 2

Nombre de la profesora: Martha Alicia Reyes Martinez.

Nombre del alumno: Eduardo Hernández Ocampo/Rodriguez Hidalgo Brenda

Grupo 519 Plantel: CCH-Sur

Propósito: Que el estudiante maneje de manera básica algunas expresiones del lenguaje del cálculo y que relacione el concepto de derivada con el estudio del cambio, a través de ejemplos.

Actividad a realizarse por equipos de dos alumnos

Instrucciones: lee las siguientes expresiones y exprésalas en lenguaje usual.

1. $P(0)=30$; $P'(t)=20$ con $t \geq 0$.

   P indica el número de páginas leídas por Luis y t indica el número de días de lectura. Luis lee 30 páginas de un libro. Cada día leerá 20 páginas más.

2. $D(0)=100$; $D'(t)=1$ con $0 \leq t \leq 8$.

   D indica el número de discos compactos y t el número de semanas. Una persona compro 100 discos. Cada semana escucha un disco diferente por 2 meses.

3. $P(0)=2.300$; $P'(t)=50$ donde $0 \leq t \leq 8$.

   P Indica el peso en kilogramos del bebé de Lilia y t el número de semanas. El bebe de Lilia peso 2.300 kg al nacer, Cada semana incremento su peso en 50gr. durante dos meses.

4. $T(0)=2$ milímetros; $T'(t)=0.5$ milímetros donde $t \geq 0$

   T Indica el tamaño del tumor de un paciente y t el número de meses. El tumor de un paciente mide 2 milimetros, y cada mes aumenta su tamaño 0.5 milimetros.

5. Enuncia dos expresiones en lenguaje del cálculo y su expresión en el lenguaje usual.

① Eduardo tiene un capital de $500.00. El banco le ofrece 0.5 pesos diarios de interes por un mes.

$C(0)=500 \quad C'(t)=0.50 \quad 0 \leq t \leq 30$

17 de septiembre de 2012

Actividad 2

Nombre de la profesora: Martha Alicia Reyes Martínez.

Nombre del alumno: Renata Martinez, Ana Sanchez.

Grupo 519 Plantel: CCH SUR

Propósito: Que el estudiante maneje de manera básica algunas expresiones del lenguaje del cálculo y que relacione el concepto de derivada con el estudio del cambio, a través de ejemplos.

Actividad a realizarse por equipos de dos alumnos

Instrucciones: lee las siguientes expresiones y exprésalas en lenguaje usual.

1. $P(0)=30$; $P'(t)=20$ con $t \geq 0$.

   P indica el número de páginas leídas por Luis y t indica el número de días de lectura.

Luis leyo 30 pag. del 1er día de su tarea y espera leer 20 más los siguientes días hasta terminarlo.

2. $D(0)=100$; $D'(t)=1$ con $0 \leq t \leq 8$.

   D indica el número de discos compactos y t el número de semanas.

En un domingo Mixup vende 100 cd's y espera vender uno más x día hasta el proximo domingo ½

3. $P(0)=2.300$; $P'(t)=50$ donde $0 \leq t \leq 8$.

   P Indica el peso en kilogramos del bebé de Lilia y t el número de semanas.

Al nacer Lilia Jr. pesa 2.300 y dentro de ocho semanas pesara 2.700 ½

4. $T(0)=2$ milímetros; $T'(t)=0.5$ milímetros donde $t \geq 0$

   T Indica el tamaño del tumor de un paciente y t el número de meses.

Juan tenía un tumor de 2 mlmts que ha crecido 0.5 mlmts cada mes hasta el dia de su operación

5. Enuncia dos expresiones en lenguaje del cálculo y su expresión en el lenguaje usual.

Renata se rapo, 6 meses despues su cabello media 15cm, 6 meses despues 30cm.

$L(0)=0 \quad L'(t)=15 \quad 0\leq t\leq 12$ meses.

$L(6)=15$

$L(12)=30$

Carla salta 1m con su caballo el primer dia de salto y espera saltar 1m mas por semana durante las proximas 3semanas

$S(0)=1 \quad S'(t)=1 \quad 0\leq t\leq 3$

Anexo 4: Actividad 3 Cambio de posición

21 de septiembre de 2012

Actividad 3

Nombre de la profesora: Martha Alicia Reyes Martínez.

Nombre del alumno: Vázquez Jiménez Eduardo, Gustavo Silverio Mejía

Grupo 519 Plantel: CCH-sur Materia Calculo I

Instrucciones: lee los siguientes enunciados, identifica los cambios y exprésalos en lenguaje del cálculo, poniendo especial atención en la cantidad cambiante.

1. El área de ciertos tipos de bosques tropicales en el mundo está decreciendo en 300km² cada año. (denote con B el número de km² de bosques tropicales en el mundo).

   $B(t) = -300\,km^2\,t$

2. Patricia colecciona discos compactos porque le gusta escuchar música. (Mide el tiempo en semanas y denota con D(t) el número de discos que tiene Patricia en el tiempo t. Hagamos que hoy es t=0).

a. Hoy Patricia tiene 150 discos. $D(t) = 150$

b. Ella compra un disco cada viernes que le pagan.

   $D(t) = 150$ $D'(t) = 1$ $0 \leq t \leq 150$

3. a) Hace 4 segundos mantuve un libro a 2 metros del piso. (denote con A la altura del libro). $A(t) = 2m$

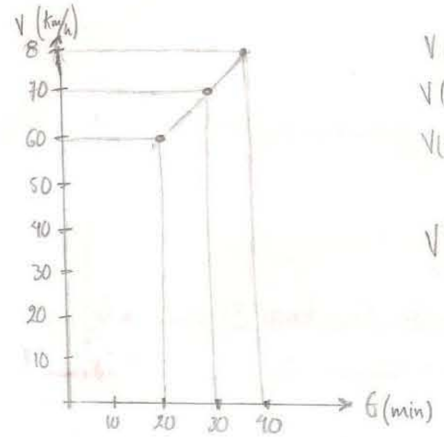
   b) Ahora 4 segundos después lo solté y su velocidad era cero. (Hint: la velocidad es la medición del cambio de la altura respecto al tiempo).

   $V'(t) = 0$

   c) Durante su caída la velocidad cambia 9 metros por segundo cada segundo.

   $V'(t) = 9$ $V'(t) = -1\,s$ $0 \leq t \leq 4$

4. Rosita acompañó a su papá en un viaje en coche a Cuernavaca. A 20 minutos de haber salido de la ciudad de México, Rosita observó que el velocímetro del coche marcaba 60 km/h. Después 10 minutos marcaba 70 km/h. Después 10 minutos el velocímetro marcaba 80 km/h.



$V(20) = 60$

$V(30) = 70$

$V(40) = 80$

$V'(t) = 10t$

21 de septiembre de 2012

Actividad 3

Nombre de la profesora: Martha Alicia Reyes Martínez.

Nombre del alumno: Gonzalez Cruz Oscar A. Maldonado Olmos Marisol

Grupo 519 Plantel: Sur Materia Cálculo 1

Instrucciones: lee los siguientes enunciados, identifica los cambios y exprésalos en lenguaje del cálculo, poniendo especial atención en la cantidad cambiante.

1. El área de ciertos tipos de bosques tropicales en el mundo está decreciendo en 300km² cada año. (denote con B el número de km² de bosques tropicales en el mundo).

   Donde t = año

   $B'(t) = -300$

2. Patricia colecciona discos compactos porque le gusta escuchar música. (Mide el tiempo en semanas y denota con D(t) el número de discos que tiene Patricia en el tiempo t. Hagamos que hoy es t=0).

   Donde t = semana

   a. Hoy Patricia tiene 150 discos. $D(0) = 150$

   b. Ella compra un disco cada viernes que le pagan.

   $D'(t) = 1t$

3. a) Hace 4 segundos mantuve un libro a 2 metros del piso. (denote con A la altura del libro). $A(0) = 2$

   b) Ahora 4 segundos después lo solté y su velocidad era cero. (Hint: la velocidad es la medición del cambio de la altura respecto al tiempo). $A(4) = 0$

   c) Durante su caída la velocidad cambia 9 metros por segundo cada segundo. $A'(t) = -9t$

4. Rosita acompañó a su papá en un viaje en coche a Cuernavaca. A 20 minutos de haber salido de la ciudad de México, Rosita observó que el velocímetro del coche marcaba 60 km/h. Después 10 minutos marcaba 70 km/h. Después 10 minutos el velocímetro marcaba 80 km/h.

   $V(0) = 60$ $\quad V'(t) = 10t$

   $V(1) = 70$

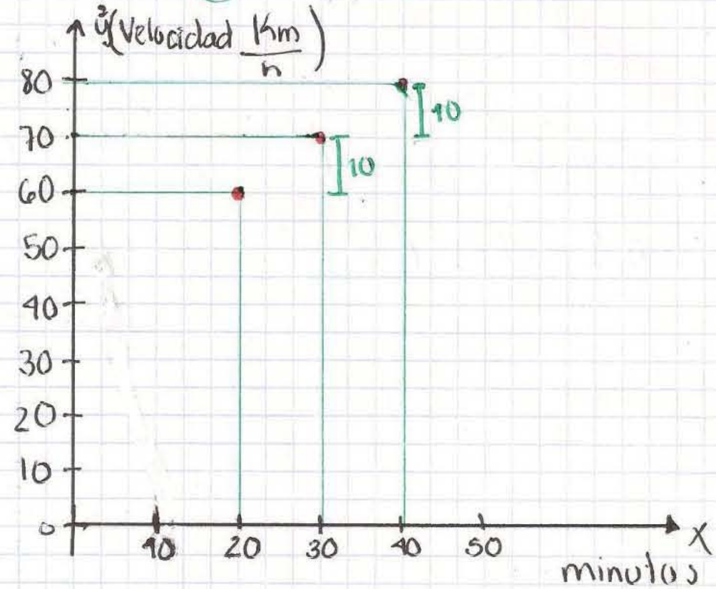
   $V(2) = 80$

Actividad 3

21. Sep. 12

Gonzalez Cruz Oscar Alejandro
Maldonado Olmos Marisol
Grupo: 519

Gráfica de 4



Anexo 5: Actividad 4 Planteamiento de problemas

21 de septiembre de 2012

Actividad 4

Nombre de la profesora: Martha Alicia Reyes Martínez.

Nombre del alumno: Peña Galeana Melissa, Sanchez Urbina Andrea

Grupo 519 Plantel: Sur Materia Calculo I

Instrucciones: Redacta cuatro situaciones donde las cantidades cambiantes involucren movimiento. En lenguaje usual y en el lenguaje del Cálculo.

① Melissa viaja hacia Acapulco, a los 10 min de partir. vio que el velocimetro marcaba 160 Km/h, despues noto que cada 20 min su velocidad disminuia 10 Km/h. y llegó a su destino en 2 horas

$V(0) = 160$ Km/h. $V(20) = 150$ Km/h $V(40) = 140$ Km/h.

$V'(t) = -10$ Km/h.

$0 \leq t \leq 120$ dondé t indica los minutos,

② Andrea nada a 500 m/h y cada 10 min aumenta su velocidad 100 m/h. Ella nada durante 1 hora.

$V(0) = 500$ m/n $V(10) = 600$ m/h $V(20) = 700$ m/n.

$V'(t) = 100$ m/h.

$0 \leq t \geq 60$

dónde t indica min

③ Jatan corre a una velocidad de 10 m/s. y cada 5 min aumenta su velocidad 2 m/s. El corre durante 30 min.

$V(0) = 10 m/s.$ $V(5) = 12 m/s$ $V(10) = 14 m/s.$

$V'(t) = 2 m/s.$

$0 \leq t \geq 30$

donde t es igual a minutos.

④ Oliver lanza un balón a una altura de 50m. La dejo caer y tomo el tiemp.

En 1 seg. la pelota esta a 45 m.

" 2 seg " " 40 m.

" 3 seg " " 35 m

$V(0) = 50m$ $V(1) = 45m$ $V(2) = 40m.$

$V'(t) = 5m$

$t \geq 0$ t = segundos.

21 de septiembre de 2012

Actividad 4

Nombre de la profesora: Martha Alicia Reyes Martinez.

Nombre del alumno: Gonzalez Cruz Oscar A Maldonado Olmos Marisol

Grupo 519 Plantel: Sur Materia Cálculo 1

Instrucciones: Redacta cuatro situaciones donde las cantidades cambiantes involucren movimiento. En lenguaje usual y en el lenguaje del Cálculo.

V= km/h (velocidad)

① Susie viaja a la escuela en batimovil. Si partio de su casa a las 8 am con una velocidad de 50km/h. y Después de 5 minutos su velocidad subio a 70 Km/h, Después de 5 minutos su velocidad subio a 90 Km/h.

$V(0)=50$ $V'(t)=20$

$V(5)=70$ $t \geq 0$ Donde t son los minutos

$V(10)=90$

② Una anciana camina a la farmacia. Si partió de su cama a las 12:00am con una velocidad de 15m/min y Despues de 10 min su velocidad bajo a 10m/min y Despues de 10 min su velocidad bajo a 5 m/min.

C = m/min (camina)

$C(0)=15$ $C'(t)=-5$ Donde t son los minutos

$C(10)=10$ $t \geq 0$

$C(20)=5$

(3) Tengo una pelota suspendida a 3 m del suelo. Después de soltarla, un segundo después se encuentra a 2 m. Dos segundos más tarde está a 1 m sobre el suelo, y 3 segundos después de soltarla está en el suelo

donde t son los segundos

$A(0) = 3$ $\quad A'(t) = -1t \quad t \geq 0$

$A(1) = 2$

$A(2) = 1$

$A(3) = 0$

$0 \leq t \leq 3$

t son minutos.

(4) Un pez da un golpe con su cola cada segundo y avanza 3 cm con cada golpe, ésto durante 5 segundos.

donde t son los segundos

$A'(t) = 3 \quad t \geq 0$

$A(0) = 0$

$A(1) = 3$

$A(2) = 6$

$A(3) = 9$

$A(4) = 12$

$A(5) = 15$

$0 \leq t \leq 5$

t son segundos

21 de septiembre de 2012

Actividad 4

Nombre de la profesora: Martha Alicia Reyes Martinez.

Nombre del alumno: Ramirez Alvarez Alexis Yael
Maya Rodríguez Manuel Alejandro

Grupo 519 Plantel: CCH-SUR Materia Calculo

Instrucciones: Redacta cuatro situaciones donde las cantidades cambiantes involucren movimiento. En lenguaje usual y en el lenguaje del Cálculo.

- Un árbol de 3 metros crece 1 metro cada 2 meses.

$L(t)=3$ $L'(t)=1$ $t\geq 0$

esta bien pero no hay movimiento

- Un avión esta a 1000 metros y va a descender en el primer minuto desciende a 800 m, en el segundo minuto desciende 600 m, en el tercer minuto desciende a 400 m, en el cuarto minuto se encuentra a 200 y al quinto minuto toca el piso.

$A(0)=1000$, $A(1)=800$, $A(2)=600$, $A(3)=400$, $A(4)=200$ $A(5)=0$

$A(0)=1000$ $A'(t)=-200$ $0 > t \geq 5$

$0\leq t\leq 5$

t son minutos

• Lalo mide 1.60 m y crece 4 cm cada mes.

$L(0) = 1.60$ $L'(t) = 4$ $t \geq 0$

Pero no hay movimiento

• El cabello de Alexis mide 20 cm, y crece 1 cm cada semana

$C(0) = 20$ $C'(t) = 1$ $t \geq 0$

Anexo 6: Examen de evaluación

Bien

18

24 de septiembre de 2012

EXAMEN

Nombre de la profesora: Martha Alicia Reyes Martínez.

Nombre del alumno: Brenda Rodriguez Hidalgo

Grupo 519 Plantel CCH-Sur Materia Cálculo I

INSTRUCCIONES: Lee y responde a lo que se pide.

1. a) Expresa en lenguaje del cálculo la siguiente frase y haz una gráfica de los resultados obtenidos.

   En el momento que observé el velocímetro de mi coche, éste marcaba 80km/h. Lo revisé cada 10 minutos durante una hora y éste marcaba siempre 80. En los siguientes 30 minutos marcó 70, 60 y 50 cada 10 minutos.

   b) ¿Como usó el acelerador el conductor en los 90 minutos?.
   c) ¿Podrías indicar qué es la aceleración en este caso?.
   d) ¿Cuáles son las pendientes de las rectas de la gráfica anterior?

2. a) Elabora una historia parecida a la anterior, de un viaje lo más real posible, a Cuernavaca de la caseta hasta la entrada a Cuernavaca. Exprésala en lenguaje usual y en lenguaje del cálculo, así como elabora su correspondiente gráfica (no olvides las quesadillas en Tres Marías).

   b) responde a las preguntas del anterior ejercicio en relación a tu narración

UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO

EXAMEN: Derivada (cambio)

PROFESOR: Martha Alicia Reyes Martínez

MATERIA: Cálculo 1

NOMBRE DEL ALUMNO: Brenda Rodríguez Hidalgo

Muy Bien

1.-

a) $v(0) = 80$

$v(10) = 80$

$v(20) = 80$

$v(30) = 80$

$v(40) = 80$

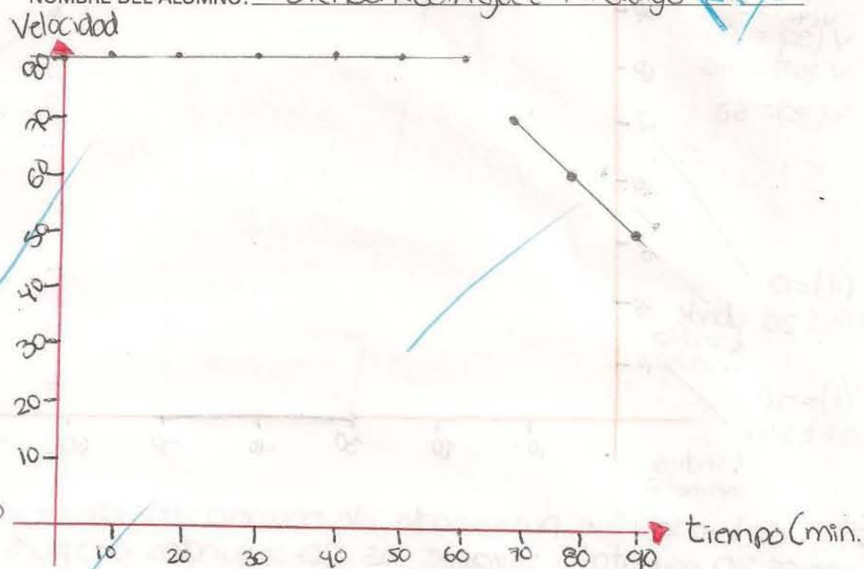
$v(50) = 80$

$v(60) = 80$

$v(70) = 70$

$v(80) = 60$

$v(90) = 50$



$\begin{cases} v'(t) = 0 \\ 0 \leq t \leq 60 \end{cases}$ donde t indica los minutos

$\begin{cases} v'(t) = -10 \\ 70 \leq t \leq 90 \end{cases}$ donde t indica los min.

b) En la primera hora lo pisó constantemente, ya que el velocímetro marcó 80 km/h. y en la media hora siguiente fue desacelerando, es decir, lo iba soltando poco a poco.

c) La aceleración es la derivada, osea el cambio que hay entre la velocidad y el tiempo

d) $P = 0 \; \{ 0 \leq t \leq 60$ $\quad P = -10 \; \{ 70 \leq t \leq 90$

2.- Mi familia y yo fuimos a Cuernavaca por una semana. De la caseta a Tres Marías, revisé el velocímetro cada 5 minutos por 20 minutos y marcó siempre 90 km/h. Nos detuvimos 20 minutos para desayunar y posteriormente seguimos nuestro camino. El velocímetro, en los siguientes 30 minutos, marcó 80, 70 y 60 cada 10 minutos.

a) $v(0) = 90\,Km$

$v(5) = 90$

$v(10) = 90$

$v(15) = 90$

$v(20) = 90$

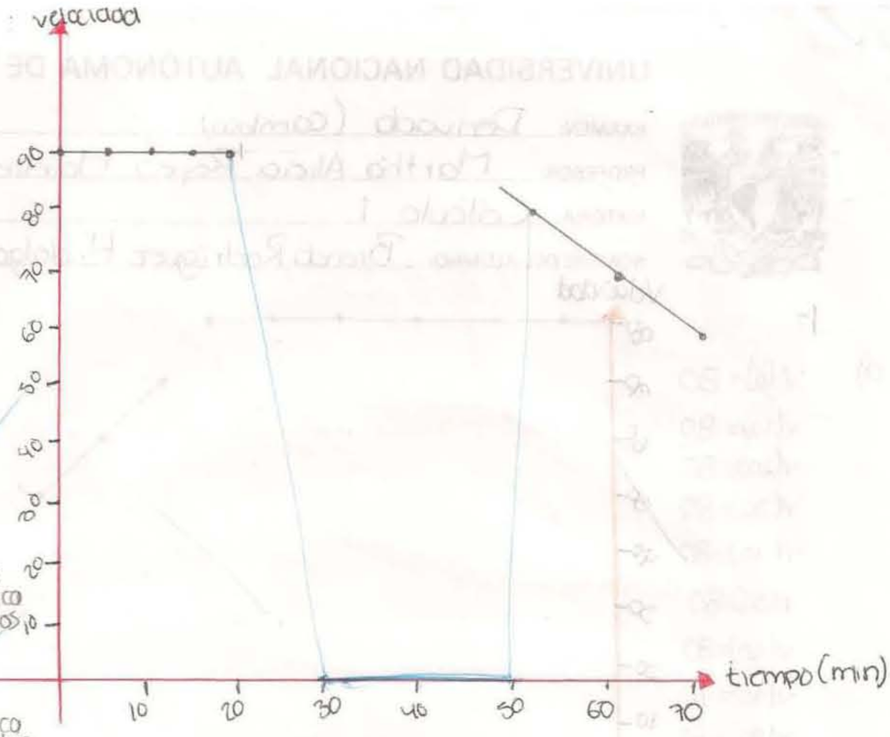
$v(30) = 0$

$v(40) = 0$

$v(50) = 80$

$v(60) = 70$

$v(70) = 60$



$\begin{cases} v'(t) = 0 \\ 0 \le t \le 20 \end{cases}$ donde t indica minutos

$\begin{cases} v'(t) = -10 \\ 70 \le t \le 90 \end{cases}$ t indica minutos

b) El acelerador fue presionado de manera constante durante los primeros 20 minutos., durante los 20 segundos despues no se presionó y durante los 30 minutos finales, se desacelero., oséa se iba soltando poco a poco.

c) La aceleracion es el cambio (Derivada)

d)

$P = 0 \; \{ 0 \le t \le 20 \qquad P = -10 \; \{ 70 \le t \le 90$

10

24 de septiembre de 2012

EXAMEN

Nombre de la profesora: Martha Alicia Reyes Martínez.

Nombre del alumno: Maldonado Olmos Mariso l

Grupo 519 Plantel Sur Materia Calculo I

INSTRUCCIONES: Lee y responde a lo que se pide.

1. a) Expresa en lenguaje del cálculo la siguiente frase y haz una gráfica de los resultados obtenidos.

   En el momento que observé el velocímetro de mi coche, éste marcaba 80km/h. Lo revisé cada 10 minutos durante una hora y éste marcaba siempre 80. En los siguientes 30 minutos marcó 70, 60 y 50 cada 10 minutos.

   b) ¿Como usó el acelerador el conductor en los 90 minutos?.
   c) ¿Podrías indicar qué es la aceleración en este caso?.
   d) ¿Cuáles son las pendientes de las rectas de la gráfica anterior?

2. a) Elabora una historia parecida a la anterior, de un viaje lo más real posible, a Cuernavaca de la caseta hasta la entrada a Cuernavaca. Exprésala en lenguaje usual y en lenguaje del cálculo, así como elabora su correspondiente gráfica (no olvides las quesadillas en Tres Marías).

   b) responde a las preguntas del anterior ejercicio en relación a tu narración

UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO

EXAMEN: Derivada (cambio)

PROFESOR: Martha Alicia Reyes Martínez

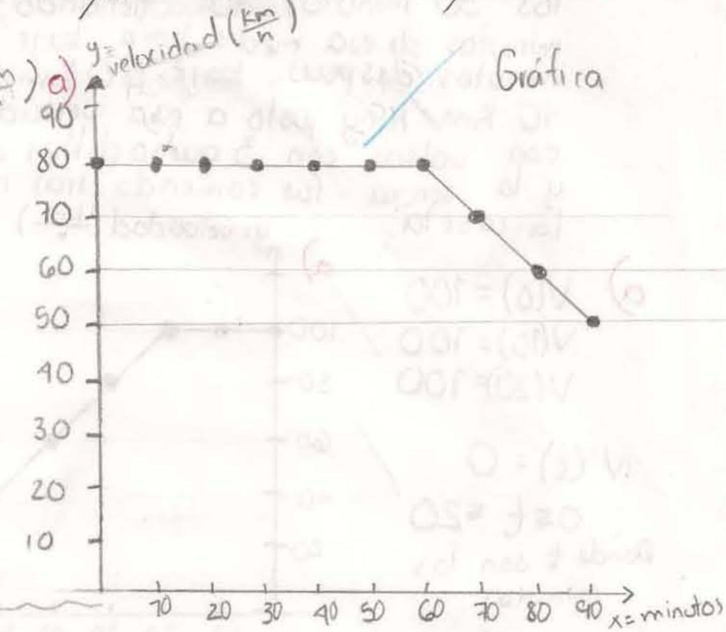
MATERIA: Cálculo 7

NOMBRE DEL ALUMNO: Maldonado Olmos Marisol

Muy Bien

(1) Velocidad $\left(\frac{km}{h}\right)$ a)

$V(0)=80$
$V(10)=80$
$V(20)=80$
$V(30)=80$
$V(40)=80$
$V(50)=80$
$V(60)=80$



a) $V'(t)=0$

$0 \leq t \leq 60$

Donde t son minutos

a) $V(70)=70$
$V(80)=60$
$V(90)=50$

$V'(t)=-10$ $\quad 70 \leq t \leq 90$

Donde t son minutos

b) $V(90)=50$?

A partir de cuando se fijo a la hora fue su velocidad constante (no hubo aceleración), pero apartir de los 70 minutos a los 90 minutos fue desacelerando; es decir fue bajando su velocidad; como ya fue mencionado en -10 $(V'(t)=-10)$

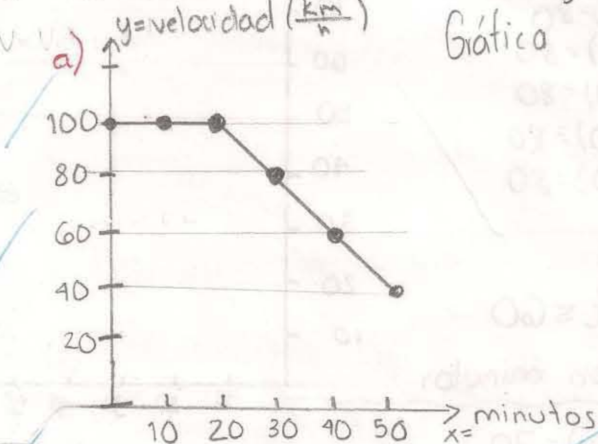
c) La aceleración es la derivada de la velocidad; es decir, el cambio con respecto ala velocidad (lo hubo hasta

d) pendiente$_1 = 0$ $\quad$ pendiente$_2 = -10$

$V(0) - V(60)$ $\quad$ $V(70)-V(90)$

(2) Estaba conduciendo mi mazda y cuando de repente me fije en mi velocímetro y vi que iba a 100 $\frac{km}{h}$ y como no había trafico y tenía que llegar a una fiesta mantuve esa velocidad 20 minutos porque cuando llegue a los 30 minutos fui frenando; eN los primeros 10 minutos de esa media hora baje a 80 Km/h, luego 10 minutos despues baje 60 Km/h, 10 min despues a 40 Km/h y justo a esa velocidad vi a una señora con bolsas con 3 quesadillas y 1 coca y las compre y la señora fue corriendo tras mi coche y llegue a la caseta.

Gráfica



a) $V(0)=100$
$V(10)=100$
$V(20)=100$

$V'(t)=0$
$0 \le t \le 20$
Donde t son los minutos

a) $V(30)=80$
$V(40)=60$
$V(50)=40$

$V'(t)=-20$ $\quad 30 \le t \le 50$
Donde t son los minutos

b) ¿Como usó la aceleracion el conductor en los 50 minutos?
$V(50)=40$
A partir de cuando me fije hasta 20 minutos más tarde la velocidad fue constante, por lo que no hubo aceleración (derivada de la velocidad) pero apartir de ahí a los 50 minutos hubo una desacelaración de 20 Km/h cada 10 minutos.

d) pendiente$_1$ = 0
$(V(0) - V(20))$

pendiente$_2$ = -20
$((V(30) - V(50))$

(19)

24 de septiembre de 2012

EXAMEN

Nombre de la profesora: Martha Alicia Reyes Martínez.

Nombre del alumno: Paola Santiago Aparicio

Grupo 519 Plantel CCH-SUR Materia Calculo I

INSTRUCCIONES: Lee y responde a lo que se pide.

1. a) Expresa en lenguaje del cálculo la siguiente frase y haz una gráfica de los resultados obtenidos.

   En el momento que observé el velocímetro de mi coche, éste marcaba 80km/h. Lo revisé cada 10 minutos durante una hora y éste marcaba siempre 80. En los siguientes 30 minutos marcó 70, 60 y 50 cada 10 minutos.

   b) ¿Como usó el acelerador el conductor en los 90 minutos?.
   c) ¿Podrías indicar qué es la aceleración en este caso?.
   d) ¿Cuáles son las pendientes de las rectas de la gráfica anterior?

2. a) Elabora una historia parecida a la anterior, de un viaje lo más real posible, a Cuernavaca de la caseta hasta la entrada a Cuernavaca. Exprésala en lenguaje usual y en lenguaje del cálculo, así como elabora su correspondiente gráfica (no olvides las quesadillas en Tres Marías).

   b) responde a las preguntas del anterior ejercicio en relación a tu narración

UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO

EXAMEN: Derivadas

PROFESOR: Martha Alicia Reyes Martinez

MATERIA: Calculo I

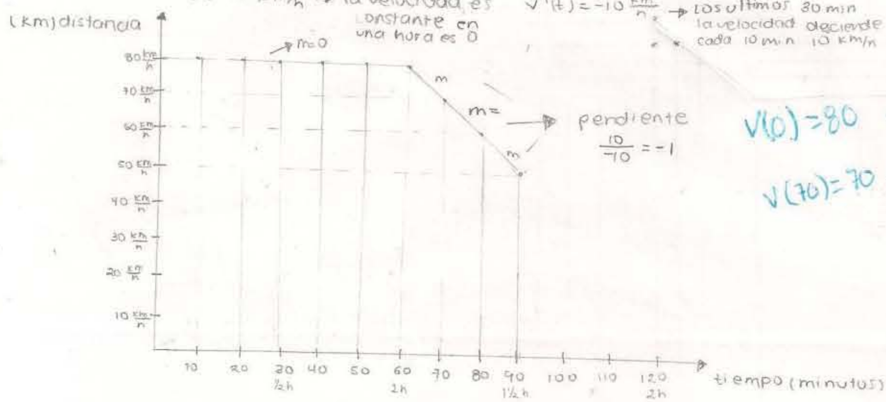
NOMBRE DEL ALUMNO: Paola Santiago Aparicio

Bien

1. a) Expresa en lenguaje del cálculo la siguiente frase y haz una gráfica de los resultados obtenidos

$V(0)=80 \quad V(10)=80 \quad V(20)=80 \quad V(30)=80 \quad V(40)=80 \ \dots \ V(90)=80\ km/h$

$V'(t)=0\ km/h$ → la velocidad es constante en una hora es 0 $\quad V'(t)=-10\ \frac{km}{h}$ → los ultimos 30 min la velocidad deciende cada 10 min 10 km/h



$V(0)=80 \ \dots \ V(60)=80$

$V(70)=70,\ V(80)=60\quad V(90)=50$

b) ¿Como usó el acelerador el conductor en los 90 minutos?

El conductor primero en la primera hora fue en una velocidad constante de 8 $\frac{km}{h}$ osea que no acelero ni disminuyo, los siguientes 30 minutos disminuyo la velocidad cada 10 minutos 10 $\frac{km}{h}$.

c) Podrías indicar qué es la aceleración en este caso?

$V'(t)=0\ \frac{km}{h}$, $V'(t)=-10\ \frac{km}{h}$ es el cambio deaceleracion ?

d) ¿cuáles son las pendientes de las rectas de la gráfica anterior?

Pendiente 1 $m=\frac{y_2-y_1}{x_2-x_1}=\frac{80-70}{60-70}=\frac{10}{-10}=-1$ $\qquad m_1=0 \quad y \quad m_2=-10$

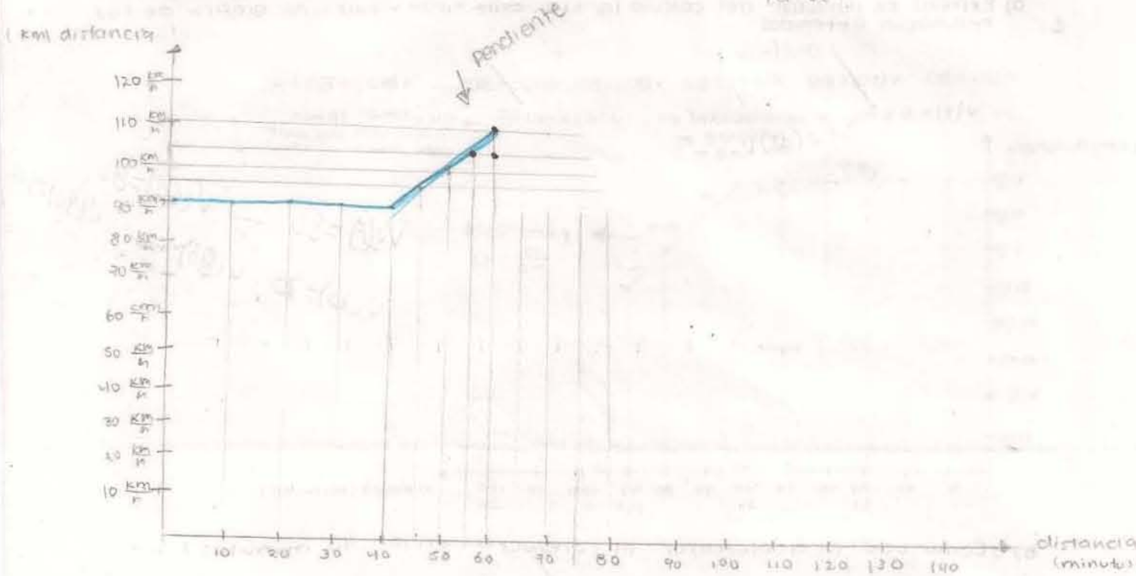
Pendiente 2,3 $c^2=a^2+b^2 \quad c^2=10^2-10^2 \quad c^2=0 \rightarrow m=0$

2. a)

Un sabado por la tarde quice ir a dar una vuelta a cuernavaca, en el camino vi el velocimetro de mi audi a3 y era de 90 $\frac{km}{h}$, durante de 40 minutos este seguia igual, pero despues de los 40 minutos fue aumentando la velocidad durante 20 minutos de 95, 100, 105, 110 cada 5 minutos.

$V(0)=90$ $V(10)=90$ $V(20)=90$ $V(30)=90$ $V(40)=90$ $V(45)=95$ $V(50)=100$ $V(55)=105$ $V(60)=110$

$V'(t)=0\frac{km}{h}$ → constante $V'(t)=5\frac{km}{h}$ → fue aumentando la vel.



b)

Primero los 40 minutos fue a una velocidad constante de 90 $\frac{km}{h}$ y luego los 20 minutos posteriores fue aumentando la velocidad cada 5 minutos 5 $\frac{km}{h}$.

c)

$V'(t)=0\ \frac{km}{h}$, $V'(t)=+5\ \frac{km}{h}$ fue el cambio de velocidad

d)

Pendiente 1 $m=\frac{y_2-y_1}{x_2-x_1}$

$P_1=0$ y $P_2=5$

Anexo 7: Encuesta de evaluación

Brenda Rodriguez Hidalgo

24-Sep-12

1- ¿Cómo se sintieron en estás sesiones?
Me sentí agusto, ya que si se le entendió a la maestra., porque explica de una manera clara. Aunque en la 3er actividad (creo), habia un problema que no se le entendia bien, tal vez por la manera en que estaba redactado.

2- ¿Qué fue lo más importante que se vio?
Nos termino de explicar las funciones, lo cuál me quedó más claro. También las ecuaciones de la recta general, la de punto pendiente y dados dos puntos, todas estos ayudandonos a sacar la recta, la pendiente.

3- ¿Qué aprendieron?

A relacionar la derivada con un cambio, una pendiente o una inclinación, todos estos sinónimos de ella. Identificar ciertas cosas en los problemas, así como expresarlo en el lenguaje del calculo.

4- Da un comentario de estás sesiones.
Me parecieron interesantes, entretenidas, porque trabajamos en equipo. Y muy entendibles.

Maldonado Armas Marisol

24. Sep. 12
G: 519

1. ¿Como me sentieron en estas sesiones?

Al principio me sentí muy confundida; como que no entendía, pero ya poco a poco fui aclarando mi mente y ahora si comprendo lo que vimos de las derivadas.

2.- ¿Qué fue lo más importante que se vió?

Las derivadas (cambios?

3.- ¿Que aprendieron?

Aprendi lo que es la derivada y como verla proyectada en una gráfica, al igual que graficar con los datos dados u obtenidos, también cambiar del lenguaje normal al lenguaje del cálculo

4.- Da un comentario de estas seciones.

Me gusto lo aprendido, porque le entendi y creo que es importante para seguir lo que viene con datos que vengan

1.- ¿Cómo se sintieron en estas sesiones?

R= Me sentí muy bien, me gusto la forma de enseñar, es buena explicando, entendí todas las clases.

2- ¿Qué fue lo más importante que se vio?

R= Vimos de tema las derivadas: su razón de cambio. Además realizamos ejercicios que ayudaron a la práctica de los ejercicios.

3.- ¿Qué aprendierón?

R= A sacar la razon de cambio y las derivadas

4.- Da un comentario de la clase?

Preferiria que fuera dinámica y más posible la realización de ejercicios

Fuentes documentales:

Amy, guttman (1987), La Educación Democrática; Paidós

Ausubel, D. P. (1973), Algunos aspectos psicológicos de la estructura del conocimiento; Buenos Aires, Ed El ateneo.

Ausubel, D (1976), Psicología educativa, México, Ed, Trillas.

Ausubel, D. P. (2002) Adquisición y retención del conocimiento. Una perspectiva cognitiva. Ed.paidós

Barbara C. Hunt (2009), Efectividad del desempeño docente. Una reseña de la literatura internacional y sus relevancia para mejorar la educación en América Latina, no. 43,Preal.

Castañeda González A., Tostado Uribe Ma. De J., *La reprobación en matemáticas, dos experiencias,* revista Tiempo de educar, volumen 5 2004. Pp. 141-172

Castañón Roberto, Seco Rosa Ma., Fortes Mauricio, *La educación* media superior *en México: una invitación a la reflexión,* editorial Limusa, México D.F. 2000. Pp. 267

Cicerón Marco Tulio (2006), Los Oficios o los Deberes; Editorial Porrúa,

Cohen D. W. & Henle J. M. (2005) Calculus, The language of change, Jones and Bartlett Publishers

Corona Castillo Marco A., García Ruíz Filomena, *La reprobación escolar en el nivel medio superior*, Universidad Autónoma de Nayarit 1998. Pp. 120

Díaz-Barriga, F & Hernández Rojas, G. (2002) Estrategias docentes para un aprendizaje significativo. Una interpretación constructivista.

Díaz-Barriga, F (2003). Cognición situada y estrategias para el aprendizaje significativo. Revista de Investigación Educativa, 5 (2).

Eisner, Elliot W. (2002), La escuela que necesitamos: ensayos personales

Emile, Durkhein (2000), Educación y Sociología; Colófon, México
Gómez Chacón I. (2000) Matemática emocional. Los afectos en el aprendizaje matemático. Madrid: Narcea.

Guillermo Ferrer (2006), Estándares en Educación, implicancias para su aplicación en América Latina, Preal.

Idalmys Cruz Domínguez (2009) Breve evolución de los sistemas educativos latinoamericanos: necesidades de la educación para el desarrollo sostenible, Universidad del Río, Cuba. Revista Iberoamericana de Educación.

Informe de PISA (2003) Aprender para el mundo del mañana.

John Dewey (1995), Democracia y Educación; Morata, Madrid

Ma Luz Rodríguez Palmero (2004) La teoría del aprendizaje significativo; Centro de Educación a Distancia (CEAD), Pamplona España.

Mentes Educadas; Kieran, Eagan (2000), Editorial Paidós,

Michael Barber (2008), Como hicieron los sistemas educativos con mejor desempeño del mundo para alcanzar sus objetivos, no.41, Preal.

Programa de estudios de la asignatura de: matemáticas VI. Áreas I y II de la ENP. UNAM

Zorrilla, Juan F. (2010), El futuro del bachillerato mexicano y el trabajo colegiado, Lecciones de una intervención exitosa.

http://delegacion233.bligoo.com.mx/media/users/20/1002571/files/240726/Aprendizaje_significativo.pdf