



**UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MEXICO**  
MAESTRÍA EN DOCENCIA PARA LA EDUCACIÓN MEDIA SUPERIOR  
FACULTAD DE ESTUDIOS SUPERIORES ACATLÁN

LA INVESTIGACIÓN-ACCIÓN EN LA ENSEÑANZA DE LA FUNCIÓN DERIVADA EN LA CONSTRUCCIÓN DE  
APRENDIZAJES PARA LA COMPRENSIÓN EN LA EDUCACIÓN MEDIA SUPERIOR

**TESIS**  
QUE PARA OPTAR POR EL GRADO DE  
MAESTRÍA EN DOCENCIA PARA LA EDUCACIÓN MEDIA SUPERIOR

PRESENTA:  
LILIANA ALDANA ALAVEZ

TUTOR  
MTRO. JORGE JAVIER JIMÉNEZ ZAMUDIO  
FACULTAD DE ESTUDIOS SUPERIORES ACATLÁN

MIEMBROS DEL COMITÉ TUTOR  
DRA. GISELLE OCHOA HOFMANN  
FACULTAD DE CIENCIAS

DR. JAVIER RAFAEL GARCÍA GARCÍA  
FACULTAD DE ESTUDIOS SUPERIORES ACATLÁN

Santa Cruz Acatlán, Naucalpan, Estado de México marzo 2021



Universidad Nacional  
Autónoma de México

Dirección General de Bibliotecas de la UNAM

**Biblioteca Central**



**UNAM – Dirección General de Bibliotecas**  
**Tesis Digitales**  
**Restricciones de uso**

**DERECHOS RESERVADOS ©**  
**PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL**

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

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

## Agradecimientos

Al Maestro Jorge Javier Jiménez Zamudio por su tiempo, paciencia y apoyo en la realización de esta tesis.

A los Doctores Giselle Ochoa Hofmann y Javier Rafael García García por sus certeras contribuciones y observaciones que enriquecieron mi proyecto.

A la Maestra Sara Alejandra Pando Figueroa y a la Doctora MariCarmen González Videgaray por aceptar mi invitación a formar parte de mi jurado.

## Dedicatoria

### **Mamá**

**Por tu amor invaluable, por conducirme con tu ejemplo. Gracias,  
te amaré toda la vida.**

A mi papá que me ha enseñado a alcanzar mis objetivos.

A mis hijos por aguantar las ausencias, ustedes son una de mis principales motivaciones.

Armando, tu amor y compañía son una gran bendición en mi vida.

A mis hermanos con quienes he compartido momentos de alegría y también situaciones complicadas.

# ÍNDICE

<b>AGRADECIMIENTOS</b>	5
<b>DEDICATORIA</b>	5
<b>ÍNDICE</b>	6
<b>INTRODUCCIÓN</b>	8
<b>CAPÍTULO I. LA INVESTIGACIÓN-ACCIÓN</b>	9
<b>1.1 Proyecto de Investigación-Acción según Escudero</b>	10
<b>Capítulo II. Panorama general</b>	12
<b>2.1 Fase I de la Investigación-acción. Identificación inicial del problema. (Antecedentes)</b>	12
<b>2.1.1 ¿Cómo lograr que se utilicen los aprendizajes de manera natural favoreciendo el desarrollo cognitivo?</b>	12
<b>2.1.1.1 El contexto escolar.</b>	13
<b>2.1.2. El problema de la enseñanza del cálculo diferencial</b>	17
<b>2.1.3. Métodos sobre la enseñanza de la derivada de una Función</b>	20
<b>2.2 Justificación</b>	23
<b>2.3 Pregunta de Investigación-acción</b>	27
<b>2.4 Objetivo General</b>	27
<b>2.4.1 Objetivos específicos</b>	27
<b>2.5 Hipótesis</b>	28
<b>2.6 Marco teórico. Construcción de conocimiento</b>	28
<b>2.6.1 El modelo de la pedagogía operatoria de Piaget</b>	29
<b>2.6.2 La Teoría de situaciones didácticas</b>	31
<b>2.6.3 Matemáticas y su Didáctica para maestros. Concepción constructivista sobre las matemáticas</b>	32
<b>2.7. Condición cognitiva que sostiene el aprendizaje de la Función Derivada</b>	32

<b>CAPÍTULO III. PROYECTO DE ENSEÑANZA. PROPUESTA DIDÁCTICA</b>	33
<b>3.1 Introducción</b>	33
<b>3.2 Elementos de la propuesta didáctica</b>	34
<b>3.2.1 Diagnóstico del grupo</b>	34
3.2.1.1 Instrumento de diagnóstico (cuestionario)	35
3.2.1.2 Test de estilos de aprendizaje.	37
3.2.1.3 Informe del Diagnostico Pedagógico.	38
3.2.1.4. ¿Cómo influye el contexto escolar, familiar y sociocultural en el quehacer docente?	40
3.2.1.5 ¿Cómo influyen los estilos de aprendizaje en el quehacer del docente?	41
<b>3.2.2 Elaboración del plan de trabajo</b>	42
3.2.2.1 Plan de clase 1.	42
3.2.2.2 Plan de clase 2.	46
3.2.2.3 Plan de clase 3.	51
3.2.2.4 Plan de clase 4.	56
<b>3.2.3. Fase II de la Investigación-acción. Intervención Didáctica</b>	60
<b>3.2.4. Fase II de la Investigación-acción. Proceso de evaluación</b>	61
3.2.4.1 Evaluación para medir el logro de los aprendizajes.	63
3.2.4.2 Evaluación para medir el proceso educativo.	65
<b>Capítulo IV. Resultados del proyecto de enseñanza. Recapitulación de datos</b>	66
<b>4.1 Dificultades generales en las implementaciones de las secuencias didácticas</b>	66
<b>4.2 Fase III de la Investigación-acción. Observación y Reflexión de la acción</b>	67
<b>4.3 Gráficas de la acción</b>	70
<b>4.4 Reflexión a partir de la observación en la acción didáctica</b>	76
<b>4.5 Conclusiones</b>	77
<b>ANEXOS.</b>	80
<b>GLOSARIO</b>	87
<b>REFERENCIAS Y BIBLIOGRAFÍA.</b>	88

## Introducción

La Educación Media Superior (EMS) en México tuvo sus orígenes en el año 1868 con la creación de la Escuela Nacional Preparatoria. Según los primeros programas de asignatura del Colegio de Bachilleres (CB) en 1973, el cálculo diferencial tenía en esencia los mismos contenidos temáticos que los que se imparten en la actualidad, únicamente con diferentes enfoques y/o profundidades, desde ese entonces las prácticas didácticas se hacían de manera tradicional, es hasta fechas recientes que se empezó a dar prioridad a la concepción constructivista y al aprendizaje centrado en el estudiante.

Una de las problemáticas recientes que se observa en la EMS con este nuevo modelo educativo, es que en su mayoría los egresados acumulan información que no saben movilizar para solucionar problemas y sus conocimientos sólo son momentáneos porque se les olvidan muy pronto. "La OCDE<sup>1</sup> señala que el sistema educativo mexicano refleja una baja calidad en la educación de sus alumnos basado en los bajos resultados derivados de la aplicación de pruebas nacionales e internacionales" (Gómez, 2016).

En la presente propuesta de trabajo de tesis para obtener el grado de maestría en docencia en matemáticas, recurrí a la metodología de la Investigación-acción porque ésta se encarga de estudiar la realidad educativa con fines de mejora. Para lograr que se desarrollaran aptitudes, valores, habilidades y conocimientos significativos donde el

---

<sup>1</sup> **La Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos (OCDE)** es una organización internacional cuya misión es diseñar mejores políticas para una vida mejor. Su objetivo es promover políticas que favorezcan la prosperidad, la igualdad, las oportunidades y el bienestar para todas las personas.

protagonista principal es el aprendiz, fue necesario que se realizara un diagnóstico pedagógico con el objetivo de fundamentar las estrategias didácticas, esta información dio pauta para organizar sistemáticamente todos los elementos y así alcanzar las intenciones educativas.

Según la metodología de la Investigación-acción, una vez detectada la problemática se ejecuta un plan de acción, los docentes observan, reflexionan y reajustan el proceso, enseguida inicia un nuevo ciclo de aprendizaje. A través de esta propuesta se planean y generan situaciones didácticas donde el alumno es el responsable de su propio conocimiento.

Las estrategias didácticas se basan en las teorías de aprendizaje de base constructivistas, la principal: “El Modelo de la Pedagogía operatoria de Jean Piaget”.

La investigación realizada determina que para que los estudiantes de EMS logren que el contenido de la derivada de una función algebraica sea para la comprensión, se requiere realizar un proceso sistemático de seguimiento y evaluación permanente, en el que en todo momento se observen los procesos y resultados.

## **Capítulo I. La Investigación-acción**

En el sentido estricto de la palabra, se dice que la enseñanza en la escuela, la ejecuta el profesor cuando realiza las actividades que lleven al estudiante a aprender. Según la Real Academia Española (REA) (2008), “es el sistema y método de dar instrucciones”. Asimismo, se considera como un fenómeno social que puede ser observado, descrito y analizado; la enseñanza “se concibe como un proceso racional

y tecnológico de búsqueda de la eficacia docente y de la efectividad de la escuela para lograr los objetivos educativos definidos institucionalmente” (Latorre, 2005, pág. 11).

Todo fenómeno educativo se debe inscribir en el contexto de condiciones sociales, como tal, a la enseñanza hay que observarla ya que se pretende reflexionar para la mejora educativa; se piensa sobre las problemáticas que presentan las aulas escolares, es un proceso inverso donde a través de la práctica se va a desarrollar la teoría. Los datos recogidos a través del quehacer docente se analizan e interpretan para ser expuestos a indagación y vincularlos al cambio.

Por otro lado, la Investigación-acción es un instrumento metodológico para estudiar la realidad educativa, mejorar su comprensión y al mismo tiempo lograr su transformación a fin de obtener resultados distintos. En Colmenares & Piñero (2008) se menciona “La investigación acción constituye una opción metodológica de mucha riqueza ya que por una parte permite la expansión del conocimiento y por la otra da respuestas concretas a problemáticas que se plantean los participantes de la investigación”.

El ciclo de la investigación se conforma de cuatro momentos o fases: Planificación, acción, observación y reflexión. La fase de observación le da el rango de investigación ya que hay recolección e indagación de datos sistemáticamente.

### 1.1 **Proyecto de Investigación-Acción según Escudero**

Esta propuesta de trabajo es la Investigación-Acción para la enseñanza de la derivada de una función, en el nivel Medio Superior en la construcción de aprendizajes para la comprensión<sup>2</sup>.

---

<sup>2</sup> **La comprensión** se da cuando se puede pensar y actuar con flexibilidad a partir de los conocimientos. “Actuar

El proceso educativo en si es muy difícil de entender sin hacer referencia a las teorías implícitas<sup>3</sup> del docente y a las percepciones del alumno, por eso se considera que el profesor es el más apto para ser investigador de sí mismo, sólo él podrá comprender lo que suceda en su propia aula. “El profesor investigador cuestiona su enseñanza; innova, renueva, pone a prueba sus creencias, problematiza lo que hace con la finalidad de mejorar su práctica profesional” (Latorre, 2005, pág. 12). El proceso es el siguiente: la teoría se desarrolla a través de la práctica y se modifica según las nuevas actividades, se recogen datos los cuales se analizan e interpretan y se vuelve a comenzar un nuevo ciclo de aprendizaje, es una permanente retroalimentación.

El diseño de un proyecto de Investigación-acción para Escudero (1990) se articula en tres fases:

1. Identificación inicial de un problema.
2. Elaborar plan estratégico razonado de actuación.
3. Reflexionar críticamente sobre lo que sucedió, e intentar elaborar una cierta teoría situacional y personal de todo el proceso.

---

flexiblemente significa la posibilidad de resolver situaciones nuevas, crear productos, reorganizar nuevas informaciones con saber. Significa un conocimiento disponible y fértil (Pogré, 2001).

<sup>3</sup> **Las Teorías implícitas** son representaciones mentales constituidas por un conjunto de restricciones en el procesamiento de la información, que a la manera de un sistema operativo, determinan la selección de la información que se procesa y las relaciones entre los elementos de esa información (Monroy, s.f., pág. 3)

## Capítulo II. Panorama general

### 2.1 Fase I de la Investigación-acción. Identificación inicial del problema. (Antecedentes)

#### 2.1.1 *¿Cómo lograr que se utilicen los aprendizajes de manera natural favoreciendo el desarrollo cognitivo?*

El CB es un subsistema del nivel medio superior del Estado Mexicano, aporta de manera importante a la atención de la demanda del bachillerato general en la Ciudad de México y en la zona Metropolitana, a través de su sistema escolarizado situado en 20 planteles en ambos turnos, tiene inscritos solamente en esta modalidad a poco más de 90 mil estudiantes.

El objetivo general de esta institución es: “Favorecer al desarrollo de las competencias genéricas, disciplinares y laborales del perfil de egreso de su plan de estudio, que les permite a los alumnos ingresar a la Educación Superior, incorporarse al mercado de trabajo o ambas situaciones, de acuerdo con sus intereses y posibilidades” (Colegio de Bachilleres [CB], s.f.).

La misión del CB es “Formar ciudadanos competentes con una preparación integral, científica, tecnológica, histórica, social, económica, política y filosófica, con un nivel de dominio que les permita utilizar de manera conjunta y satisfactoria conocimientos, habilidades, destrezas y actitudes pertenecientes a las ciencias naturales, las ciencias sociales y las humanidades” (CB, s.f.).

El Campo de Matemáticas en esta institución educativa tiene como propósito que el estudiante desarrolle la habilidad para el razonamiento lógico y la aplicación de los conocimientos de la disciplina como herramientas en la solución de problemas de la

vida cotidiana. En este sentido, se plantea desarrollar la creatividad, el pensamiento lógico y crítico entre los estudiantes, con base en procesos de razonamiento, argumentación y estructuración de ideas, cuya aplicación trascienda el ámbito escolar en el análisis y solución de problemas de la realidad del estudiante. Este campo en sí mismo constituye una materia dentro del Plan de Estudios” (CB, s.f.). Está integrado desde Matemáticas I hasta Matemáticas VI.

La intención de la asignatura Matemáticas IV establece que el estudiante será capaz de aplicar la variación lineal y no lineal en la implementación de estrategias de análisis y solución a diferentes problemas, para desarrollar proyectos y ampliar su capacidad de modelar situaciones de cambio tanto en matemáticas como en otras ciencias que aborden procesos predictivos (CB, s.f.).

#### **2.1.1.1 El contexto escolar.**

La fecha de creación del Plantel 17, es el siete de marzo de 1979. Se localiza en la colonia Ajusco, Coyoacán, en la Ciudad de México; a esta escuela asisten estudiantes de niveles socioeconómicos (NSE)<sup>4</sup> medio y bajo, aproximadamente la mitad dependen económicamente de uno de los padres (ANEXO 1) debido a divorcios o fallecimientos, una gran mayoría tiene condiciones de familias disfuncionales. El entorno del plantel está considerado como una zona de pocos recursos económicos, con alto índice delictivo y con presencia de pandillas, las cuales se dedican al asalto, el hurto y el consumo de alcohol y drogas.

---

**NSE:**<sup>4</sup> Atributo del hogar que caracteriza su inserción social y económica. Está basado en el nivel de educación, el nivel de ocupación y el patrimonio. Este nivel está dividido en varios segmentos: alto, medio y bajo.

En el semestre 2019-A, comprendido de febrero a julio de 2019, se contó con una población escolar de 2656 estudiantes inscritos. El plantel está considerado como T2, es decir que su infraestructura se encuentra contemplada para dar atención y cobertura a 2000 estudiantes. Esta escuela tiene una plantilla de trabajadores distribuidos de la siguiente manera: 138 docentes, 92 administrativos y 29 trabajadores de confianza. Es importante mencionar que el 46% del personal docente está certificado en el ámbito de las competencias docentes (CERTIDEMS<sup>5</sup>); sólo una profesora de la academia de matemáticas cuenta con esta certificación.

Este plantel tiene 27 salones distribuidos en sus cuatro edificios; cuenta con una biblioteca, cuatro salas de informática, cuatro talleres, una tienda escolar, servicio médico, ocho cubículos de profesores y dos multicanchas.<sup>6</sup> Asimismo, los recursos dentro de los salones son apenas los elementales: pizarrón blanco, marcadores de colores y un sistema de internet insuficiente.

La mayoría de los estudiantes del Plantel son jóvenes de entre 15 y 19 años. En los dos primeros semestres son muy intranquilos, “de acuerdo con los resultados proporcionados por el Centro Nacional de Evaluación (CENEVAL), los estudiantes de primer ingreso tienen severos rezagos especialmente en razonamiento verbal y matemático” ([CB], 2009), a lo largo de su estancia en el plantel se hacen más críticos.

---

<sup>5</sup> En el marco de la Reforma Integral de la Educación Media Superior (RIEMS), se ha implementado el Programa de Formación Docente de Educación Media Superior (PROFORDEMS) con el propósito de contribuir al desarrollo de las competencias que definen el perfil del docente que es necesario alcanzar para lograr la adecuada operación del Marco Curricular Común; que una vez concluido el proceso de formación, podrán llevar a cabo un proceso de certificación (CERTIDEMS) que convalide el desarrollo de las competencias docentes y la acreditación otorgada por las instituciones formadoras.

<sup>6</sup> Datos proporcionados por la dirección del Colegio de Bachilleres Plantel 17.

Los alumnos viven una etapa del desarrollo psicológico donde conforman sus personalidades, cimentan sus sistemas de valores, fortalecen la conciencia del yo (adquirida en la infancia) y consolidan sus identidades sexuales.

Por otro lado, “si algo revela la Encuesta Nacional de Cohesión Social para la Prevención de la Violencia y la Delincuencia (Ecopred, 2014) [...], es que la población joven del país vive en entornos caracterizados por la violencia, la desigualdad, la insuficiencia de oportunidades y la pobreza. Los datos de esta encuesta, junto con la batería de instrumentos que el INEGI y el Coneval [...], permiten poner en contexto los datos de los registros administrativos con que se dispone respecto de la población que tiene entre 12 y 29 años de edad” (Fuentes, M., 2015).

Los y las adolescentes llegan a la EMS con conocimientos y capacidades básicas para continuar aprendiendo; teóricamente se supone que ya desarrollaron su pensamiento de carácter abstracto o están en proceso, pero lamentablemente en los primeros semestres se observa que muchos de ellos se encuentran en la transición de las operaciones concretas a formales. Por otro lado, los alumnos que ingresan a este subsistema no lo pidieron como primera opción, el número de aciertos que en promedio obtienen en el examen de selección para entrar a este subsistema es 71, cuando el puntaje promedio en las instituciones de mayor demanda es 110 (COMIPEMS, 2018), es decir al CB no pertenecen los alumnos de mejor desempeño académico.

La asignatura de Matemáticas IV se ofrece en el cuarto semestre y tiene como contenidos principales el estudio de “La Derivada de una función”; anteriormente este tema se impartía en el quinto semestre y a pesar de que la madurez cognitiva era

superior (ya que eran mayores de edad), los índices de reprobación se mantenían iguales (anexo 2<sup>7</sup>). Es preocupante darse cuenta que los aprendizajes adquiridos a lo largo de un curso los olvidan muy pronto, motivo por el cual los alumnos llegan al estudio de la derivada de una función con conocimientos previos insuficientes y/o inexistentes, muestra de ello son los exámenes de diversos programas de evaluación como PISA<sup>8</sup> (anexo 3).

Aunque la capacidad total de absorción del egreso de secundaria es alta (96.7%), la tasa de cobertura bruta del grupo de edad de 16 a 18 años se reduce a 66.7%. Lo que quiere decir que, aunque parece existir una capacidad instalada suficiente, en la práctica las oportunidades de acceso se limitan sólo a dos terceras partes de este grupo. Además el indicador de eficiencia terminal (63.3%) da cuenta de que este nivel está operando como un filtro que inhibe la deseable distribución de oportunidades educativas (Ordurika, s.f.).

---

<sup>7</sup> Resultados proporcionados por plantel 17 Huayamilpas.

<sup>8</sup> El nombre **PISA** corresponde con las siglas del programa según se enuncia en inglés: Programme for International Student Assessment, es decir, Programa para la Evaluación Internacional de Alumnos. Se trata de un proyecto de la OCDE (Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos), cuyo objetivo es evaluar la formación de los alumnos cuando llegan al final de la etapa de enseñanza obligatoria, hacia los 15 años.1 Se trata de una población que se encuentra a punto de iniciar la educación post-secundaria o que está a punto de integrarse a la vida laboral. Es muy importante destacar que el Programa ha sido concebido como un recurso para ofrecer información abundante y detallada que permita a los países miembros adoptar las decisiones y políticas públicas necesarias para mejorar los niveles educativos (OCDE, El programa PISA de la OCDE. ¿Qué es y para qué sirve?, s.f.)

### **2.1.2. El problema de la enseñanza del cálculo diferencial**

Uno de los problemas más significativos dentro de cualquier modelo educativo es la enseñanza y el aprendizaje de las matemáticas. El saber matemático como habilidades geométricas y aritméticas elementales, es indispensable para llevar a cabo las actividades cotidianas de cualquier persona, éste debe contribuir a proporcionar creatividad para solucionar problemas y permitir razonar flexiblemente en situaciones de riesgo e incertidumbre, “En la sociedad actual no se discute sobre la importancia y la pertinencia del aprendizaje de las matemáticas. Dicho aprendizaje siempre ha ocupado un lugar relevante en la generación de conocimientos y cultura (...), contribuye a que el individuo desarrolle recursos cognitivos y metacognitivos”<sup>9</sup> (Rino & Páez, 2009). Por su parte, el aprendizaje del cálculo diferencial da elementos para encontrar un mejor modo de hacer una determinada labor, ayuda para pronosticar los cambios que experimentan dos cantidades relacionadas funcionalmente, además de proporcionar las bases para acceder al estudio del Cálculo Integral en niveles superiores.

El cálculo diferencial se estudia en las escuelas de manera metódica y descontextualizada, mecánicamente, alejado de la vida cotidiana, se deja a un lado la construcción de conceptos y se evitan consideraciones visuales, lo que traduce su aprendizaje en algo formal unido a sólo reglas, postulados y teoremas poco comprensibles.

---

<sup>9</sup> **Metacognición.** Es el conocimiento de uno mismo y al control del dominio cognitivo; si una persona comprende sus procesos cognitivos, entonces puede regularlos.

Zhang 2003 (citado en Revista Educatecnociencia, 2014) plantea que “En sesiones de 150 a 350 estudiantes, los profesores imparten exposiciones formales para transmitir el conocimiento y los estudiantes observan, escuchan, toman notas y reciben información pasivamente. En dos semestres se cubren contenidos tradicionales: funciones, sucesiones, límites, continuidad, derivadas y diferenciales, integrales, ecuaciones diferenciales y series. El profesor funge como líder en la transmisión de esta información y el estudiante es un receptor pasivo.” (Educatecnociencia, 2014).

En la investigación en educación matemática en México (2016) se menciona que: “en todos los niveles educativos se lograba escasa comprensión de los conceptos matemáticos por parte de los estudiantes [...] se observó que el cálculo se mantuvo como el contenido matemático más abordado”, lo que lleva a pensar que es uno de los aprendizajes más incomprensibles en las aulas mexicanas.

Por otro lado, los docentes deben tener presente que la enseñanza del cálculo en la EMS es a nivel básico, no para expertos, sólo como lo indican los objetivos de aprendizaje, este contenido debe formar parte de la cultura general.

Si bien se puede enseñar a los alumnos a realizar de manera más o menos mecánica algunos cálculos de derivadas y primitivas y a resolver algunos problemas estándar, se encuentran grandes dificultades para hacerles entrar en verdad en el campo del cálculo y para hacerlos alcanzar una comprensión satisfactoria de los conceptos y métodos de pensamiento que son el centro de este campo de las matemáticas (Artigue, Douady, & Monero, 1995, pág. 98).

La cuestión radica en que los alumnos no han construido un significado adecuado del concepto de derivada.

Entre las principales dificultades y obstáculos para la conceptualización significativa de la función derivada están:

- La descontextualización de los contenidos, es decir se restringe a la manipulación algebraica, “en el proceso de construcción del conocimiento matemático desempeñan un papel importante los significados asociados a las diferentes representaciones” (Sánchez-Matamoros, G., García, M., & Linares, S., 2008).

- La función derivada debe ser estudiada de diferentes formas o dominios: como una razón de cambio instantánea, como límite del cociente incremental y como la pendiente de una recta tangente a la curva en un punto dado, a fin de alcanzar representaciones mentales ricas que reflejen muchos aspectos relacionados, así se desarrolla el pensamiento. Cantoral y Farfán (1998), en (Sánchez-Matamoros, G.,

García, M., & Linares, S., 2008) mencionan que: “hasta que no se vea la noción de derivada como una organización de las variaciones sucesivas no será comprendida”.

- Falta de un acercamiento visual para el entendimiento de los conceptos del cálculo, ya que se da prioridad al pensamiento analítico, “un énfasis en la enseñanza sobre la coordinación entre los modos de representación gráfico y analítico, así como sobre la relación explícita entre los significados gráficos de la función y los correspondientes a la derivada, ayudan a que los estudiantes lleguen a coordinar los dos modos de representación” (Sánchez-Matamoros, G., García, M., & Linares, S., 2008).

### **2.1.3. Métodos sobre la enseñanza de la derivada de una Función**

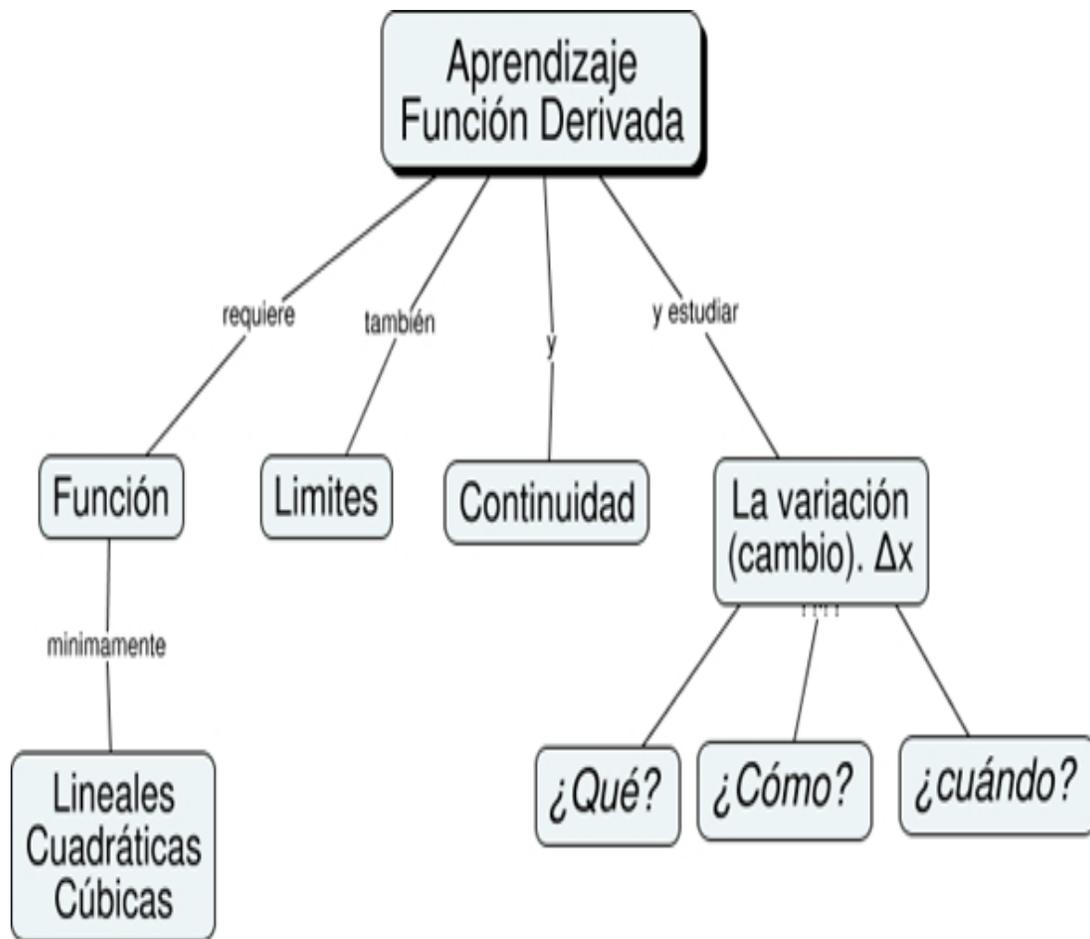
El desarrollo de programas, aplicaciones y en general software educativo que apoya el aprendizaje de diferentes contenidos en el área de matemáticas es una excelente alternativa pero no es viable para los alumnos del plantel; estos programas son generalmente diseñados para ser manejados en una computadora de escritorio, aunque también se ha podido utilizar en dispositivos móviles. En México, en las instituciones de EMS de bajo nivel, se ha limitado su introducción debido a que se requieren aulas-laboratorio e infraestructura, esto es, no existen las condiciones en el plantel para la didáctica de la derivada de una función a partir de software educativo.

A 45 años de su creación, el Colegio de Bachilleres (Colbach) se encuentra en completo abandono por parte de las autoridades educativas, así lo reveló la Auditoría Superior de la Federación (ASF), en la Auditoría de Desempeño 163-DS de junio del 2016. El informe indica que los 42 planteles de este sistema no se encuentran en condiciones de infraestructura e higiene para prestar el servicio que tiene encomendado (Vicenteño, 2020).

Por otro lado, es muy importante para el estudio de la derivada de una función que el concepto sea comprendido y analizado por el aprendiz para que tenga una posible solución. “Se requiere de un proceso de modelación matemática y el uso de métodos heurísticos<sup>10</sup> para ayudar al estudiante a comprender, interpretar y analizar el problema” (Gutiérrez, L., Buitrago, M., & Ariza, L., 2017) a partir de bajar al plano concreto la subjetividad del contenido, también es necesario el empleo de estrategias didácticas idóneas, sin perder de vista que su presencia es indispensable para la conceptualización significativa en cada aprendizaje.

---

<sup>10</sup> **Heurístico** se refiere a una estrategia, deliberada o no, que se basa en una evaluación natural para realizar una estimación o una predicción.



Elaboró: Profesora Liliana Aldana Alavez

**Figura 4.** Estructura de los elementos necesarios en el aprendizaje para la comprensión del contenido la función derivada. Se requieren los conocimientos de funciones (mínimamente lineales, cuadráticas y cúbicas), límites y continuidad.

Por lo anterior el tema a abordar es:

La Investigación-acción en la enseñanza de la función derivada en la construcción de aprendizajes para la comprensión en la Media Superior.

## 2.2 Justificación

Tenemos dos elementos a mediar en el estudio de la derivada de una función, estos son:

1. El insuficiente nivel cognitivo de los estudiantes, y el desarrollo escaso de competencias matemáticas<sup>11</sup>, ya que no han sido estimulados lo necesario en niveles educativos anteriores ([anexo 4](#)). De acuerdo con los reportes del Programa para la Evaluación Internacional de Alumnos (PISA, 2018), aproximadamente el 45 por ciento de los estudiantes en México logra el nivel de competencia uno, por lo que no alcanzan el mínimo necesario para desempeñarse adecuadamente; por otro lado, el 32 por ciento de los estudiantes consiguen el nivel dos, determinados como el mínimo que se requiere para desempeñarse en la sociedad actual.
2. Los contenidos temáticos con su característico grado de abstracción.

La didáctica del cálculo diferencial para los nuevos modelos educativos, presenta grandes dificultades en la construcción de conocimientos para la comprensión. Esta propuesta de trabajo pretende ser innovadora ya que plantea la amalgama adecuada en la construcción de aprendizajes para la comprensión entre los puntos anteriores; la utilización de la evaluación formativa de manera oportuna será imprescindible; la clave está en diseñar estrategias ligadas a operaciones con referentes concretos para

---

<sup>11</sup> **Competencia matemática:** La capacidad del individuo para formular, emplear e interpretar las matemáticas en distintos contextos. Incluye el razonamiento matemático y la utilización de conceptos, procedimientos, datos y herramientas matemáticas para describir, explicar y predecir fenómenos. Ayuda a los individuos a reconocer el papel que las matemáticas desempeñan en el mundo y a emitir los juicios y las decisiones bien fundadas que los ciudadanos constructivos, comprometidos y reflexivos necesitan (Solar, s/f).

manipular objetos físicos, lo que permitirá bajar el grado de subjetividad del aprendizaje esperado; si un alumno olvida pronto lo que aprendió, significa que, su conocimiento no es para la comprensión, entonces no se podrá utilizar en el momento que se necesite, ya sea para resolver un problema, ingresar a otros niveles educativos o simplemente como conocimiento previo de otros aprendizajes.

Se debe considerar al conocimiento como una construcción personal, éste “es el resultado de la interacción entre el sujeto (por medio de los esquemas de acción) y el objeto (el método constituye el instrumento de apropiación) (Panizza, M., 1982); asimismo, se supone al profesor como mediador o facilitador de la interacción entre los sujetos cognoscentes (estudiantes) y el objeto cognoscible (conocimientos). Resaltan los procesos de organización y adaptación que atienden los principios de la asimilación–acomodación de Piaget, que provocan el cambio de estructura, desarrollo y aprendizaje. Con la construcción para la comprensión de conocimientos se pueden lograr mejorías, pues las políticas educativas no han sido buenas y como país estamos inmersos en un rezago educativo importante.

Hablar sobre la didáctica de las matemáticas en México es una dificultad real que lleva a un camino arduo y complejo, impregnado de grandes retos a nivel institucional y nacional. Esto se puede evidenciar a partir de los altos índices de reprobación en los niveles básico y medio superior, así como en los exámenes PISA o los de Plan Nacional para la Evaluación de los Aprendizajes (PLANEA), entre otros.

Tabla 1

*PLANEA 2017. Porcentaje en matemáticas, de alumnos del último grado de mi escuela, de escuelas parecidas a la nuestra y de todas las escuelas de México.*

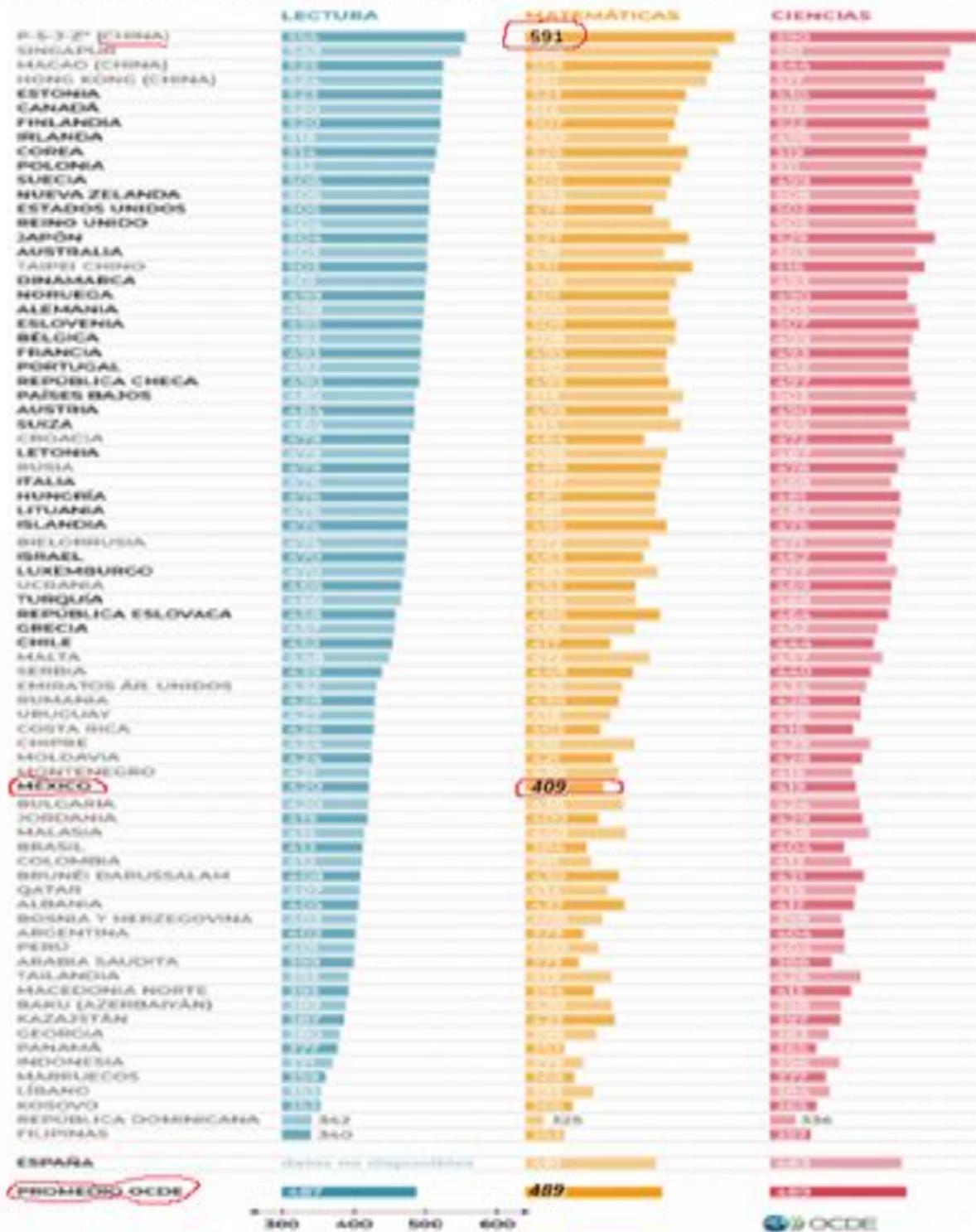
	Porcentaje de alumnos en cada Nivel de Logro				
	I	II	III	IV	Total*
Colegio de Bachilleres	46	44	9	2	100
Escuelas parecidas a la nuestra: <i>Federales de CDMX</i>	66	25	8	1	100
Todas las escuelas de México	66	23	8	3	100

\*Los porcentajes están redondeados a enteros, por lo que la suma de éstos puede no ser 100.

En Planea 2017, el 46% de los alumnos del CB obtuvo el nivel I, 44% nivel II, sólo el 11% obtuvo nivel III y IV (que representa el más alto nivel con la más baja proporción de alumnos)

# Resultados PISA 2018

Panorama del rendimiento en lectura, matemáticas y ciencias



Fuente: OCDE, Base de datos PISA 2018. \*P.E.-3-2: Pekín, Shanghai, Jiangsu y Zhejiang

Figura 6. El programa PISA 2018 reveló que los estudiantes mexicanos de 15 años mantienen resultados por debajo de la media general entre los países de la OCDE, en matemáticas el promedio fue 489, México obtuvo 409.

La importancia que toma la construcción de un aprendizaje para la comprensión es tal que contribuye a alcanzar el perfil de egreso sustentado en los cuatro saberes fundamentales aprobados por la UNESCO; Aprender a Aprender, Aprender a Hacer, Aprender a Ser y Aprender a Convivir; el conocimiento exitoso para la comprensión debe aportar el impulso y las bases en el empleo y fuera de él, no es sólo una acumulación de información irrelevante.

### **2.3 Pregunta de Investigación-acción**

¿De qué forma la implementación de una propuesta sustentada por el método de investigación acción contribuye a que los alumnos construyan aprendizajes para la comprensión del tema "la derivada de una función algebraica"?

### **2.4 Objetivo General**

Diseñar e implementar una propuesta de innovación educativa mediante la metodología de la Investigación-acción, sustentada en teorías de aprendizajes constructivistas, con la finalidad de que estudiantes de EMS logren construir sus aprendizajes para la comprensión del tema "la derivada de una función algebraica".

#### **2.4.1 Objetivos específicos**

- Realizar un proceso sistemático de seguimiento y evaluación a la propuesta educativa innovadora en el impacto del aprendizaje de la función derivada.
- Implementar secuencias didácticas que atiendan a la diversidad estudiantil en la consecución de aprendizajes para la comprensión.
- Observar lo que sucede en la práctica didáctica para identificar áreas de oportunidad con fines de mejora a partir de la reflexión y análisis.

## **2.5 Hipótesis**

El alineamiento entre estrategias ligadas a operaciones concretas (adecuadas al nivel cognitivo real del estudiante, permite bajar el grado de subjetividad del aprendizaje esperado para favorecer el grado de transición al pensamiento hipotético deductivo) que abarquen a la diversidad estudiantil, y una evaluación formativa oportuna, logrará desarrollar aprendizajes para la comprensión, de tal forma que se puedan utilizar naturalmente para la solución de problemas tanto en la vida laboral, personal y social, es decir, se consolidarán los aprendizajes del tema “La función derivada”.

## **2.6 Marco teórico. Construcción de conocimiento**

La educación surge con el inicio de las civilizaciones, su finalidad fue transmitir y preservar los conocimientos entre congéneres; el sistema de enseñanza como tal emerge a mediados del siglo XIX, cuando la mayoría de países instauran la educación pública obligatoria. Al paso del tiempo, el sistema educativo ha evolucionado, aunque la forma como el ser humano aprende es en esencia igual (los antepasados aprendían por repetición); si se remonta a los tiempos en los que da inicio la educación, hasta la fecha se puede ver una enorme brecha “cultural”, por lo mismo los sistemas de enseñanza aprendizaje ahora deben ser diferentes a aquellos cuando surgió la educación.

Actualmente, todos los elementos existentes gracias al desarrollo científico, al avance tecnológico, al estudio en materia por grandes teóricos del aprendizaje, entre otros, han dado herramientas para una comprensión más sencilla, y por lo consiguiente en la evolución del sistema escolar mundial y en particular de México.

El sistema educativo hasta hace poco tiempo se había caracterizado por una “educación tradicional”, los niños aprendían del mismo modo como aprendían sus abuelos; es hasta generaciones recientes que se ha cambiado la enseñanza en donde el más importante es el estudiante y el profesor pasa de ser el protagonista a ser un mediador entre el aprendizaje y el sujeto cognoscente. Actualmente el docente debe ser quien diseñe estrategias para la reflexión y análisis.

Para construir el conocimiento matemático se hará referencia a tres teorías pedagógicas:

- ✓ El modelo de la pedagogía operatoria de Piaget.
- ✓ La teoría de situaciones didácticas de Guy Brousseau.
- ✓ Matemáticas y su Didáctica para maestros de Juan Godino.

### ***2.6.1 El modelo de la pedagogía operatoria de Piaget***

Para Piaget la actividad del sujeto en la construcción del conocimiento es fundamental, según este autor “El conocimiento es dependiente de la acción y la acción es productora del conocimiento [...] El sujeto no conoce más propiedades de las cosas que aquéllas que su acción le permite conocer” (Piaget, 1978, pág. 15). A través de los procesos de intercambio, entre el organismo y el entorno, o el sujeto y los objetos que lo rodean, el aprendiz construye poco a poco la comprensión tanto de sus propias acciones como del mundo externo; Piaget afirma que “para conocer, el sujeto debe poseer ciertas estructuras asimiladoras que funcionan como órganos de conocimiento. [...] Pero estas estructuras asimiladoras no preexisten a la acción sino que se constituyen en virtud de los requerimientos de la acción” (Piaget, 1978, pág. 17).

Las estructuras del conocimiento se construyen a partir de dos procesos biológicos: asimilación (integración de información nueva de elementos exteriores) y acomodación (ajusta los esquemas a la nueva información), cada comportamiento supone asimilar el conocimiento a estructuras ya existentes, es decir se reconstruyen las estructuras.

“El hecho fundamental que surge del análisis genético (...) constituye un complejo proceso de estructuraciones sucesivas a través de una jerarquía de niveles bien definidos. No se trata – afirma Piaget– de cortes arbitrarios en el seno de un proceso continuo o puramente aditivo” (Piaget, 1978, pág. 20).

La adaptación cognitiva es un equilibrio entre asimilación y acomodación. Cuando el adolescente resuelve el conflicto se presupone que ha alcanzado un nuevo equilibrio cognitivo: es decir, “producción de nuevos conocimientos”.

Piaget concebía la inteligencia como un sistema de cuatro elementos coordinados, llamadas etapas del desarrollo cognitivo.

- Etapa sensorio - motora
- Etapa pre operacional.
- Etapa de las operaciones concretas.
- Etapa de las operaciones formales

Etapa de las operaciones formales.

Esta etapa se da a partir de los 11 o 12 años. En el estadio anterior se podían aplicar operaciones de objetos concretos; en éste las operaciones se desligan de referentes concretos para manipular objetos no físicos, o sea el niño de lo concreto pasa al

pensamiento abstracto o hipotético deductivo. Teóricamente la población estudiantil del CB ya debe encontrarse en esta etapa cognitiva (tienen más de 15 años), lamentablemente no es así (anexo 4).

Características del adolescente como pensador lógico-formal.

- El adolescente muestra nuevos horizontes cognitivos y sociales.
- El pensamiento formal es más abstracto.
- El adolescente no se limita a la experiencia actual concreta como anclaje de pensamiento.
- Puede hacer conjeturas sobre situaciones imaginarias.
- Tendencia a pensar sobre el pensamiento.
- Piensa de forma lógica (hipotética- deductiva) (Piaget, 1978).

### **2.6.2 La Teoría de situaciones didácticas**

Se trata de una teoría de enseñanza, que busca las condiciones para “el origen” artificial de los conocimientos matemáticos, los cuales no se generan de manera espontánea, es decir su base es constructivista. Para Guy Brousseau, una situación didáctica es “la construida intencionalmente con el fin de hacer adquirir a los alumnos un saber determinado” (Panizza, s.f., pág. 4). En una situación didáctica el alumno debe relacionarse con el escenario a resolver con base a sus conocimientos, motivado por el problema y por un interés propio. El profesor sólo es un intermediario, que alienta la resolución del problema.

### **2.6.3 Matemáticas y su Didáctica para maestros. Concepción constructivista sobre las matemáticas**

Matemáticos y profesores de la asignatura consideran que debe haber una íntima relación entre el desarrollo del contenido y sus aplicaciones a lo largo de todo el proceso de enseñanza-aprendizaje. Los alumnos deberán ser capaces de mirar como cada parte de la asignatura satisface una cierta necesidad. La elaboración correcta de una secuencia didáctica bajo este enfoque es compleja, debido a que se requieren conocimientos de otras disciplinas para enseñar el conocimiento matemático.

Lo anterior, significa que el aprendiz de la asignatura de matemáticas tiene que desarrollar su razonamiento lógico mediante la abstracción y representación simbólica y aún se halla en la etapa de operaciones concretas, es decir su madurez cognitiva no está al nivel que se requiere, entonces el docente debe ser un mediador que exponga actividades (situaciones didácticas y adidácticas) para que el alumno pueda interactuar con su entorno. La teoría de Piaget para el desarrollo cognitivo en la adolescencia propone que el profesor construya y reconstruya los esquemas de los alumnos a través de las actividades; la principal preocupación debe ser el desarrollo cognitivo; es decir, implementar estrategias para el nivel cognitivo que tiene, como lo dice Piaget para que el sujeto aprenda debe actuar sobre el objeto, transformándolo, oliéndolo, revisándolo, es decir manipulándolo. Estas situaciones adidácticas deberán estar encaminadas a la solución de problemas que satisfagan necesidades de los estudiantes.

### **2.7. Condición cognitiva que sostiene el aprendizaje de la Función Derivada**

Los constructos que se enseñan en las distintas asignaturas pueden agruparse en tres áreas básicas: declarativo, procedimental y actitudinal. El aprendizaje de contenidos

declarativos es el “saber qué” y es el conocimiento de datos, hechos, conceptos y principios (es la teoría). El saber procedimental es “saber hacer”, es el conocimiento referido a la ejecución de algoritmos, estrategias, técnicas, habilidades, destrezas, y métodos, es de tipo práctico, porque se basa en la realización de varias acciones u operaciones. El contenido: “la función derivada” es mayoritariamente del tipo procedimental.

En la construcción para la comprensión de conocimientos procedimentales del tipo derivada de una función, se necesitan elaborar los propios pensamientos fomentando el control metacognitivo y el pensamiento reflexivo, para ello se requiere un “cambio de actitud”, es contar con habilidades de aprendizajes, es “aprender a aprender”.

### **Capítulo III. Proyecto de enseñanza. Propuesta didáctica**

#### **3.1 Introducción**

El tema seleccionado para llevar a cabo la propuesta didáctica es “la derivada de una función algebraica”, el principal objetivo es que el estudiante pueda utilizar las reglas de derivación de manera natural.

Un propósito importante fue mejorar los resultados académicos, cuando los estudiantes pudieran construir aprendizajes para la comprensión; para ello, se planteó una metodología de investigación-acción, la teoría se desarrolló a través de la práctica y se modificó según las nuevas actividades, se recogieron datos que se analizaron e interpretaron, y se volvió a comenzar de nuevo en una permanente retroalimentación.

La construcción de los aprendizajes se fundamentó en la Teoría de Piaget, ya que “el conocimiento es dependiente de la acción y la acción es productora del conocimiento” (Piaget, 1978, pág. 15).

Las actividades propuestas pretendieron ser lo más adecuadas posibles a los intereses, necesidades y características de los estudiantes, así como también de la comunidad escolar.

### **3.2 Elementos de la propuesta didáctica**

La propuesta didáctica se conformó por las diferentes etapas que se presentaron en el quehacer docente según los Perfiles, Parámetros e Indicadores para docentes y técnicos docentes en EMS (Perfiles, Parámetros e Indicadores para Docentes y Técnicos Docentes en Educación Media Superior, 2018), los cuales son:

- Diagnóstico del grupo.
- Planeación.
- Intervención Didáctica.
- Evaluación de proceso.
- Retroalimentación.

#### **3.2.1 Diagnóstico del grupo**

La primera etapa del proceso didáctico, consistió en la clasificación y análisis de información que permitió conocer características de los estudiantes como su preferencia cognoscitiva, fortalezas, áreas de oportunidad e intereses para lograr el desarrollo de las habilidades y conocimientos en el contexto escolar, familiar y sociocultural en el que se halla el actuar docente; de esta manera se logró atender las

necesidades educativas y dirigir la toma de decisiones para mejores resultados en el desarrollo de las acciones en la didáctica de la disciplina. Para llevar a cabo la recolección de la información se aplicaron los siguientes instrumentos: Un cuestionario de diagnóstico y el test de estilos de aprendizaje.

### 3.2.1.1 Instrumento de diagnóstico (cuestionario)

**Nombre del alumno:** \_\_\_\_\_

**Instrucciones:** Este cuestionario no cuenta para tu calificación semestral definitiva, se aplica con la finalidad de contar con elementos para la planeación del tema de aprendizaje. Realiza tu mejor esfuerzo.

- I. Tacha la respuesta que consideres más adecuada.
  1. ¿Qué nivel de estudios tiene tu padre o tutor?
    - a) Primaria.
    - b) Secundaria.
    - c) Bachillerato.
    - d) Licenciatura.
    - e) Posgrado.
  2. Si necesitas ayuda para realizar tu tarea, ¿con quién acudes?
    - a) Yo investigo solo
    - b) Un maestro
    - c) Mi tutor (papá o mamá).¿Por qué? \_\_\_\_\_.
  3. ¿Cuentas con computadora y/o con un celular con acceso a internet en tu casa para realizar tus actividades escolares?
    - a) Si
    - b) no
  4. ¿A qué se dedica tu padre, madre o tutor? \_\_\_\_\_.
  5. A parte de estudiar ¿también trabajas?
    - a) Si
    - b) No

Conocimientos Previos.

II. Responde las siguientes preguntas.

6. ¿Qué es una función?

\_\_\_\_\_.

7. ¿Qué es la pendiente de una recta y cómo la calculas?

\_\_\_\_\_.

8. ¿Qué es el volumen de un cuerpo?

\_\_\_\_\_.

9. ¿Qué es la velocidad? ¿Cuáles son sus unidades?

\_\_\_\_\_.

III. Simplifica las siguientes expresiones sin utilizar calculadora, anota procedimiento y solución.

10.  $\frac{-1}{2} + 3 =$

11.  $\frac{\sqrt{x}}{\sqrt{x^3}} =$

12.  $\frac{-25x^3}{10x^{-4}} =$

13.  $\frac{x^2+7x+12}{x^2+8x+15} =$

IV. Desarrolla los productos notables.

14.  $(x - 2)^2$

15.  $(x - 3)(x + 4) =$

V. Factoriza las expresiones.

16.  $x^2 + 8x + 12 =$

17.  $9x^6 - 3x^2 + 6x =$

### 3.2.1.2 Test de estilos de aprendizaje.

Nombre: \_\_\_\_\_

**Instrucciones:** Elige la opción más adecuada. No hay respuestas ni buenas ni malas.

1. Cuando estás en clase y el profesor explica algo que está escrito en el pizarrón o en tu libro, te es más fácil seguir las explicaciones:
  - a) Escuchando al profesor.
  - b) Leyendo el libro o el pizarrón.
  - c) Te aburres y esperas que te den algo que hacer a ti.
2. Cuando estás en clase:
  - a) Te distraen los ruidos.
  - b) Te distrae el movimiento.
  - c) Te distraes cuando las explicaciones son demasiado largas.
3. Cuando te dan instrucciones:
  - a) Te pones en movimiento antes de que acaben de hablar y explicar lo que hay que hacer.
  - b) Te cuesta recordar las instrucciones orales, pero no hay problema si te las dan por escrito.
  - d) Recuerdas con facilidad las palabras exactas de lo que te dijeron.
4. Cuando tienes que aprender algo de memoria:
  - a) Memorizas lo que ves y recuerdas la imagen (por ejemplo, la página del libro).
  - b) Memorizas mejor si repites rítmicamente y recuerdas paso a paso.
  - c) Memorizas a base de pasear y mirar y recuerdas una idea general mejor que los detalles.
5. En clase lo que más te gusta es que:
  - a) Se organicen debates y que haya diálogo.
  - b) Que se organicen actividades en que los alumnos tengan que hacer cosas y puedan moverse.
  - c) Que te den el material escrito y con fotos, diagramas.
6. Marca las dos frases con las que te identifiques más:
  - a) Cuando escuchas al profesor te gusta hacer garabatos en un papel.
  - b) Eres visceral e intuitivo, muchas veces te gusta/disgusta la gente sin saber bien porqué.

- c) Te gusta tocar las cosas y tiendes a acercarte mucho a la gente cuando hablas con alguien.
- d) Tus cuadernos y libretas están ordenados y bien presentados, te molestan los tachones y las correcciones.
- e) Prefieres los chistes a los cómics.
- f) Sueles hablar contigo mismo cuando estás haciendo algún trabajo.

Respuestas:

1. a) Auditivo b) visual c) kinestésico.
2. a) Auditivo b) visual c) kinestésico.
3. a) kinestésico b) visual c) auditivo.
4. a) Visual b) auditivo c) kinestésico.
5. a) Auditivo b) kinestésico c) visual.
6. a) Visual b) kinestésico c) kinestésico d) visual e) auditivo f) auditivo.

Tomado de:

Fuente: Contreras, O. & Del Bosque, E. (2004). Autoconocimiento para el aprendizaje. En Aprender con Estrategia. Desarrollando mis inteligencias Múltiples (9). México: Pax México.

### 3.2.1.3 Informe del Diagnostico Pedagógico.

El formato de la propuesta didáctica tuvo como función concentrar las generalidades del grupo para la toma de decisiones en la implementación de las estrategias didácticas. Como se muestra a continuación:

Datos Generales	
<b>Institución Educativa:</b> Colegio de Bachilleres. Plantel 17. Huayamilpas Pedregal	
Nivel educativo: Media Superior	Grupo: <b>404</b>
Huitzilopochtli y Tarascos s/n.	Modalidad educativa: Escolarizada
<b>INTERNO</b>	<b>EXTERNO</b>
Infraestructura	
<b>1. Área administrativa</b>	<b>1. Contexto familiar del grupo.</b>
a) Director: 1 b) Subdirector: 1	a) Nivel de estudios de padres de familia:

<b>2. Orientación educativa y docencia</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Bachillerato: 15 %</li> <li>• Secundaria 50 %</li> <li>• Licenciatura 15 %</li> <li>• Primaria 15 %</li> <li>• Posgrado 05 %</li> </ul>
a) Docentes de matemáticas: 21 b) Orientadores: 2	
<b>3 Área docente</b>	b) Ocupación de los padres de familia:
a) Sala de maestros: 1 b) Cubículos de asesorías: 10	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Comercio 35 %</li> <li>• Oficios y empleados 20 %</li> <li>• Limpieza 20 %</li> <li>• Hogar 10 %</li> <li>• Profesionistas. 5 %</li> <li>• Obreros y construcción 10 %</li> </ul>
<b>4. Área estudiantil</b>	b) Ocupación de los estudiantes:
a) Aulas: 30 b) Sanitarios: 20 c) Bibliotecas: 1	Sólo estudia 60 % Estudia y trabaja 40 %.
<b>Área cultural y recreativa</b>	<b>2. Contexto sociocultural</b>
a) Talleres: X b) Áreas verdes : No c) Canchas: 2	a) Comunidad con cierto vandalismo y delincuencia
	<b>Matrícula escolar: 41</b>
<b>2. Área de salud y seguridad</b>	
a) Consultorio médico: 1 b) Caseta de vigilancia:1 c) Estacionamiento: 1	
<b>3. Área comercial</b>	
Cooperativa: 1	
<b>4. Área de mantenimiento</b>	
<b>Características de aprendizaje del grupo</b>	
<b>Estilo de aprendizaje:</b> 30% visual, 30 % auditivo y 40 % kinestésico.	
<b>Conocimientos previos:</b> Insuficientes.	
<b>Habilidades de aprendizaje:</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• El 60% del grupo estudia e investiga solo</li> <li>• El 30 % pide ayuda a un maestro</li> <li>• El 10% solicita la ayuda de su padre o tutor</li> </ul>	
<b>Intereses y necesidades:</b> Gusto por las nuevas tecnologías	

#### **3.2.1.4. ¿Cómo influyó el contexto escolar, familiar y sociocultural en el quehacer docente?**

El alumno no contó con apoyo académico extra para realizar tareas complicadas, pues en promedio los dos padres trabajan; aunado a esto, sólo el 15% tiene nivel máximo de estudios bachillerato.

El alumno, aunque tiene una beca del gobierno federal, mayoritariamente es de nivel socioeconómico bajo, por eso sólo se les solicitó material escolar de reducido costo.

La institución prohíbe solicitar libro de texto de apoyo al aprendizaje; se sugiere uno de adquisición no obligatoria, su uso es diario en clase.

Los alumnos lograron ciertas habilidades de aprendizaje, mismas que se aprovecharon como recurso en el desarrollo de las estrategias didácticas.

La escuela se halla en una comunidad urbana de nivel social bajo, cuenta con servicios básicos, hay ciertos riesgos de vandalismo, drogadicción, futbolitos, videojuegos, entre otros. Las autoridades escolares implementaron políticas de puerta cerrada para contrarrestar a los distractores externos.

La institución no proporcionó proyector, ni laptop como recurso didáctico, pero se dispuso del propio como apoyo en la labor docente.

Los estudiantes contaron con los medios tecnológicos como computadora y teléfono móvil que utilizaron para socializar, este recurso se aprovechó para el aprendizaje.

### **3.2.1.5 ¿Cómo influyeron los estilos de aprendizaje en el quehacer del docente?**

Los datos arrojados en el diagnóstico pedagógico, mostraron que cada alumno aprende de forma distinta a los demás, por lo que fue necesario utilizar estrategias y ritmos diferentes:[...] “el modo de representar, procesar y recuperar la información, es nuestro estilo cognitivo a la vez que un indicador relativamente estable, de cómo percibimos, interactuamos y aprendemos los ambientes y tareas de aprendizaje” (Contreras, 2004, pág. 5).

Así que, se planeó utilizar colores para resaltar elementos importantes, como imágenes, gráficas, tablas, figuras, entre otros. Se sabe que los estudiantes visuales pueden memorizar y recordar fácilmente imágenes, por lo que fue necesario emplear palabras como: recuerda, mira, imagina y observa.

Del mismo modo, se planeó resaltar elementos importantes relacionándolos con algún audio como aplausos, cierta nota musical y silencios, entre otros. Se requirió describir con el uso de un lenguaje adecuado para el tipo de estudiantes auditivos porque ellos pueden memorizar sonidos como: escucha, pon atención, generar algún silencio y remarcarlo.

Se resaltaron componentes importantes relacionándolos con alguna sensación (sabor, olor, suavidad, rugosidad, entre otros más), se empleó lenguaje que les favorece porque ellos tienen memoria de percepción, algunas palabras claves son sentir, armonía, tranquilidad, y amistad, entre otras más.

### 3.2.2 Elaboración del plan de trabajo

Es la segunda etapa del proceso didáctico, consistió en la elaboración del documento que especificó el qué, quiénes, cómo, cuándo, dónde, y para qué de la práctica docente; en esta sección se plasmaron las intenciones educativas producto del análisis de las características de los estudiantes, fortalezas, áreas de oportunidad e intereses para lograr el desarrollo de las aptitudes, valores, habilidades y conocimientos, que le permitieron al estudiante autorregular su aprendizaje y le capacitaron para construir conocimientos útiles. La complejidad de la práctica docente y la dosificación del tiempo escolar suponen que la planeación didáctica implica organizar las actividades y los recursos a partir de diversas formas de trabajo.

#### 3.2.2.1 Plan de clase 1.

<b>Elaboradora</b> Liliana Aldana Alavez	<b>Fecha elaboración:</b> Agosto de 2019	
	<b>Plantel:</b> 17 Huayamilpas-Pedregal	<b>Semestre:</b> 2019 B
<b>Asignatura:</b> Matemáticas IV	<b>Duración de la secuencia:</b> 2 horas	
<b>Corte Temático 2</b>	<b>Contenido:</b> Uso de la derivada en diferentes situaciones contextuales.	
<b>Contenidos específicos:</b> Calcular la derivada de funciones mediante técnicas diversas.		
Línea de evidencias de evaluación del aprendizaje		
<b>Evidencias de aprendizaje:</b> Cada equipo entregó una imagen con todos sus procedimientos. El alumno se autoevaluó con la <a href="#">lista de cotejo I</a> .		
Líneas de secuencias didácticas		
<b>Actividades de apertura</b> Orden del día: <ol style="list-style-type: none"><li>1. Revisión de actividades fuera de clase.</li><li>2. Nociones Previas.</li><li>3. Concepto de la derivada de una función.</li><li>4. Recapitulación.</li><li>5. Actividad fuera del aula.</li></ol>		

#### 1. Revisión de actividades fuera del aula

- Se solicitó al grupo que mostrara sus investigaciones acerca de qué es la pendiente de una recta y cómo se calcula si se conocen dos puntos de ella. Los estudiantes presentaron sus productos para que el profesor los sellara.

- Se pidió al grupo que expusiera su material para la realización de la actividad en binas (Geoplano, ligas de colores, limpia pipas y plastilina).

## **2. Nociones Previas**

- Por medio de la técnica pedagógica lluvia de ideas, se solicitó al grupo que indicara qué es la pendiente de una recta y cómo se calcula a partir de dos puntos; los estudiantes participaron al responder las interrogantes. El docente retomó los puntos más relevantes para realizar las conclusiones correspondientes.
- El docente formuló las preguntas ¿qué es una función?, y ¿cómo se representa gráficamente?
- El profesor analizó las respuestas de los estudiantes e hizo aclaraciones necesarias.

## **3. Concepto de la derivada de una función**

- Se indicó que la actividad se autocalificaría con la lista de cotejo I (ver anexo).
- Cada estudiante formó equipo con su compañero de mesa, según indicación del profesor.
- Se solicitó a los equipos que representaran con su material didáctico en sus Geoplanos la trayectoria que tiene una pelota que es pateada. Los estudiantes siguieron instrucciones.
- El profesor indicó a los estudiantes que colocaran plastilina en dos puntos de la trayectoria mostrada, uno es fijo (con plastilina roja) y otro es móvil (plastilina de otro color).

- El profesor modeló el procedimiento en el pizarrón; los estudiantes tomaron nota e hicieron reflexiones sobre el proceso.
- El profesor lanzó la pregunta ¿tendrá algún límite el punto movable? Los estudiantes respondieron según sus observaciones. El docente tomó las respuestas relevantes e hizo las precisiones correspondientes.
- El profesor solicitó que representaran una recta secante con dos de los puntos colocados anteriormente; los estudiantes graficaron la recta.
- El docente solicitó que calcularan la pendiente de la recta secante posteriormente la de la recta tangente. Los alumnos obtuvieron las pendientes de éstas.
- El profesor preguntó, ¿qué unidades tendrá la pendiente de la recta tangente? ¿qué significará la pendiente de la recta? Los estudiantes dieron respuesta a estas interrogantes.
- El profesor retomó las respuestas, hizo aclaraciones y dirigió la actividad de tal manera que los estudiantes reflexionaran para ver que la pendiente de la recta tangente es la derivada de una función.
- El profesor solicitó al grupo que con sus propias palabras definieran qué es la derivada de una función (concepto geométrico). Los estudiantes retomaron lo visto con anterioridad para redactar sus definiciones.
- El profesor solicitó a un estudiante al azar que explicara su definición, al mismo tiempo que indicara cómo se sintió con la actividad. Los alumnos con los conocimientos adquiridos presentaron sus definiciones y emitieron sus opiniones al respecto.

#### 4. Recapitulación



**Figura 7.** Geoplano. Tabla de madera con clavos usada para representar físicamente la pendiente de una recta.

- El profesor solicitó al grupo que realizara un ejemplo distinto de otra función en su Geoplano y que calculara sus pendientes en dos puntos más. Los estudiantes llevaron a cabo diversos ejemplos.
- Un estudiante visual elegido al azar explicó frente al grupo qué es la derivada de una función.
- Los estudiantes entregaron las listas de cotejo autocalificadas.

#### 5. Actividad fuera de clase

El profesor proporcionó al grupo el **Anexo 5** (véase anexos) para que los estudiantes trazaran rectas tangentes y por aproximación determinaran sus pendientes; asimismo se solicitó que cada estudiante llevara ocho fichas de papel ilustración de diez por cinco centímetros.

## 6. Evidencias de aprendizaje

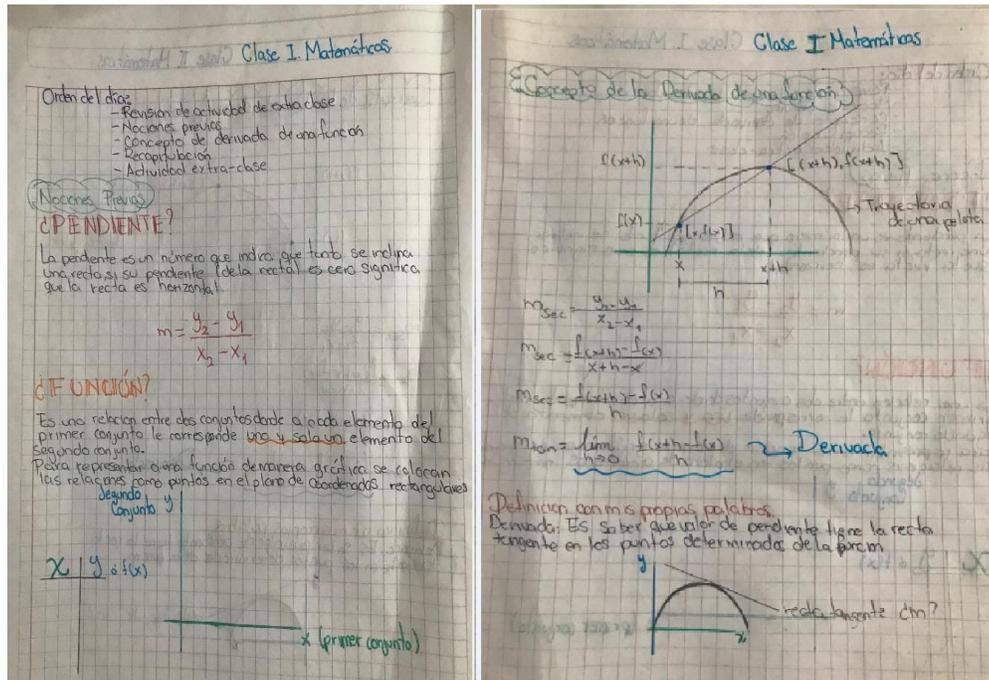


Figura 8. Evidencia de aprendizaje del primer plan de clase

### 3.2.2.2 Plan de clase 2.

<b>Elaboradora:</b> Liliana Aldana Alavez	<b>Fecha elaboración:</b> Agosto de 2019	
	<b>Plantel:</b> 17 Huayamilpas-Pedregal	<b>Semestre:</b> 2019 B
<b>Asignatura:</b> Matemáticas IV	<b>Duración de la secuencia:</b> 2 horas	
<b>Corte Temático 2</b>	<b>Contenido: Uso de la derivada en diferentes situaciones contextuales.</b>	
<b>Contenidos específicos:</b> Calcular la derivada de funciones mediante uso de reglas básicas.		
Línea de evidencias de evaluación del aprendizaje		
<b>Evidencias de aprendizaje:</b> Cada equipo entregó un dominó con el contenido la derivada de una función algebraica. El alumno se autoevaluó con la <a href="#">lista de cotejo II</a> .		
Líneas de secuencias didácticas		
<b>Actividades de apertura</b>		
Orden del día:		
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Revisión de actividades fuera de clase.</li> <li>2. Nociones Previas.</li> <li>3. Derivada de una función algebraica. Uso de reglas.</li> <li>4. Elaboración de un dominó en equipos de cuatro integrantes.</li> <li>5. Recapitulación.</li> <li>6. Actividad fuera del aula.</li> </ol>		

## 1. Revisión de actividades fuera del aula

- El profesor solicitó al grupo que entregara las tareas para su revisión, se procedió a sellarlas; a manera de resumen socializó las respuestas e hizo las aclaraciones en el pizarrón. Los estudiantes mostraron al profesor sus gráficos donde trazaron las rectas tangentes y los cálculos de las pendientes.
- Los alumnos presentaron el material solicitado (ocho fichas de papel ilustración de diez por cinco centímetros) según indicación del profesor.

## 2. Nociones Previas

- Por medio de una lluvia de ideas se solicitó al grupo que respondiera ¿qué es la derivada de una función? Los estudiantes con sus propias palabras, emitieron sus respuestas, el profesor las retomó para hacer las precisiones correspondientes.
- Para rescate de los conocimientos previos, el profesor solicitó a varios estudiantes al azar que pasaran a resolver al pizarrón los siguientes ejercicios algebraicos.

$$\frac{-1}{2} + 3 =$$

$$\frac{\sqrt{x}}{\sqrt{x^3}} =$$

$$\frac{-25x^3}{10x^{-4}} =$$

- Posteriormente el profesor dio retroalimentación a las respuestas de los estudiantes.

### **3. Derivada de una función algebraica. Uso de reglas**

- El profesor indicó que la actividad se calificaría con la lista de cotejo II (ver anexo).
- Se expuso un formulario con las derivadas básicas a través de una presentación PowerPoint y explicó su uso.
- El profesor presentó el dominó gigante imantado y sus reglas.
- El profesor solicitó que formaran cuatro equipos, y nombraran un coordinador, el cual pasó a tomar siete fichas del dominó gigante.
- El profesor indicó que el equipo que levantara primero la mano con alguna mula, podría pasar a iniciar el juego.
- Previamente se eligió a algún estudiante al azar que pasara al frente como moderador de la actividad.
- El profesor indicó que cada equipo debería de nombrar un narrador el cual tuvo la función de escribir todo lo que observaba al interior de cada equipo.
- El profesor indicó que el orden del juego sigue la dirección de la mano derecha en sentido anti horario. El profesor solicitó a algún estudiante auditivo que repitiera nuevamente las instrucciones.
- El profesor indicó que la primera ficha tirada puede corresponder a la derivada o la misma función; se aclaró que parte del juego es hacer pasar al equipo contiguo para lograr terminar primero.
- El profesor aclaró que el equipo ganador sería el primero que se quedara sin fichas.

#### **4. Elaboración de un dominó en equipos de cuatro integrantes**

- El profesor pidió a cada equipo que diseñaran un dominó semejante al que se utilizó en la primera actividad con el material solicitado con anterioridad, y que lo jugaran con la finalidad de que cada pieza del dominó debía corresponder con la respectiva derivada.

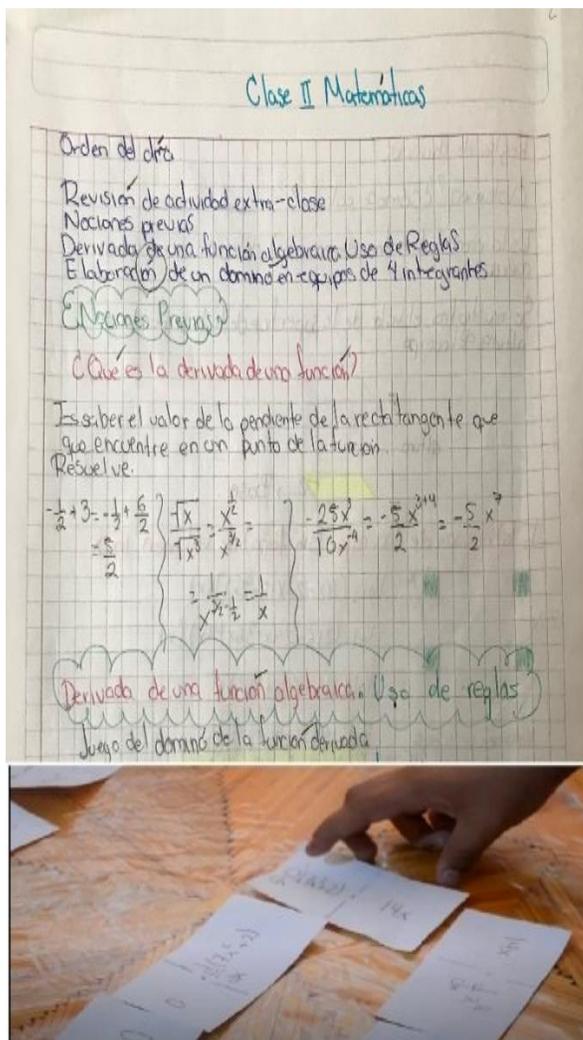
#### **5. Recapitulación**

- El profesor eligió a un estudiante kinestésico aleatoriamente para que explicara el funcionamiento del formulario con las reglas de derivación básicas.
- El profesor solicitó al estudiante narrador de cada equipo, que entregara por escrito las observaciones y puntos de vista del equipo acerca de la elaboración y ejecución del juego.
- Cada estudiante entregó la lista de cotejo II autocalificada.

#### **6. Actividad fuera del aula**

- El profesor pidió al grupo que elaborara su dominó con las correcciones en su versión final para usarse en la siguiente sesión de clase. Además, solicitó que cada alumno llevara tres láminas de cartulina de 12 por 18 cm, tijeras y cinta adhesiva. Los estudiantes tomaron nota.

## Evidencia de aprendizaje



## FORMULARIO PARA MATEMÁTICAS IV

### FÓRMULAS DE DERIVACIÓN

Profesora Liliana Aldama Alvarez  
Colegio de Bachilleres, Plantel 17 Huayampilas

$$\frac{d}{dx} c = 0 \quad \text{donde } c = \text{constante}$$

$$\frac{d}{dx} x = 1$$

$$\frac{d}{dx} cx = c$$

$$\frac{d}{dx} cu = c \frac{d}{dx} u$$

$$\frac{d}{dx} x^n = n x^{n-1}$$

$$\frac{d}{dx} u^n = n u^{n-1} \frac{d}{dx} u$$

$$\frac{d}{dx} cx^n = c n x^{n-1}$$

$$\frac{d}{dx} cu^n = c n u^{n-1} \frac{d}{dx} u$$

$$\frac{d}{dx} (u + v - w) = \frac{d}{dx} u + \frac{d}{dx} v - \frac{d}{dx} w$$

$$\frac{d}{dx} uv = u \frac{d}{dx} v + v \frac{d}{dx} u$$

$$\frac{d}{dx} \left( \frac{u}{v} \right) = \frac{v \frac{d}{dx} u - u \frac{d}{dx} v}{v^2} ; \quad \frac{d}{dx} \left( \frac{u}{c} \right) = \frac{d}{dx} u$$

Figura 9. Juego de dominó de la función derivada y formulario de derivadas algebraicas elementales.

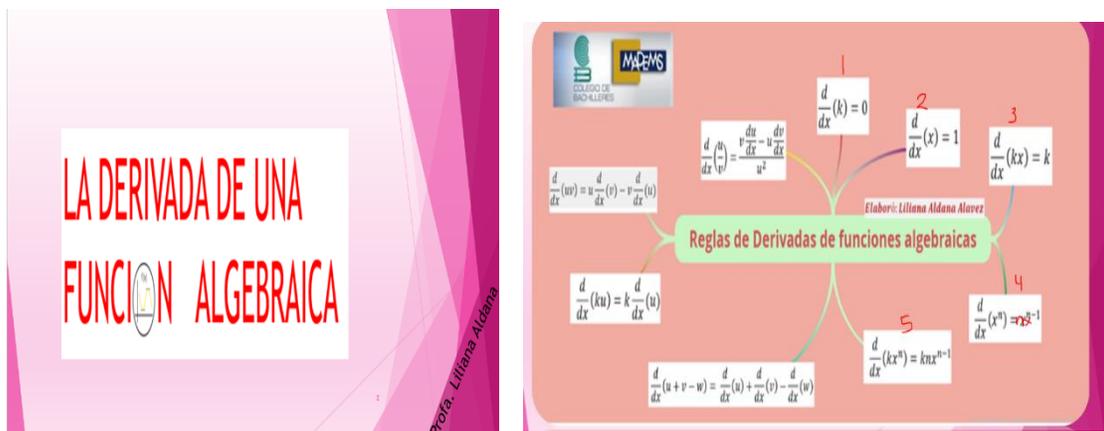


Figura 10. Presentación PowerPoint “La derivada de una función algebraica”

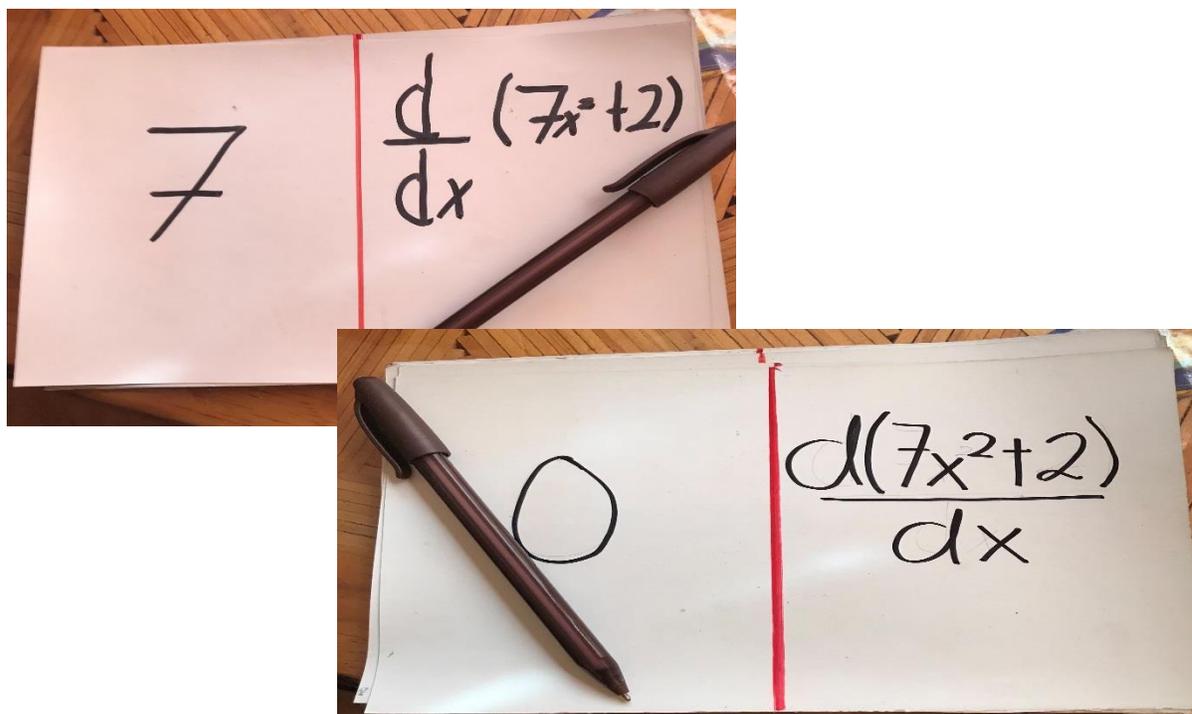


Figura 11. Muestra del dominó imantado tamaño gigante.

### 3.2.2.3 Plan de clase 3.

<b>Elaboradora:</b> Liliana Aldana Alavez	<b>Fecha elaboración:</b> Agosto de 2019	
	<b>Plantel:</b> 17 Huayamilpas-Pedregal	<b>Semestre:</b> 2019 B
<b>Asignatura:</b> Matemáticas IV	<b>Duración de la secuencia:</b> 2 horas	
<b>Corte Temático 2</b>	<b>Contenido:</b> Uso de la derivada en diferentes situaciones contextuales.	
<b>Contenidos específicos:</b> Calcular la derivada de funciones mediante uso de reglas básicas.		

Línea de evidencias de evaluación del aprendizaje
<b>Evidencias de aprendizaje:</b> Cada equipo entregó una caja de volumen máximo (sin tapa) con láminas de 12 por 18 cm. El alumno se autoevaluó con <a href="#">lista de cotejo III</a> .
Líneas de secuencias didácticas
<p><b>Actividades de apertura</b></p> <p>Orden del día:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Revisión de actividades fuera de clase.</li> <li>2. Nociones Previas.</li> <li>3. Problema de aplicación. Elaboración de una caja (sin tapa) de volumen máximo.</li> <li>4. Producto terminado “caja de volumen máximo”.</li> <li>5. Recapitulación.</li> <li>6. Actividad fuera del aula.</li> </ol>

## 1. Revisión de actividades fuera del aula

- El profesor solicitó a cada equipo mostrara su dominó terminado. Además, cada estudiante presentó sus láminas de cartulina, se procedió a sellar actividad en el cuaderno de notas.
- El profesor solicitó al grupo que cada equipo jugara una partida con su dominó, aclarando que, si la ficha tirada corresponde a la derivada de la función tendría mayor puntaje que si sólo correspondía a la función. Los estudiantes jugaron dominó tratando de ganar y obtener la mayor cantidad de puntos.

## 2. Actualización de nociones previas

- El profesor eligió a un estudiante al azar para que explicara las reglas de derivación estudiadas hasta ese momento. El profesor retroalimentó la explicación del alumno.
- El profesor preguntó al grupo en plenaria ¿qué es el volumen de un cuerpo? y ¿cómo se calcula? Los estudiantes emitieron la respuesta. El profesor hizo precisiones al respecto.

### **3. Problema de aplicación ·Elaboración de una caja (sin tapa) de volumen máximo**

- El profesor solicitó que formaran equipos de cuatro integrantes e indicó que la actividad se autoevaluaría de forma individual con la lista de cotejo III (vease anexo).
- El profesor explicó al grupo que con las láminas de cartulina (de 12 por 18), cada equipo diseñaría una caja de volumen máximo donde sólo recortarían las esquinas con cuadrados de igual longitud y doblarían las cejas hacia arriba. Se indicó que contarían con 20 minutos. Los estudiantes con base en ensayo y error entregaron las cajas de volumen máximo que construyeron.
- El profesor utilizó marcadores de colores y expuso cómo se modela la función que determina el volumen ( $y$ ) de la caja para cierto valor de la variable longitud ( $x$ ) recortada en las esquinas. Los estudiantes tomaron notas.
- El profesor con GeoGebra proyectó la gráfica de la función, a través de preguntas dirigidas cuestionó a un estudiante visual para que diera una interpretación grafica del problema. Los alumnos realizaron un análisis de las variables involucradas, con sus propias palabras dieron la interpretación geométrica. El profesor fungió como mediador entre el problema presentado y el alumno.
- El profesor posteriormente preguntó al grupo ¿qué longitud se debe recortar en las esquinas para hallar el volumen máximo? Los estudiantes con base a las preguntas anteriores dieron respuestas.

#### **4. Producto terminado “caja de volumen máximo”**

- El profesor indicó al grupo que realizara las operaciones y actividades necesarias para construir su caja y que contaba con 40 minutos para ello. Los equipos trabajaron colaborativamente para la realización de su actividad.
- Se pidió a cada equipo que entregara la caja propuesta en la actividad.

#### **5. Recapitulación**

- El docente solicitó a los estudiantes que realizaran un análisis del problema presentado, auxiliándose de la gráfica de la función y de la caja construida. El profesor dio una retroalimentación al trabajo realizado por los estudiantes.
- El docente recibió de cada estudiante su autoevaluación perteneciente a la lista de cotejo III.

#### **6. Actividad fuera del aula**

El profesor solicitó al grupo que hiciera con una lámina de 20 por 30 centímetros, una caja de volumen máximo, donde todos los cálculos los hiciera en sus libretas de apuntes y que con sus propias palabras realizaran una explicación del problema.

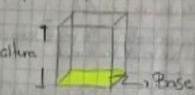
## 7. Evidencia de aprendizaje

Clase III Matemáticas

Orden del día

- Revisión de actividad extra-clase
- Noticias previas
- Problema de aplicación: Elaboración de una caja de volumen máximo
- Producto terminado

**Regla de derivación**  
 ¿Volumen? ¿Cómo se calcula?  
 Es la medida (en tres direcciones) de espacio que ocupan  
 un cuerpo.  
 Se multiplica el valor de la superficie de la base por la altura del cuerpo.



**Elaboración de una caja (sin tapa) de volumen máximo**

$Vol = [(12 - 2x)(8 - 2x)](x)$   
 $Vol = (24 - 24x + 16x^2)(x)$   
 $Vol = (24x - 24x^2 + 16x^3)$   
 Valores de la caja para cada valor de  $x$ :  
 $f(x) = 4x^2 - 60x + 216$

Derivada  $\rightarrow$   $f'(x) = 2x^2 - 20x + 216$   
 $\rightarrow 2x^2 - 20x + 216 = 0$   
 $x^2 - 10x + 108 = 0$   $\rightarrow$  ecuación simplificada

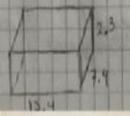
$x = \frac{-b \pm \sqrt{b^2 - 4ac}}{2a}$   
 $= \frac{10 \pm \sqrt{100 - 4(1)(108)}}{2}$   
 $= \frac{10 \pm \sqrt{100 - 432}}{2}$   
 $= \frac{10 \pm 5.29}{2} \Rightarrow x_1 = \frac{10 + 5.29}{2} \quad x_2 = \frac{10 - 5.29}{2}$   
 $= 7.64 \quad = 2.3$

Sustituir los valores  
 obtenidos de  $x$  en  
 la función para obtener  
 el valor del volumen  
 $f(7.64) = 4(7.64)^3 - 60(7.64)^2 + 216(7.64)$   
 $f(7.64) = 68.09 \text{ cm}^3$   
 Se descarta el  
 valor de  $x = 7.64$   
 ya que con esta  
 dimensión el volumen  
 es negativo que  
 no puede ser  
 posible.

Si  $x = 2.3$   
 $f(2.3) = 4(2.3)^3 - 60(2.3)^2 + 216(2.3)$   
 $= 228.06 \text{ cm}^3$

Lo que significa que tenemos que cortar cuadrados iguales de 2.3 cm por lado para obtener un volumen máximo de 228 cm<sup>3</sup>.

Entonces la caja tiene las siguientes dimensiones:

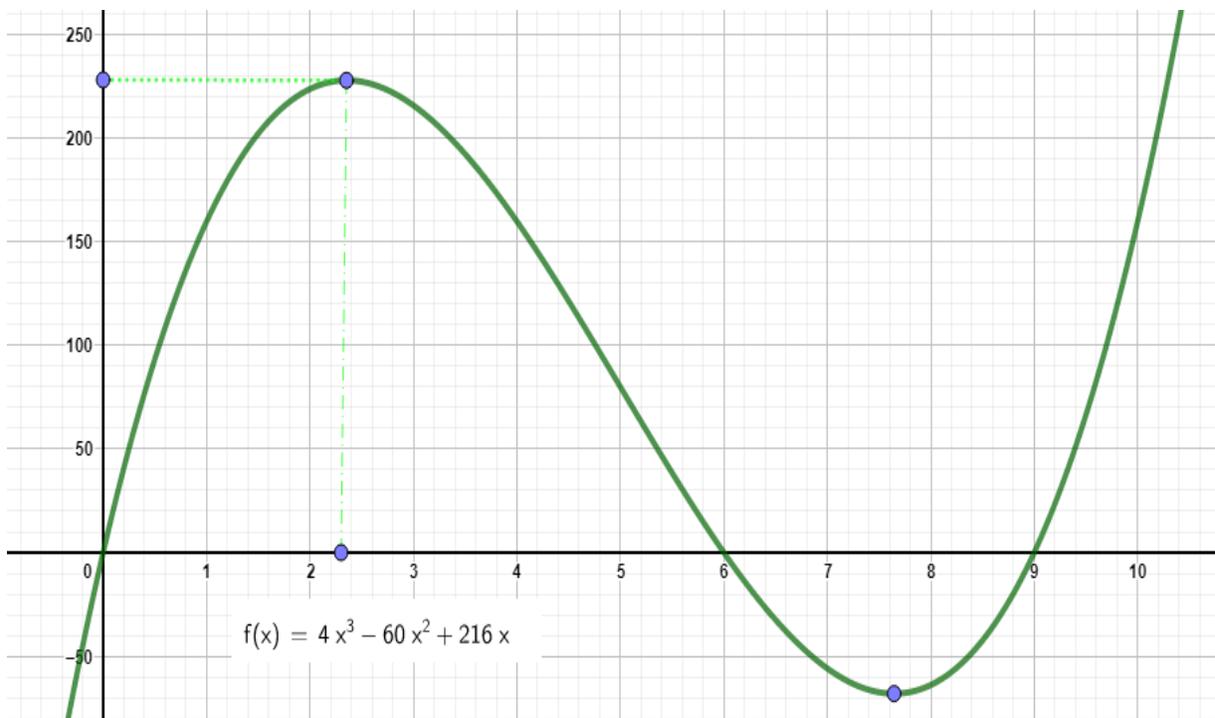


$Vol = (13.4)(7.4)(2.3)$   
 $Vol = 228 \text{ cm}^3$

**Producto terminado**



Figura 12. Evidencia de aprendizaje del tercer plan de clase, muestra la obtención de una caja de volumen máximo



**Figura 13.** Gráfica de la función que muestra el volumen hallado cuando se cortan en las esquinas cuadrados iguales de longitud “x”

### 3.2.2.4 Plan de clase 4.

<b>Elaboradora:</b> Liliana Aldana Alavez	<b>Fecha elaboración:</b> Agosto de 2019	
	<b>Plantel:</b> 17 Huayamilpas-Pedregal	<b>Semestre:</b> 2019 B
<b>Asignatura:</b> Matemáticas IV	<b>Duración de la secuencia:</b> 2 horas	
<b>Corte Temático 2</b>	<b>Contenido: Uso de la derivada en diferentes situaciones contextuales.</b>	
<b>Contenidos específicos:</b> Calcular la derivada de funciones mediante uso de reglas básicas.		
Línea de evidencias de evaluación del aprendizaje		
<b>Evidencias de aprendizaje:</b> Cada equipo entregó su problema de aplicación resuelto “La derivada como razón de cambio”. Cada alumno se autoevaluó con la <a href="#">lista de cotejo IV</a> .		
Líneas de secuencias didácticas		
<b>Actividades de apertura</b> Orden del día: 1. Revisión de actividades fuera de clase. 2. Nociones Previas. 3. Problema de aplicación. Lanzamiento de una pelota. 4. La derivada como razón de cambio. 5. Recapitulación. 6. Actividad fuera del aula.		

### **1. Revisión de actividad fuera del aula**

- El profesor solicitó al grupo mostrara las cajas construidas de volumen máximo y sus libretas de apuntes con todos sus cálculos. Se sellaron las actividades en las tablas de evaluaciones y se pidió a un estudiante hiciera retroalimentación del producto elaborado.

### **2. Nociones previas**

- El profesor preguntó al grupo ¿qué es la velocidad? y ¿Cuál es la pendiente de una recta? Por medio de una discusión guiada (como un dialogo informal) se socializaron los conceptos y se ejemplificó. El profesor rescató los comentarios más relevantes, se propusieron “actividades adaptativas compensatorias” (Diaz Barriga & Rojas, pág. 398) de esta manera se generaron conocimientos previos pues algunos estudiantes no los tenían activos.

### **3. Problema de aplicación. Lanzamiento de una pelota**

- El profesor indicó que la actividad se autocalificaría con la lista de cotejo IV (ver anexo).
- El profesor indicó a los estudiantes que se organizaran en equipos de tres personas y que realizaran la siguiente actividad en el patio del plantel. Los alumnos se agruparon para formar los equipos.
- El primer estudiante lanzó un balón de futbol tratando de meter un gol en la esquina superior derecha de la portería. Pudo optar por hacer un lanzamiento parabólico cualquiera. Los estudiantes tomaron nota de lo que se realizaría.
- El segundo alumno tomó el tiempo de vuelo en segundos que tuvo el balón con el cronómetro de su celular. Los estudiantes siguieron indicaciones.

- El tercer alumno observó toda la actividad, tomó video e hizo anotaciones.
- Ya en el salón de clases, organizados por equipos los estudiantes hicieron la representación gráfica de la función donde la variable “ $x$ ” simbolizó el tiempo de vuelo en segundos y  $f(x)$  significó la altura del balón en sus diferentes tiempos de vuelo.
- El profesor aclaró que al tener dos raíces  $x_1 = 0$   $x_2 = n$ , donde  $n$  es el tiempo que tarda en llegar nuevamente la pelota al suelo, se obtuvo la función para lograr hallar las alturas necesarias. Se modeló en el pizarrón la obtención de la función con algunos datos hipotéticos. Los equipos con los datos recabados en su práctica en el patio y con el análisis del video calcularon la función que determinó el tiempo de vuelo del lanzamiento realizado.
- El profesor solicitó al grupo que en equipos colaborativos, indicaran sí se podría determinar ¿qué velocidad tuvo el balón en algunos puntos determinados? y ¿qué pendiente tuvo la recta tangente en esos mismos puntos? Los estudiantes emitieron las respuestas con base a sus reflexiones.
- El profesor guió la actividad al interior de los equipos. Los estudiantes colaboraron activamente.
- El profesor tomó los datos de un equipo y los presentó en el pizarrón. Se hicieron preguntas a los estudiantes para ponerlos a reflexionar acerca de la situación; por ejemplo ¿qué velocidad trae el balón en determinado segundo? ¿cuál es la diferencia entre las variables de la función graficada?

#### **4. La derivada como razón de cambio**

- El profesor expuso (empleó marcadores de colores para resaltar los elementos importantes, con los datos del equipo elegido en la actividad anterior) cómo se obtienen las velocidades solicitadas y puso a reflexionar a los estudiantes para que observaran que fue equivalente al cálculo de las pendientes de las rectas tangentes, que es la derivada de la función en los puntos indicados. Los equipos observaron y analizaron lo presentado.
- El profesor solicitó a un estudiante auditivo que repitiera con sus propias palabras lo que había comprendido acerca de la relación entre velocidad instantánea y derivada de la función. Los estudiantes al interior de sus equipos verbalizaron para consolidar aprendizajes.
- El profesor indicó que contaban con 40 minutos para la actividad, solicitó a los equipos que complementaran sus productos con la información recibida y que hicieran las conclusiones con sus propias palabras. Los equipos participaron con lo solicitado.

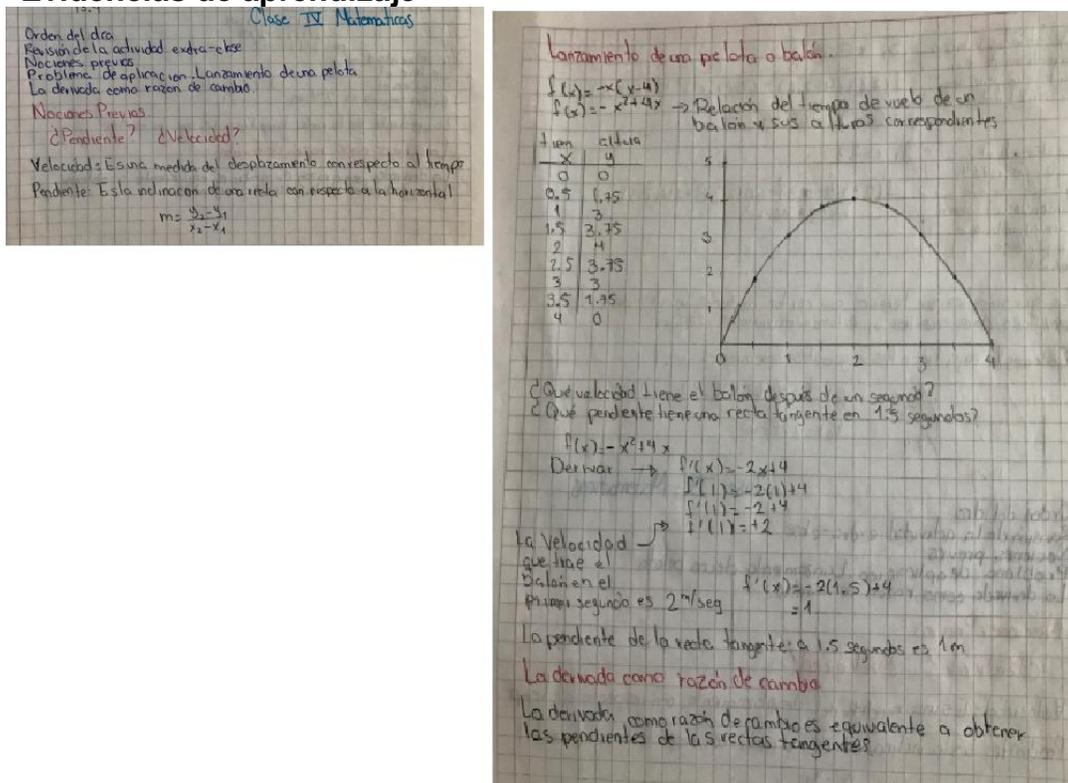
#### **5. Recapitulación**

- El profesor solicitó a un equipo al azar que modelara los resultados de sus productos y explicara sus conclusiones. Los estudiantes seleccionados explicaron sus resoluciones, conclusiones y la manera como se sintieron con la actividad.
- El profesor solicitó la lista de cotejo IV autocalificada.

#### **6. Actividad fuera de clase**

- El profesor solicitó al grupo que analizara el siguiente video “Introducción a la tasa de cambio promedio” <https://youtu.be/JH-bKVSb8> (KhanAcademy, 2015), que hiciera una reflexión al respecto en su libreta de apuntes.

## 7. Evidencias de aprendizaje



**Figura 14.** Evidencia de aprendizaje del cuarto plan de clase, muestra cómo se calcula la velocidad instantánea del lanzamiento de un balón.

### 3.2.3. Fase II de la Investigación-acción. Intervención Didáctica

Es la tercera etapa de la actividad docente y consiste en aplicar o llevar a la práctica la planeación didáctica que da evidencia del conjunto de habilidades, destrezas y conocimientos que tiene el profesor, para dirigir conscientemente el proceso de enseñanza- aprendizaje (aplicación de estrategias didácticas) orientadas al logro de los objetivos.

Los sistemas de enseñanza como tal surgen a mediados del siglo XIX, desde esa fecha hasta la actualidad, muy poca ha sido la evolución, al considerar que se cuenta con elementos como desarrollo científico, avance tecnológico, estudio en materia por grandes teóricos del aprendizaje, entre otros más. El cambio sustancial apenas se está

dando, pues mucho tiempo se creyó que el profesor era la única fuente de información; hoy en día se considera al estudiante como el protagonista en la construcción de su propio conocimiento, y al docente como el mediador en el proceso didáctico, su papel es indispensable porque es quien diseña las estrategias, se encuentra tras bambalinas, es la mente creadora que requiere permanentemente procesos reflexivos para encontrar la mejor alternativa.

#### **3.2.4. Fase II de la Investigación-acción. Proceso de evaluación**

No hay duda que el proceso de evaluación es tan antiguo como la civilización misma. El Diccionario de la RAE (2019) define evaluación como “señalar el valor de algo”. El ser humano continuamente valora y califica todo lo que hace, se evalúa para ver si camina en la dirección adecuada, si se acerca a su destino o si se tiene que modificar la trayectoria, es una actividad muy común en la vida cotidiana.

Para evaluar siempre debe de haber contra que compararse, un punto de referencia que permita asignar una medida apegándose a un patrón ya establecido. Según el acuerdo secretarial número 12/05/18, evaluar el logro de los aprendizajes “consiste en la acción de emitir juicios de valor que resultan de comparar los resultados de una observación o medición de lo que un alumno ha logrado en términos de conocimientos, habilidades, actitudes y valores, con el referente fundamental que son los aprendizajes esperados” (12/05/18, Acuerdo Secretarial, 2018, pág. XIII).

La evaluación del proceso educativo se hace a todos los niveles (mundial, nacional, estatal, local, institucional y en el salón); a nivel áulico, se implementa durante todo el quehacer didáctico y tiene dos funciones principales: valorar el grado de obtención del

aprendizaje esperado de los alumnos, y apreciar el nivel de alcance que tuvo el proceso de enseñanza aprendizaje, evidentemente uno es consecuencia del otro.

Por otro lado, las exigencias del mundo cambiante requieren que las nuevas generaciones se preparen para saber aprender<sup>12</sup> como una función permanente, y la EMS es el último nivel escolar que lo desarrolla, por lo tanto es un compromiso muy grande el que tienen los docentes de este nivel educativo: instruir la cultura general para la vida; esto obliga a los alumnos a desarrollar las competencias que les permitan aprender a aprender de manera estratégica y que les capacite para construir conocimientos útiles.

La propuesta didáctica la rige el modelo académico del CB, éste tiene un enfoque por competencias centrada en el aprendizaje del alumno.

La evaluación en el marco de la educación basada en competencias debe verse de manera metacognitiva, permitiendo al estudiante detectar sus niveles de desempeño, una competencia puede ser evaluada en su aplicación práctica, es necesario reunir datos, evidencias que permitan dar cuenta del proceso de construcción desarrollado progresivamente (Monzón, 2015, pág. 22)

Así que el proceso didáctico tiene que incluir una evaluación, no sólo de conocimientos sino de habilidades, actitudes y valores, es decir evaluar por competencias.

---

<sup>12</sup> **Saber aprender.** Es una competencia básica, es continuar aprendiendo de forma autónoma.

El proyecto didáctico empató los episodios de enseñanza aprendizaje y las evaluaciones, es decir hubo una congruencia entre saberes construidos y valoración. La propuesta de enseñanza-aprendizaje alineó lo siguiente: el estudiante interactuó con el medio para que pudiera generar su conocimiento, los aprendizajes por conseguir se enlazaron con los saberes previos, se estableció una íntima relación entre el desarrollo del contenido y las aplicaciones a lo largo de todo el proceso didáctico, a la par se dio una evaluación continua para direccionar las actividades.

Así que ésta fue la propuesta de evaluación para la enseñanza de la derivada de una función para un aprendizaje significativo en el nivel Medio Superior, prevaleciendo el desarrollo cognitivo.

La evaluación se dividió en dos partes, cada una de ellas a su vez se subdivide según el momento del proceso didáctico en apertura, desarrollo y cierre.

#### **3.2.4.1 Evaluación para medir el logro de los aprendizajes.**

La evaluación se efectuó durante todo el proceso didáctico, continuamente se realizó de manera informal, es decir, se dio de manera espontánea no programada por medio de la observación (tercera etapa de la Investigación-Acción) y no necesariamente se empleó algún instrumento evaluativo; se utilizó para reconocer el logro de algún estudiante o para corregir algún proceso; las técnicas empleadas fueron preguntas intercaladas o lluvia de ideas.

En la fase de apertura de las planeaciones didácticas, se empleó una pequeña evaluación diagnóstica mediante preguntas dirigidas<sup>13</sup> o lluvia de ideas, estas técnicas tienen los siguientes objetivos: alertar al estudiante para que se dé cuenta de lo que se va a tratar la sesión del aprendizaje, indagar los conocimientos previos o generarlos sino existen y tener un punto de partida para la construcción del nuevo aprendizaje.

En la fase de desarrollo de cada sesión didáctica se ejecutó una serie de estrategias para que el estudiante siendo el protagonista principal lograra construir sus aprendizajes. Asimismo, al referirse a las estrategias de evaluación es importante enfatizar que no se dio al último sino de forma paralela a las actividades de aprendizaje, complementariamente se utilizaron listas de cotejo que son instrumentos idóneos para evaluar por competencias.

[Lista de cotejo I](#) Concepto la derivada de una función.

[Lista de cotejo II](#). Reglas básicas, la derivada de una función algebraica.

[Lista de cotejo III](#). La aplicación de la derivada de una función algebraica.

[Lista de cotejo IV](#). La derivada como razón de cambio.

Para la calificación de las listas de cotejo se recurrió a la autoevaluación, esta estrategia permite valorar y reflexionar sobre el propio proceso de aprendizaje y tomar conciencia de los avances individuales.

---

<sup>13</sup> Las **preguntas dirigidas** que se utilizan van a problematizar al estudiante para que se logren activar o generar los conocimientos previos. Son preguntas clave que darán pauta al saber a desarrollar, éstas son los aprendizajes construidos de sesiones anteriores emitidos sin consultar los apuntes.

Se sabe que la evaluación sumativa “es aquella compuesta por la suma de valoraciones efectuadas durante un curso, para determinar, al final del mismo, el grado con que los objetivos de la enseñanza se alcanzaron y así otorgar calificaciones” (Sánchez, 2018, pág. 5). Al finalizar cada corte se hizo uso de este tipo de evaluación con la entrega de las actividades fuera de clases; éstas se asignaron en la fase de cierre de cada sesión de aprendizaje y la revisó el profesor por medio de una heteroevaluación al inicio de la siguiente clase.

#### **3.2.4.2 Evaluación para medir el proceso educativo.**

##### **¿Cómo valoré si el proceso didáctico implementado funcionó correctamente?**

La evaluación escolar comúnmente se entiende como examinar mediante pruebas objetivas el aprendizaje de los estudiantes, aunque no siempre sea así; cuando examinamos el conocimiento del alumno, implícitamente se evalúa el proceso didáctico. Si un alumno específico después de haber seguido las instrucciones del profesor no logra construir sus aprendizajes, entonces se tendrá que redireccionar el proceso didáctico para la mejora del conocimiento de ese estudiante. Así que, la evaluación de la didáctica no puede ni debe dejarse al margen de la evaluación de los aprendizajes.

Según la CONEVAL la evaluación de procesos brinda información para contribuir a la mejora de la gestión operativa de los programas (CONEVAL, s/f). Para evaluar la didáctica después de examinar el aprendizaje escolar en cualquiera de sus momentos, la información recibida se analizó críticamente, de ahí se tomaron las mejores decisiones. Hay que estar consciente de que, a diferencia de otros procesos, las estrategias didácticas pueden funcionar para algunos alumnos, y puede no ser apto

para otros, de ahí la importancia de implementar estrategias para la diversidad de estudiantes. La evaluación utilizada en este momento fue del tipo formativo.

La evaluación formativa es la que se utiliza para monitorear el progreso del aprendizaje y proporcionar realimentación al estudiante sobre sus logros, deficiencias y oportunidades de mejora. Es un proceso mediante el cual se recaba información sobre el proceso de enseñanza aprendizaje, que los maestros pueden usar para tomar decisiones sobre cómo enseñan y los alumnos para mejorar su propio desempeño, convirtiéndose en una fuente de motivación para ellos (Sánchez, 2018).

#### **Capítulo IV. Resultados del proyecto de enseñanza. Recapitulación de datos**

##### **4.1 Dificultades generales en las implementaciones de las secuencias didácticas**

Una de las principales dificultades que se presentaron en las prácticas didácticas fue que hubo estudiantes que por alguna razón faltaron a clases, y no se pusieron al corriente de manera inmediata, esto rompió la dinámica que se llevaba a cabo y dificultó un poco el logro de los objetivos. La manera como se solucionó este tipo de problemáticas fue remarcar la normativa en cuanto las inasistencias, lo más importante fue que cuando se entregara un justificante éste debería ir adjuntado con el trabajo y las tareas realizadas en esa sesión de aprendizaje; si a pesar de lo anterior de todas maneras no se cumplía con el reglamento entonces implementé una ayuda entre iguales para que algún otro alumno lo auxiliara y después se puciera al corriente, obviamente con ponderaciones menores con las respectivas consecuencias por el

incumplimiento. También se realizaron algunos videos de apoyo al aprendizaje que se recomendaron a los estudiantes que lo necesitaron.

Otra dificultad observada, fue el incumplimiento del material, se recomendó algún video de apoyo para que el estudiante lograra realizar la actividad fuera del aula escolar, se permitió que compartieran material siempre y cuando no perjudicara a ningún alumno.

#### **4.2 Fase III de la Investigación-acción. Observación y Reflexión de la acción**

De acuerdo con RAE (2019) observar es “examinar atentamente, mirar con atención y recato”. En esta fase la Observación recae sobre la acción, de tal manera que se logre ver que es lo que está sucediendo. La información recogida de la observación identifica evidencias que se analizan, reflexionan y aplican a la práctica docente.

Para realizar la observación se consideraron los comentarios de los estudiantes ([anexo 6](#)) y de un profesor observador-experto ([anexo 7](#)); apliqué los siguientes cuestionarios.

Cuestionario de **opinión de Estrategias didácticas** a los alumnos de Bachillerato.

Fecha: \_\_\_\_\_ Número de la sesión \_\_\_\_\_

Según tu opinión, contesta Sí, "más o menos" o, No, poniendo una **X** en cada pregunta.

Profesor practicante: Liliana Aldana Alavez. Tema: \_\_\_\_\_

Grupo: \_\_\_\_\_

<b>La profesora</b>	siempre	Algunas veces	nunca
<b>Al inicio de la clase:</b>			
1. ¿Tomó en cuenta tus expectativas o intereses?			
2. ¿Relacionó el contenido con temas que ya habías visto?			
<b>Durante el desarrollo de la clase</b>			
3. ¿La profesora se expresó con claridad? ¿su lenguaje te fue comprensible?			
4. ¿La velocidad del desarrollo de la clase fue de acuerdo a tu ritmo de aprendizaje?			
5. ¿Dio ejemplos claros?			
6. ¿La profesora hizo preguntas y promovió para que le hicieran preguntas?			
7. ¿Consideras que la profesora es estratégica en su forma de explicar?			
8. ¿La profesora aclaró las dudas?			
9. ¿Consideras que la profesora domina los contenidos?			
<b>Durante el desarrollo de la clase.</b>			
10. ¿La profesora presentó un resumen final del tema?			
11. ¿La exposición fue interesante?			
12. ¿La profesora cumplió con lo que dijo que iba a enseñar?			

Por favor, contesta las siguientes preguntas:

Menciona al menos dos conceptos que para ti fueron los más importantes.

\_\_\_\_\_

Menciona al menos una duda que te haya quedado del tema. \_\_\_\_\_

¿Por qué consideras que la profesora te ayudó a que construyeras tu aprendizaje?

\_\_\_\_\_

Opinión general del profesor observador-experto a las Estrategias didácticas.

Profesora practicante: Liliana Aldana Alavez.

<b>La profesora</b>	siempre	Algunas veces	Nunca
<b>Al inicio de la clase:</b>			
1. ¿Tomó en cuenta las expectativas o intereses de los estudiantes?			
2. ¿Relacionó el contenido con temas previos?			
<b>Durante el desarrollo de la clase</b>			
3. ¿La profesora se expresó con claridad incluyendo a la diversidad de estudiantes?			
4. ¿La velocidad del desarrollo de las clases fue adecuado?			
5. ¿Dio ejemplos claros?			
6. ¿La profesora hizo preguntas y promovió para que le hicieran preguntas?			
7. ¿Consideras que la profesora es estratégica en su forma de explicar?			
8. ¿La profesora aclaró las dudas?			
9. ¿Consideras que la profesora domina los contenidos?			
<b>Durante el desarrollo de la clase.</b>			
10. ¿La profesora presentó un resumen final de los temas?			
11. ¿Las exposiciones fueron interesantes?			
12. ¿La profesora cumplió con lo que dijo en la orden del día?			

### 4.3 Gráficas de la acción

A continuación, se muestran gráficamente los resultados obtenidos al cuestionario de opinión de las estrategias didácticas aplicado a los estudiantes.

**Gráfica 1**

*Expectativas de los estudiantes*



Nota: Más de la mitad de los estudiantes dijo que la profesora siempre tomó en cuenta sus expectativas.  
Fuente: Elaboración propia.

**Gráfica 2**

*Relación de contenidos nuevos con temas anteriores*



Nota: Nueve de cada diez estudiantes expresaron que algunas veces o siempre se relacionaron los nuevos contenidos con temas ya vistos.

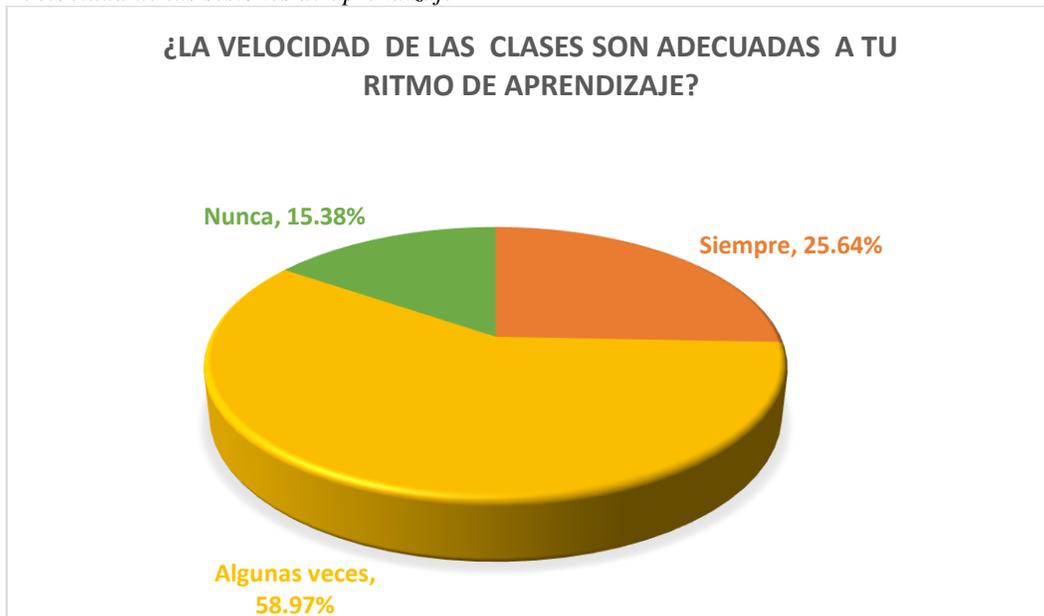
Fuente: Elaboración propia.

**Gráfica 3**  
*Claridad de explicación*



Nota: Aproximadamente seis de cada diez estudiantes indicó que la profesora se expresó con claridad en las sesiones de aprendizajes.  
Fuente: Elaboración propia.

**Gráfica 4**  
*Velocidad de las sesiones de aprendizaje*



Nota: Seis de cada diez estudiantes expresaron que el ritmo de las clases algunas veces es adecuado.  
Fuente: Elaboración propia.

**Gráfica 5**  
*Ejemplos claros*



Nota: Tres de cada diez estudiantes mencionaron que nunca hubo ejemplos claros en las sesiones de aprendizajes.

Fuente: Elaboración propia.

**Gráfica 6**  
*Promoción de preguntas*



Nota: Siete de cada diez estudiantes indicaron que siempre se generaron preguntas en las sesiones de aprendizaje.

Fuente: Elaboración propia.

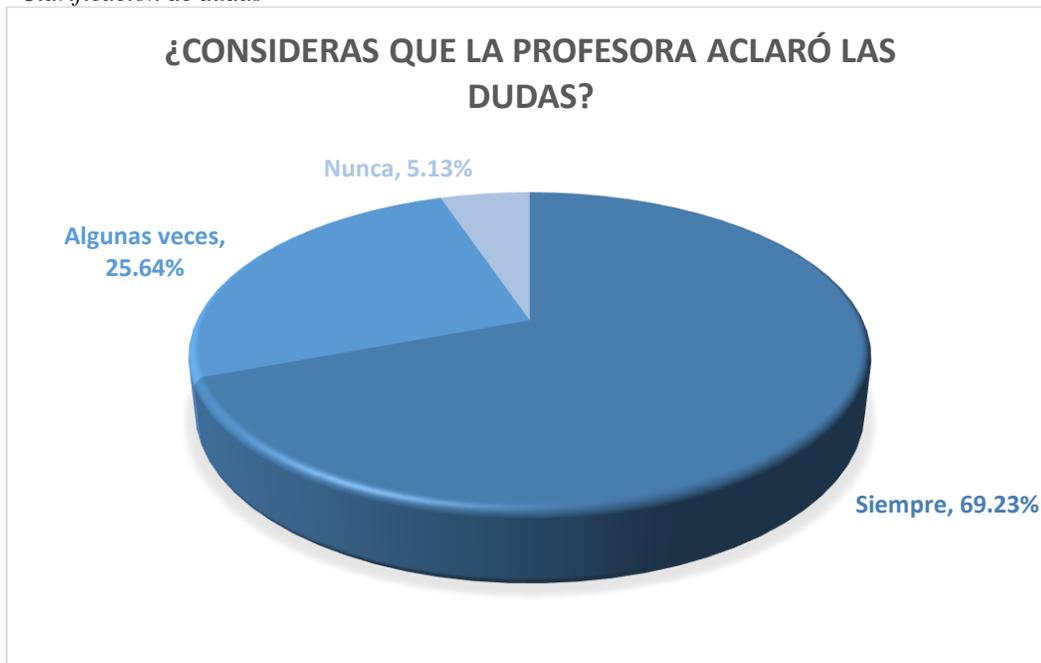
**Gráfica 7**  
*Manera de explicar*



Nota: Nueve de cada diez estudiantes indicó que la profesora siempre o algunas veces es estratégica en su forma de explicar.

Fuente: Elaboración propia.

**Gráfica 8**  
*Clarificación de dudas*



Nota: Aproximadamente siete de cada diez estudiantes indicó que siempre se aclararon las dudas.

Fuente: Elaboración propia.

**Gráfica 9**  
*Dominio de contenidos*



Nota: Nueve de cada diez estudiantes indicaron que la profesora tiene dominio de los contenidos.  
Fuente: Elaboración propia.

**Gráfica 10**  
*Resumen de sesiones de aprendizajes.*



Nota: Uno de cada diez estudiantes indicó que la profesora nunca presentó resumen final de los temas.  
Fuente: Elaboración propia.

**Gráfica 11**  
*Exposiciones interesantes*



Nota: Cuatro de cada diez estudiantes mencionó que las exposiciones siempre fueron interesantes.  
Fuente: Elaboración propia.

**Gráfica 12**  
*Cumplimiento de expectativas*



Nota: Ocho de cada diez estudiantes indicó que la profesora cumplió con lo que dijo que iba a aprender.  
Fuente: Elaboración propia.

#### 4.4 Reflexión a partir de la observación en la acción didáctica

Según La RAE (2019), reflexionar es “pensar atenta y detenidamente sobre algo”. La reflexión, en la investigación-acción, es la fase en la que se cerró el proceso, posteriormente se elaboró el informe y se replanteó el problema para dar paso a un nuevo ciclo de autorreflexión. “La reflexión es el proceso de extraer el significado de los datos” (Latorre, 2005, pág. 83). Como ya se mencionó constituyó uno de los momentos más importantes ya que persistió en todo momento del estudio.

La reflexión se realizó cuantitativamente a través de analizar los resultados de las encuestas a los estudiantes para extraer la información en relación con las consecuencias del plan de acción.

**Tabla 2**

*Matriz análisis de resultados*

<b>La profesora:</b>	<b>Siempre (%)</b>	<b>Algunas veces (%)</b>	<b>Nunca (%)</b>	<b>Total</b>
<b>Tomó en cuenta tus expectativas/intereses.</b>	56	39	5	100
<b>Relacionó el contenido con temas que ya habías visto.</b>	49	43	8	100
<b>Se expresó con claridad, su lenguaje te fue comprensible.</b>	61	36	3	100
<b>La velocidad del desarrollo de la clase fue de acuerdo a tu ritmo de aprendizaje.</b>	25	59	16	100
<b>Dio ejemplos claros.</b>	56	41	3	100
<b>Hizo preguntas y promovió para que le hicieran preguntas.</b>	72	23	5	100

<b>Es estratégica en su forma de explicar.</b>	51	44	5	100
<b>Aclaró las dudas.</b>	69	26	5	100
<b>Domina los contenidos</b>	87	13	0	100
<b>Presenta resumen final de los temas.</b>	41	44	15	100
<b>Exposiciones interesantes.</b>	39	51	10	100
<b>Cumplió con lo que dijo que ibas a aprender</b>	84	13	3	100

Fuente: Elaboración propia. Muestra de los resultados a la encuesta de opinión de los estudiantes.

#### 4.5 Conclusiones

Se recurrió a la metodología de la investigación acción, después de veinte años como docente de asignatura de matemáticas y de intentar solucionar en vano una de las problemáticas más comunes al interior de las aulas escolares, ¿Cómo lograr que se utilizara el aprendizaje de la función derivada de manera natural y en cualquier momento, de tal forma que se favorezca el desarrollo cognitivo?

La metodología de la investigación acción, es la idónea para estudiar la realidad educativa: ésta propone un proceso inverso donde a través de la práctica se va a desarrollar la teoría, los datos recogidos a través de la observación del quehacer docente se analizaron e interpretaron para ser sometidos a indagación y vincularlos a cambios.

Para la construcción de aprendizajes matemáticos la propuesta se apegó a las teorías de tres expertos:

- ✓ El modelo de la pedagogía operatoria de Piaget.
- ✓ La teoría de situaciones didácticas de Guy Brousseau.
- ✓ Matemáticas y su Didáctica para maestros de Juan Godino.

El referente para el desarrollo de los procesos didácticos fueron los Perfiles, Parámetros e Indicadores para docentes y técnicos docentes en EMS (Perfiles, Parámetros e Indicadores para Docentes y Técnicos Docentes en Educación Media Superior, 2018). La propuesta didáctica se conformó por las diferentes etapas que se presentaron en el quehacer docente del siguiente modo:

- Diagnóstico de grupo. Recabé y concentré información suficiente del grupo como: conocimientos previos, estilos de aprendizaje, diversidad de alumnos, hábitos de estudio, contexto familiar, intereses generales y recursos disponibles, para la elaboración de la planeación didáctica.
- Planeación. Elaboré y diseñé la secuencia didáctica para la enseñanza de la derivada de una función, incluye estrategias pedagógicas adecuadas a la población estudiantil (altamente motivantes).
- Intervención Didáctica: Aplicación de la planeación que respondiera a las necesidades del diagnóstico de grupo, donde el docente es sólo un mediador-observador y el protagonista principal fue el aprendiz, con trabajo colaborativo e individual, operaciones concretas y actividades interactivas, todo lo anterior para promover el pensamiento hipotético deductivo del estudiante.
- Evaluación. Se implementó en los diferentes momentos del quehacer didáctico, según sus distintos agentes y tuvo dos objetivos principales:
  - ✓ Medir el logro de los aprendizajes y corregir los procesos oportunamente.
  - ✓ Medir el proceso educativo.

- Retroalimentación. Se modificaron o ajustaron las estrategias docentes planeadas para mejorar los resultados. Momento de análisis identificando fortalezas y debilidades.

**Tabla 3**

*Los aprendizajes ante la implementación de la secuencia didáctica*

Antes	Después
Se favorecían conocimientos poco duraderos, servían para acreditar exámenes.	Se favoreció el aprendizaje para la comprensión, tiene la facultad de ser empleado flexiblemente en la solución de problemas.

Fuente. Elaboración propia.

Las estrategias didácticas que se llevaron a cabo fueron para el nivel cognitivo real que tienen los estudiantes, pues se hizo un diagnóstico pedagógico para identificarlos.

✓ Se usó material tangible para representar el contenido al plano concreto en lugar de lo abstracto, poco a poco los estudiantes homogeneizaron su conocimiento de la derivada.

✓ Se atendió a la diversidad. Una misma actividad repetida en diferentes modos para que sea comprensible para todos los estilos de aprendizajes o preferencias cognitivas es un beneficio a mediano y largo plazo.

Se enlazó el contenido nuevo con los aprendizajes previos para re estructurar los esquemas cognitivos en los estudiantes y ajustarlos con la nueva información.

El uso de la evaluación continua en el proceso de enseñanza aprendizaje fue indispensable para ir re direccionando las estrategias.

La observación permanente de lo que sucede en el aula, permitió corregir al instante lo que se establecía con el implemento de la evaluación formativa. Cabe destacar que la matrícula tan grande complicó un poco el proceso.

Por lo anterior, se corroboró la hipótesis planteada, ya que se lograron construir aprendizajes para la comprensión con estrategias incluyentes de la diversidad de preferencias cognitivas, con una evaluación continua y oportuna ligada a operaciones concretas, debido a ello los estudiantes consolidaron mejor los aprendizajes de la función derivada.

Asimismo, se cumplió el objetivo general junto con los específicos del proyecto, resaltando el último que es de suma importancia pues observar lo que sucede en la práctica didáctica es lo que permite identificar al momento áreas de oportunidad con fines de mejora a partir de la reflexión y análisis.

Una persona que aprendió un tema deberá poder usarlo en el futuro de manera correcta y flexible. El proceso realizado del aprendizaje para la comprensión de la derivada de una función desde el desconocimiento hasta el conocimiento fue paulatino; con la primera actividad se construyó de manera parcial y fue consolidándose gradualmente.

Tabla 4

*Conocimientos y habilidades desarrolladas en el proceso didáctico*

Actividad	Habilidad desarrollada	Evidencia
Construcción e interpretación del concepto de la función derivada mediante el procedimiento geométrico y variacional.	Habilidad de análisis, de reflexión y descriptiva.	La definición con palabras propias del concepto geométrico de la función derivada.
Argumentación de la solución obtenida por métodos analíticos y gráficos de la construcción de una caja de volumen máximo con láminas de cartulina.	Habilidad verbal, de análisis, crítica y de argumentación.	La interpretación gráfica de la función de la caja de volumen máximo.
Formulación y resolución del dominó de derivadas.	Habilidad creativa y de razonamiento.	La elaboración y juego del dominó de derivadas de reglas básicas. Predicción de jugadas posibles.
Argumentación de la solución obtenida por métodos analíticos y gráficos del tiempo de vuelo del tiro parabólico del lanzamiento de un balón.	Habilidad verbal, de análisis, de reflexión, crítica y descriptiva.	La interpretación gráfica y analítica de la velocidad de cambio instantánea.

Las habilidades cognitivas se consiguen con la resolución de problemas, en los que el aprendiz tiene que explicar sus razonamientos.

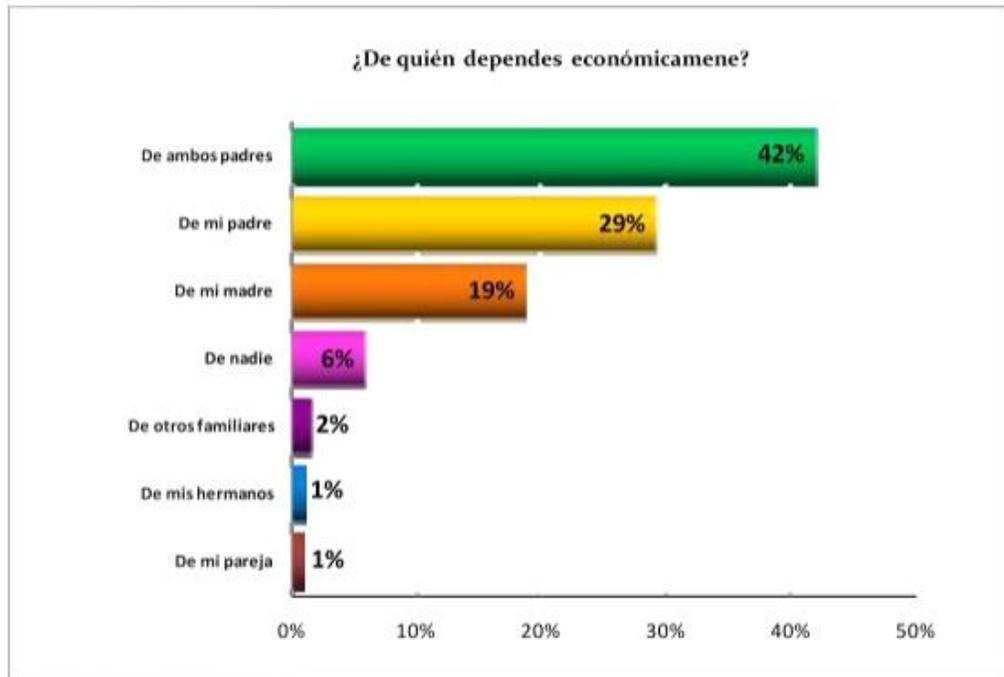
La encuesta de opinión de los estudiantes determina que, si bien la mayoría de las actividades y estrategias son adecuadas a sus estilos y ritmos de aprendizaje, si es muy conveniente ampliar los tiempos de ejecución, pues los consideran muy justos, esto implica que los temas posteriores no se alcancen a estudiar.

La manera como se verificó que los aprendizajes se construyeran para la comprensión, fue mediante preguntas dirigidas en los diferentes momentos de las sesiones de estudio. Los aprendices lograron emitir respuestas correctas con sus propias palabras, consiguieron resolver satisfactoriamente problemas y ejercicios de la función derivada, lo que se reflejó en los índices de aprobación. A diferencia de semestres anteriores los porcentajes de aprobación cambiaron significativamente.

Existen varios factores que determinan el rumbo en la construcción de aprendizajes para la comprensión de la función derivada, muchos de éstos dependen de la actividad docente; hasta antes de la metodología empleada disponía de mi experiencia, de diversas estrategias aisladas y de buena voluntad, lo que no fue suficiente para solucionar uno de los más grandes problemas en la práctica frente a grupo. El cambio apenas empieza, se dispone de una metodología que guía el proceso didáctico para el logro de los objetivos, y ésta es la gran diferencia.

ANEXO 1.

## DEPENDENCIA ECONÓMICA



**Figura 1.** Una encuesta realizada a los estudiantes del CB, reveló que el cuarenta y ocho por ciento de los alumnos dependen económicamente de uno de los dos padres.

**Fuente:** Opinión, Percepción y Expectativas del estudiante del Colegio de Bachilleres. (2010). Opinión, Percepción y Expectativas del estudiante del Colegio de Bachilleres. Septiembre 14, 2020, de Colegio de Bachilleres Sitio web: <https://www.yumpu.com/es/document/read/15141809/perfil-de-nuestros-alumnos-colegio-de-bachilleres>

## ANEXO 2

RESULTADOS EDUCATIVOS PERIODO 2017B, ASIGNATURA 504 - MATEMATICAS V											
PLANTEL NO 17 HUAYAMILPAS PEDREGAL											
25 de Mayo de 2018 a las 21:02:08											
RESULTADOS EDUCATIVOS DE ACTA DE EVALUACIÓN FINAL EN CURSO NORMAL											
CLAVE	GRUPO	TOTAL DE		AUSENTES		APROBADOS		REPROBADOS			
		INSCRITOS	EVALUADOS	TOTAL	%	TOTAL	%	TOTAL	%		
504	501	47	47	6	12.77	25	53.19	16	34.04		
504	502	43	43	5	11.63	22	51.16	16	37.21		
504	503	42	42	2	4.76	40	95.24	0	0		
504	504	42	42	1	2.38	41	97.62	0	0		
504	505	49	49	3	6.12	44	89.8	2	4.08		
504	506	45	45	1	2.22	26	57.78	18	40		
504	507	47	47	0	0	47	100	0	0		
504	508	38	38	1	2.63	37	97.37	0	0		
504	509	46	46	0	0	46	100	0	0		
504	510	45	45	0	0	45	100	0	0		
504	551	31	31	3	9.68	24	77.42	4	12.9		
504	552	30	30	1	3.33	22	73.33	7	23.33		
504	553	26	26	1	3.85	16	61.54	9	34.62		
504	554	29	29	3	10.34	25	86.21	1	3.45		
504	555	30	30	1	3.33	25	83.33	4	13.33		
504	556	43	43	8	18.6	33	76.74	2	4.65		
504	557	42	42	3	7.14	34	80.95	5	11.9		
504	558	42	42	0	0	42	100	0	0		
504	559	38	38	1	2.63	25	65.79	12	31.58		
<b>TOTAL:</b>		<b>755</b>	<b>755</b>	<b>40</b>	<b>5.3</b>	<b>619</b>	<b>81.99</b>	<b>96</b>	<b>12.72</b>		

Figura 2. Índices de aprobación en el plantel 17, comparativo de diferentes grupos.

## ANEXO 3

### Qué saben y pueden hacer los estudiantes de 15 años en México

Figura 1. Instantánea del desempeño en lectura, matemáticas y ciencias.

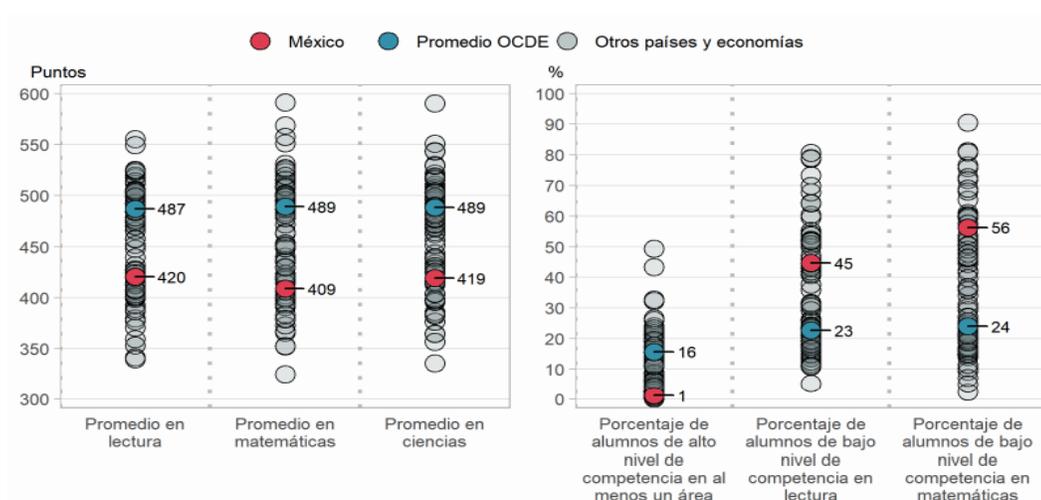
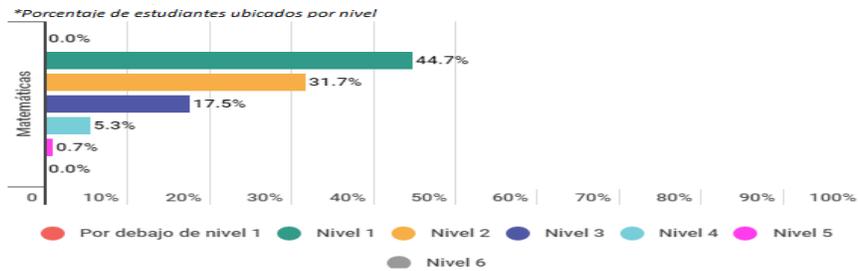


Figura 3. Fuente: OCDE. (2018). Programa para la evaluación internacional e los alumnos (PISA). PISA 2018 resultados. Enero 6, 2020, de OCDE Sitio web: [https://www.oecd.org/pisa/publications/PISA2018\\_CN\\_MEX\\_Spanish.pdf](https://www.oecd.org/pisa/publications/PISA2018_CN_MEX_Spanish.pdf)

## ANEXO 4

Distribución de las capacidades de los estudiantes de secundaria de acuerdo a la prueba PISA



**Niveles 5 y 6:** Capacidad de realizar actividades de alta complejidad cognitiva con potencia para ocupar posiciones de liderazgo en el ámbito científico u otros.

**Nivel 3 y 4:** Se encuentran por arriba del mínimo y muestran niveles buenos para la realización de actividades cognitivas más complejas.

**Nivel 2:** El mínimo para que un estudiante se desempeñe adecuadamente en la sociedad actual.

**Nivel 1:** Los alumnos no alcanzan el mínimo necesario para acceder a estudios superiores o desempeñarse adecuadamente en la sociedad.

**Nivel -1:** Por debajo del mínimo para desempeñarse adecuadamente.

Fuente: OCDE

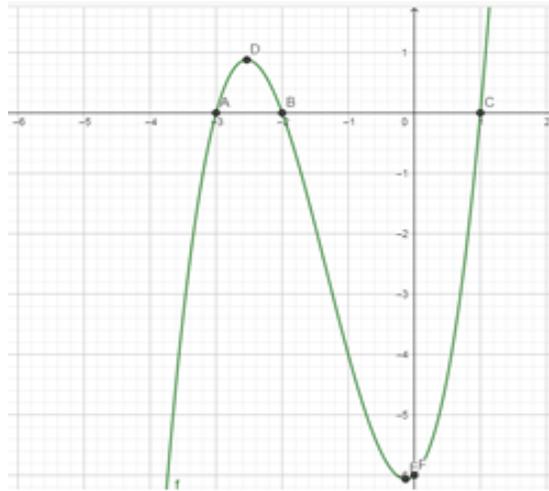
**Figura 5.** La grafica muestra que aproximadamente el 45 por ciento de los estudiantes en México logra el nivel de competencia uno, lo que significa que no alcanzan el mínimo necesario para desempeñarse adecuadamente.

Fuente. Ortega, Ariadna. (2019). Sólo el 1% de los estudiantes mexicanos tienen capacidad de liderazgo: PISA 2018. Julio 21, 2020, de Expansión Política Sitio web: <https://politica.expansion.mx/mexico/2019/12/03/solo-el-1-de-los-estudiantes-mexicanos-tienen-capacidad-de-liderazgo-pisa-2018>

## ANEXO 5

### INSTRUCCIONES.

Representa en tu Geoplano la siguiente función y traza rectas tangentes en los puntos A, B, C, D y E. Estima el valor de sus pendientes. Toma e imprime una fotografía con tu celular como evidencia del aprendizaje o graba un audio que explique tu procedimiento, en el que definas con tus propias palabras la derivada de una función.



## ANEXO 6

### Opinión de estudiante

Cuestionario de **opinión de Estrategias didácticas** a los alumnos de Bachillerato.

Fecha: mayo 22 Número de la sesión \_\_\_\_\_

Según tu opinión, contesta **Sí**, "**más o menos**" o **No**, poniendo una X en cada pregunta.

Profesor practicante: Liliana Aldana Alavez. Tema: La derivada

Grupo: 404

<b>La profesora</b>	siempre	Algunas veces	nunca
<b>Al inicio de la clase:</b>			
1. ¿Tomó en cuenta tus expectativas o intereses?	X		
2. ¿Relacionó el contenido con temas que ya habías visto?		X	
<b>Durante el desarrollo de la clase</b>			
3. ¿La profesora se expresó con claridad? ¿su lenguaje te fue comprensible?	X		
4. ¿La velocidad del desarrollo de la clase fue de acuerdo a tu ritmo de aprendizaje?		X	
5. ¿Dio ejemplos claros?	X		
6. ¿La profesora hizo preguntas y promovió para que le hicieran preguntas?		X	
7. ¿Consideras que la profesora es estratégica en su forma de explicar?	X		
8. ¿La profesora aclaró las dudas?		X	
9. ¿Consideras que la profesora domina los contenidos?		X	
<b>Durante el desarrollo de la clase.</b>			
10. ¿La profesora presentó un resumen final del tema?		X	
11. ¿La exposición fue interesante?		X	
12. ¿La profesora cumplió con lo que dijo que iba a enseñar?	X		

Menciona al menos dos conceptos que para ti fueron los más importantes  
enseño bien y siempre te pregunta si tienes dudas

Menciona al menos una duda que te haya quedado del tema ninguna

¿Por qué consideras que la profesora te ayudó a que construyeras tu aprendizaje?

Me hizo mas organizado

# ANEXO 7

## Opinión de profesor experto



Maestría en Docencia  
para la Educación Media Superior



---

**Maestría en Docencia para la Educación Media Superior**  
Rúbrica de evaluación de Práctica docente

Este formato deberá ser llenado en su totalidad por el profesor supervisor.

**Inicio de la clase**  
Presentación

	5	6	7	8	9	10
Fue puntual al iniciar la clase						/
Indicó la planeación de la clase						/
Informó a los estudiantes los criterios de evaluación						/

**Durante la actividad académica**  
Actitud docente

	5	6	7	8	9	10
Propició un ambiente de respeto y confianza						/
Manifestó apertura para la comunicación y diálogo						/
Mostró control de grupo						/
Aclaró las dudas planteadas por los alumnos						/

**Conocimiento y dominio de los contenidos**

	5	6	7	8	9	10
Mostró dominio del contenido de la clase						/
Explicó el tema de forma clara y concisa						/
Contextualizó el contenido						/

**Habilidades pedagógicas**

	5	6	7	8	9	10
Implementó estrategias de enseñanza						/
Detectó las ideas o conocimientos previos de los estudiantes						/
Generó un aprendizaje autorregulado						/
Proporcionó instrucciones claras para realizar las actividades						/
Logró la participación activa e interés de los alumnos						/
Relacionó los contenidos de las actividades implementadas con actividades académicas del Nivel Medio Superior						/



Maestría en Docencia  
para la Educación Media Superior



---

**Uso de recursos y materiales**

	5	6	7	8	9	10
Utilizó recursos didácticos de manera adecuada						/
Empleó técnicas de enseñanza acordes al objetivo de aprendizaje						/
Incorporó recursos y materiales innovadores						/

**Al concluir la clase**  
Evaluación y afirmación de contenidos

	5	6	7	8	9	10
Evaluó con equidad e imparcialidad						/
Realizó la evaluación de manera objetiva						/
Proporcionó actividades para reafirmar conocimientos						/
Entregó oportunamente las correcciones y observaciones de los trabajos derivados de la clase						/
Finalizó la clase en tiempo						/

**Valoración del alumnado**

	Cumple	No cumple
Empatía	/	
Manejo de la voz	/	
Lenguaje corporal	/	
Dominio del contenido	/	
Motivación	/	

Nombre completo del alumno: Liliana Aldana Álvarez

Campo de conocimiento del alumno: Matemáticas

Nombre de la institución de realización de la práctica docente: Colegio de Bachilleres  
Pl. 17 Huayamilla

Fecha o periodo de realización de la práctica docente: 22 mayo

Evaluación global del alumno MADEMS (numérica): 9

Nombre completo del profesor supervisor: Roberto Marco Olivares

Entidad de adscripción del profesor supervisor: Pl. 15 M. Contreras

Lista de cotejo I.

Contenido Temático: Concepto de [la derivada](#) de una función algebraica

Nombre del alumno: \_\_\_\_\_ Grupo: \_\_\_\_\_

Fecha: \_\_\_\_\_

**Instrucciones:** Lee con atención cada aspecto a evaluar y responde honestamente si cumpliste con cada uno de ellos, al finalizar realiza la suma correspondiente.

*Lista de cotejo I.*

Aspectos a evaluar	Si	No
<b>Participé activamente en el desarrollo de la actividad: Representación del concepto de la función derivada.</b>		
<b>Externé mis dudas o hice comentarios constructivos en el concepto de la función derivada.</b>		
<b>Evité distraerme conversando.</b>		
<b>Logré representar en el goeplano el concepto de la derivada de una función.</b>		
<b>Interpreté y analicé la solución (reflexión).</b>		
<b>Logré escribir con mis propias palabras el concepto de la derivada de una función.</b>		
<b>Total.</b>		

Del 5 al 10, ¿cómo calificas la actividad? \_\_\_\_\_

¿Por qué? \_\_\_\_\_

Lista de cotejo II.

Contenido Temático: La derivada de una función algebraica

Nombre del alumno: \_\_\_\_\_ Grupo: \_\_\_\_\_

Fecha: \_\_\_\_\_

**Instrucciones:** Lee con atención cada aspecto a evaluar y responde honestamente si cumpliste con cada uno de ellos, al finalizar realiza la suma correspondiente.

Lista de cotejo II.

Aspectos a evaluar	Si	No
<p><b>Participé activamente en el desarrollo de la actividad. Obtención de la función derivada a partir de reglas básicas.</b></p> <p><b>Externé mis dudas o hice comentarios constructivos.</b></p> <p><b>Evité distraerme conversando.</b></p> <p><b>Participé en la solución del dominó.</b></p> <p><b>Interpreté y analicé la solución (reflexión).</b></p> <p><b>Funcionó el dominó.</b></p> <p><b>El armado del dominó embonaba con la función derivada mayoritariamente</b></p> <p><b>Las derivadas de las funciones tienen un nivel moderado de dificultad</b></p> <p><b>Total.</b></p>		

Del 5 al 10, ¿cómo calificas la actividad? \_\_\_\_\_

¿Por qué? \_\_\_\_\_

Lista de cotejo III.

Contenido Temático: Problemas de aplicación la derivada de una función algebraica

Nombre del alumno: \_\_\_\_\_ Grupo: \_\_\_\_\_

Fecha: \_\_\_\_\_

**Instrucciones:** Lee con atención cada aspecto a evaluar y responde honestamente si cumpliste con cada uno de ellos, al finalizar realiza la suma correspondiente.

*Lista de cotejo III*

Aspectos a evaluar	Si	No
Participé activamente en el desarrollo de la actividad.		
Externé mis dudas o hice aportaciones constructivas.		
Evité distraerme conversando.		
Participé en la solución de la caja de volumen máximo.		
Interpreté y analicé la solución grafica del problema (reflexión).		
Construí exitosamente la caja de volumen máximo.		
<b>Total.</b>		

Del 5 al 10, ¿cómo calificas la actividad? \_\_\_\_\_

¿Por qué? \_\_\_\_\_

Lista de cotejo IV.

Contenido Temático: Uso de [la derivada como razón de cambio](#).

Nombre del alumno: \_\_\_\_\_ Grupo: \_\_\_\_\_

Fecha: \_\_\_\_\_

**Instrucciones:** Lee con atención cada aspecto a evaluar y responde honestamente si cumpliste con cada uno de ellos, al finalizar realiza la suma correspondiente.

[Lista de cotejo IV.](#)

Aspectos a evaluar	Si	No
Participé activamente en el desarrollo de la actividad.		
Externé mis dudas o hice aportaciones constructivas.		
Evité distraerme conversando.		
Participé en la solución del cálculo de las velocidades del lanzamiento del balón en diferentes momentos.		
Interpreté y analicé la solución grafica del problema (reflexión).		
Construí exitosamente la función solicitada.		
<b>Total.</b>		

Del 5 al 10, ¿cómo calificas la actividad? \_\_\_\_\_

¿Por qué? \_\_\_\_\_

## Glosario

**Competencia matemática:** Habilidad del aprendiz para formular, emplear e interpretar las matemáticas en distintos contextos.

**Conocimiento para la comprensión:** Es el aprendizaje construido después de una estrategia didáctica, su característica principal es que se puede utilizar de manera flexible para resolver situaciones nuevas.

**Constructivismo:** Es un conjunto de teorías que indican que el aprendizaje se va construyendo como resultado de la interacción del sujeto con el objeto de estudio, es decir es un proceso activo del alumno.

**Estilo de aprendizaje.** Es el modo de representar, procesar y recuperar la información, es nuestro estilo cognitivo a la vez que un indicador relativamente estable, de cómo percibimos, interactuamos y aprendemos los ambientes y tareas de aprendizaje” (Contreras, 2004, pág. 5). Puede ser auditivo, visual o kinestésico.

**Evaluación de aprendizajes.** Es un proceso sistemático, consiste en valorar el grado de obtención del aprendizaje esperado de los alumnos.

**Evaluación del proceso didáctico.** Es un proceso sistemático que consiste en apreciar el alcance que tuvo el proceso de enseñanza-aprendizaje.

**Evaluación Diagnóstica.** Es aquella que se realiza al inicio de un proceso educativo; su objetivo es identificar si el individuo posee ciertos conocimientos, nivel cognitivo, habilidades, hábitos, entre otros.

**Evaluación formativa.** Es aquella evaluación que se lleva a cabo durante el proceso de enseñanza-aprendizaje, su objetivo es regular el proceso didáctico identificando las áreas de oportunidad para hacer adaptaciones y cambios.

**Evaluación por competencias.** Es un proceso sistemático caracterizado por detectar los niveles de desempeño de un aprendiz; incluye la evaluación de conocimientos, valores, actitudes y habilidades.

**Evaluación sumativa.** Es aquella evaluación que se da al final de un proceso didáctico. Esta evaluación suministra información para la toma de decisiones de acreditación.

**Investigación-Acción.** Metodología de investigación que estudia la realidad educativa con fines de mejora. Los datos recogidos a través del quehacer docente se analizan e interpretan para ser expuestos a indagación y vincularla al cambio.

**Razonamiento lógico.** Etapa del desarrollo del individuo que se caracteriza por abandonar referentes físicos para manipular objetos no concretos, se da a partir de los 11 o 12 años.

**Saber aprender.** Es una competencia básica, es continuar aprendiendo de forma autónoma.

**Saber procedimental.** Conocimiento que se refiere a la ejecución de algoritmos, estrategias, técnicas, habilidades, destrezas, métodos, etc. es de tipo práctico, está basado en la realización de varias acciones u operaciones.

**Secuencia didáctica.** Documento que especifica el qué, quiénes, cómo, cuándo, dónde, y para qué de la práctica docente; se plasman las intenciones educativas producto del análisis de las características de los estudiantes, fortalezas, áreas de oportunidad e intereses para lograr el desarrollo de las aptitudes, valores, habilidades y conocimientos, que le permitan autorregular su aprendizaje y que le capacite para construir conocimientos útiles.

**Situación adidáctica.** Es la creación de escenarios diseñados para el aprendizaje, donde no se concibe su construcción sin la puesta en práctica de los conocimientos.

**Situación didáctica.** Es la creación de escenarios diseñados con la finalidad de hacer adquirir a los alumnos saberes; indica la interacción del aprendiz con el medio para construir conocimientos.

## REFERENCIAS Y BIBLIOGRAFÍA.

(s.f.).

[CB]. (2009). MODELO ACADÉMICO DEL COLEGIO DE BACHILLERES.

12/05/18, Acuerdo Secretarial. (2018). *Diario Oficial*. Obtenido de [http://sep.gob.mx/work/models/sep1/Resource/15509/1/images/a12\\_05\\_18.pdf](http://sep.gob.mx/work/models/sep1/Resource/15509/1/images/a12_05_18.pdf)

Ávila, A. (Diciembre de 2016). *La investigación en educación matemática en México: una mirada a 40 años de trabajo*. Obtenido de [http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1665-58262016000300031](http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1665-58262016000300031)

Colegio de Bachilleres [CB]. (2010). *Opinión, Percepción y Expectativas del estudiante del Colegio de Bachilleres*. Obtenido de <https://www.yumpu.com/es/document/read/15141809/perfil-de-nuestros-alumnos-colegio-de-bachilleres>

Colegio de Bachilleres [CB]. (s.f.). *Colegio de bachilleres*. Obtenido de <https://www.gob.mx/bachilleres/es/articulos/programas-de-estudio-vigentes?idiom=es>

COLEGIO DE BACHILLERES. *Modelo Académico*. (Marzo de 2011).

Colmenares, A., & Piñero, M. (2008). LA INVESTIGACIÓN ACCIÓN. Una herramienta metodológica heurística para la comprensión y transformación de realidades y prácticas socio-educativas. *Laurus. Revista de Educación*, 114.

COMIPEMS. (2018). Obtenido de [http://2af8b37bd982630f0122-95293ffbe403e1211b9c06a57e1134ec.r8.cf5.rackcdn.com/LINEAS\\_CORTE2018B.pdf](http://2af8b37bd982630f0122-95293ffbe403e1211b9c06a57e1134ec.r8.cf5.rackcdn.com/LINEAS_CORTE2018B.pdf)

CONEVAL. (s/f). *Evaluación de la Política Social*. Obtenido de [https://www.coneval.org.mx/Evaluacion/MDE/Paginas/Evaluacion\\_Procesos.aspx](https://www.coneval.org.mx/Evaluacion/MDE/Paginas/Evaluacion_Procesos.aspx)

Contreras, O. &. (2004). Aprender con Estrategia. Desarrollando mis inteligencias múltiples. En C. O. Elena. México: Pax México.

Cossio, E., & Hernández, G. (2016). Las teorías implícitas de enseñanza y aprendizaje de profesores de primaria y sus prácticas docentes. *Revista Mexicana de Investigación Educativa*.

Díaz Barriga, F., & Rojas, G. (s.f.). *Estrategias docentes para un aprendizaje significativo*. Mc Graw Hill.

- Diccionario de la Real Academia. (2019). (RAE) *Real Academia Española*. Obtenido de <https://dle.rae.es/?id=H8KIdC6>
- Educación Matemática. Artículo de investigación. (2016). *La investigación en educación matemática en México: una mirada a 40 años de trabajo*. Obtenido de [http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1665-58262016000300031](http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1665-58262016000300031)
- Educatecnociencia, c. e. (Julio-Diciembre de 2014). El cálculo diferencial y los retos de la RIEMS. *Educatecnociencia*, 4(4), 157. Recuperado el 6 de enero de 2020
- Fuentes, M. (18 de agosto de 2015). *Excelsior*. Obtenido de México social: la juventud y el malestar: <https://www.excelsior.com.mx/nacional/2015/08/18/1040792>
- García, N. (2015). *Investigación-acción sobre las actividades lúdicas en el aula de italiano como LE para incrementar la motivación y el trabajo colaborativo de los estudiantes*. Obtenido de <http://132.248.9.195/ptd2015/octubre/0736292/Index.html>
- Gómez, M. (2016). *Panorama del sistema educativo mexicano desde la perspectiva de las políticas públicas*. Obtenido de Innovación Educativa: <https://www.redalyc.org/jatsRepo/1794/179452787009/html/index.html>
- Gutiérrez, L., Buitrago, M., & Ariza, L. (Julio-diciembre de 2017). *Revista Científica*. Obtenido de Identificación de dificultades en el aprendizaje del concepto de la derivada y diseño de un OVA como mediación pedagógica: <http://dx.doi.org/10.21830/19006586.170>
- Herrera, F., & Ramírez, M. (s.f.). *Cognición y Metacognición. Motivación y Rendimiento Académico*. Obtenido de [http://madems.posgrado.unam.mx/tc\\_acatlan/mdl/pluginfile.php/4365/mod\\_resource/content/40/docente3/media/36.pdf](http://madems.posgrado.unam.mx/tc_acatlan/mdl/pluginfile.php/4365/mod_resource/content/40/docente3/media/36.pdf)
- KhanAcademy. (5 de Julio de 2015). Introducción a la tasa de cambio promedio. Obtenido de [https://www.youtube.com/watch?v=JH-\\_\\_bKVSb8](https://www.youtube.com/watch?v=JH-__bKVSb8)
- Latorre, A. (2005). *La investigación-acción. Conocer y cambiar la práctica educativa*. Barcelona: Graó.
- Monroy, M. (s.f.). *Unidad 5. Teorías Implícitas: aprendizaje e implicaciones*. Obtenido de [http://madems.posgrado.unam.mx/tc\\_acatlan/mdl/pluginfile.php/4365/mod\\_resource/content/40/docente3/media/105.pdf](http://madems.posgrado.unam.mx/tc_acatlan/mdl/pluginfile.php/4365/mod_resource/content/40/docente3/media/105.pdf)
- Monzón, M. (2015). Evaluación del aprendizaje: un recorrido histórico y epistemológico. *Revista Científica de la Educación Academicus*. Obtenido de Revista de Ciencias de la Educación Academicus: [http://www.ice.uabjo.mx/media/15/2017/04/Art6\\_2.pdf](http://www.ice.uabjo.mx/media/15/2017/04/Art6_2.pdf)
- OCDE. (s.f.). *El programa PISA de la OCDE. ¿Qué es y para qué sirve?* Obtenido de <https://www.oecd.org/pisa/39730818.pdf>
- OCDE. (s.f.). *OCDE*. Obtenido de <https://www.oecd.org/centrodemexico/medios/programainternacionaldeevaluaciondelosalumnos/pisa.htm>

- Opini3n, P. y. (2010). *Opini3n, Percepci3n y Expectativas del estudiante del Colegio de bachilleres*. CDMX.
- Ordurika, I. &. (s.f.). *Cobertura y estructura del Sistema Educativo Mexicano: problem3tica y propuestas*. Obtenido de [http://www.planeducativonacional.unam.mx/PDF/CAP\\_07.pdf](http://www.planeducativonacional.unam.mx/PDF/CAP_07.pdf)
- Ortega, A. (3 de Diciembre de 2019). *Expansi3n pol3tica*. Obtenido de <https://politica.expansion.mx/mexico/2019/12/03/solo-el-1-de-los-estudiantes-mexicanos-tienen-capacidad-de-liderazgo-pisa-2018>
- Panizza, M. (1982). Una Aproximaci3n a la Epistemolog3a gen3tica de Jean Piaget. *Perfiles Educativos*, No 18.
- Panizza, M. (s.f.). *Conceptos B3sicos de la Teor3a de Situaciones Did3cticas*. Obtenido de <http://files.integrate7.webnode.mx/200000114-e9aaaaea75/teoria%20de%20situacion%20didctica%20en%20mate.pdf>
- Perfiles, Par3metros e Indicadores para Docentes y T3cnicos Docentes en Educaci3n Media Superior. (Enero de 2018). *PERFIL, PAR3METROS E INDICADORES PARA DOCENTES Y T3CNICOS DOCENTES EN EDUCACI3N MEDIA SUPERIOR*. Obtenido de [http://servicioprofesionaldocente.sep.gob.mx/portal-docente-2014-2018/content/ms/docs/2017/permanencia/parametros\\_indicadores/PPI\\_DESEMPEniO\\_EMS2018.pdf](http://servicioprofesionaldocente.sep.gob.mx/portal-docente-2014-2018/content/ms/docs/2017/permanencia/parametros_indicadores/PPI_DESEMPEniO_EMS2018.pdf)
- Piaget, J. (1978). *Introducci3n a la Epistemolog3a Gen3tica. El pensamiento matem3tico*. Buenos Aires: PAIDOS.
- Plan Nacional de la Evaluaci3n de los Aprendizajes (PLANEA). (s.f.). *Instituto Nacional para la Evaluaci3n de la Educaci3n en M3xico*. Obtenido de <https://historico.mejoredu.gob.mx/evaluaciones/planea/resultados-planea/>
- PLANEA. (2017). *PLANEA Resultados Nacionales*. Obtenido de [http://planea.sep.gob.mx/ms/resultados\\_anteriores/](http://planea.sep.gob.mx/ms/resultados_anteriores/)
- Pogr3, P. (2001). *Enseñanza para la comprensi3n Un marco para innovar en la intervenci3n did3ctica*. Obtenido de <https://saravia.wordpress.com/2014/12/16/ensenanza-para-la-comprension-un-marco-para-innovar-en-la-intervencion-didactica-i/>
- Programa de asignatura Matem3ticas IV. Cuarto semestre*. (Febrero de 2017). Obtenido de [http://cbgobmx.cbachilleres.edu.mx/que-hacemos/2014/sesto\\_semestre/Formacion\\_Basica/Matematicas\\_VI.pdf](http://cbgobmx.cbachilleres.edu.mx/que-hacemos/2014/sesto_semestre/Formacion_Basica/Matematicas_VI.pdf)
- Programa de asignatura, M. (2016).
- Programa PISA – Resultados y Gu3a M3xico* . (2016). Obtenido de <https://www.editorialmd.com/blog/programa-pisa-resultados-mexico>
- RAE. (2019). *Diccionario de la Real Acad3mia Española*. Obtenido de <https://dle.rae.es/?id=FdHOWng>

- Rino, M., & Páez, D. &. (2009). *Procesos Meta-Cognitivos en las clases de matemática elemental. Propuesta de un marco interpretativo*. Obtenido de [www.seiem.es/publicaciones/.../SEIEMXIII-RigoAlfonsoGomez.pdf](http://www.seiem.es/publicaciones/.../SEIEMXIII-RigoAlfonsoGomez.pdf)
- Rodríguez, A., & Pérez, A. (Julio de 2017). *Métodos científicos de indagación y construcción de conocimientos*. Obtenido de <http://www.redalyc.org/pdf/206/20652069006.pdf>
- Ruíz, E. G. (enero-abril de 2018). *Visualizando problemas de la derivada con aplicaciones en dispositivos móviles*. Obtenido de [http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1665-26732018000100039&lng=es&nrm=iso](http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1665-26732018000100039&lng=es&nrm=iso)
- Sánchez, M. (2018). La enseñanza del aprendizaje de los estudiantes ¿es realmente tan complicada? *Revista Digital Universitaria* , 6.
- Sánchez-Matamoros, G., García, M., & Linares, S. (Junio de 2008). LA COMPRESIÓN DE LA DERIVADA COMO OBJETO DE INVESTIGACIÓN EN DIDÁCTICA DE LA MATEMÁTICA. *Revista Latinoamericana de Investigación en Educación Matemática*.
- Solar, H. (s/f). *Estrategias didácticas para el desarrollo de competencias matemáticas*. (Pontificia Universidad Católica de Chile) Obtenido de <http://www.accionmatematica.cl/wp-content/uploads/2016/05/03052016-Estrategias-did%C3%A1cticas-para-el-desarrollo-de-competencias-matem%C3%A1ticas-Seminario-CMM.pdf>
- Vergara, C. (3 de Diciembre de 2019). *AFmedios (agencia de noticias)*. Recuperado el 2020, de <https://www.afmedios.com/blog/2019/12/03/mexico-continua-por-debajo-del-promedio-en-la-prueba-pisa-lectura-matematicas-y-ciencias/>
- Vicenteño, D. (2020). *Excelsior. Colegio de Bachilleres, proyecto educativo en abandono*. Obtenido de <https://www.excelsior.com.mx/nacional/colegio-de-bachilleres-proyecto-educativo-en-abandono/1267605>