



PROGRAMA DE ESTUDIOS DEL COMPONENTE BÁSICO DEL MARCO CURRICULAR COMÚN DE LA EDUCACIÓN MEDIA SUPERIOR

CAMPO DISCIPLINAR DE MATEMÁTICAS

BACHILLERATO TECNOLÓGICO

ASIGNATURA: **CÁLCULO DIFERENCIAL**

Elaboración del Programa de estudios de Cálculo diferencial

Lic. Esmeralda Vázquez Limón /CECyTE 21, CECyTE, Jalisco

M. C. Walter Emmanuel Ortega Muñan / CBTA, 106, DGETA, Jalisco

M.E. Martín Vega Gómez / CETIS 128, DGETI, Sonora

Mtro. Víctor M. Talmande E. / CETMAR 18, DGECyTM, Guerrero

Mtro. Josué Enrique Victoria Rosales / CBTA 196, DGETA, San Luis Potosí

ÍNDICE

1. Presentación.....	4
3. Datos de identificación.....	11
4. Propósito formativo del campo disciplinar de Matemáticas	12
5. Propósito de la asignatura de Cálculo diferencial	13
6. Ámbitos del Perfil de egreso a los que contribuye la asignatura de Cálculo diferencial	14
7. Estructura del Cuadro de contenidos.....	15
8. Dosificación del programa de Cálculo diferencial	19
9. Transversalidad	27
10. Vinculación de las competencias con Aprendizajes esperados	34
11. Consideraciones para la evaluación	37
12. Los profesores y la red de aprendizajes	41
13. Uso de las TIC para el aprendizaje	43
14. Recomendaciones para implementar la propuesta	46
15. Bibliografía recomendada	52
Anexo 1. Ejemplo de Planeación didáctica de la asignatura de Cálculo diferencial	53

1. Presentación

Nuestro país, como otras naciones en el mundo, se encuentra impulsando una Reforma Educativa de gran calado, cuyo objetivo central es el lograr que todos los niños y jóvenes ejerzan su derecho a una educación de calidad, y reciban una enseñanza que les permita obtener los aprendizajes necesarios para enfrentar los desafíos del siglo XXI.

En el diseño de la Reforma se establece como obligación la elaboración de los planes y programas de estudio para la educación obligatoria, para que encuentre una dimensión de concreción pedagógica y curricular en las aulas. En el Nuevo Modelo Educativo, dada la relevancia que la sociedad ve en la educación como potenciadora del desarrollo personal y social, un elemento clave es el desarrollo de los nuevos currículos para la educación obligatoria en general y para la Educación Media Superior (EMS) en lo particular, así como los programas por asignatura.

Como bien señalan Reimers y Cárdenas (2016), es en la definición de las competencias que se incorporan en el currículo donde se observa la articulación, pertinencia y vertebración con las metas nacionales educativas que se fijan los sistemas educativos como el mexicano.

Existe evidencia de que el Modelo Educativo de la Educación Media Superior vigente no responde a las necesidades presentes ni futuras de los jóvenes. Actualmente, la enseñanza se encuentra dirigida de manera estricta por el profesor, es impersonal, homogénea y prioriza la acumulación de conocimientos y no el logro de aprendizajes profundos; el conocimiento se encuentra fragmentado por semestres académicos, clases, asignaturas y se prioriza la memorización, y la consecuente acumulación de contenidos desconectados; el aprendizaje se rige por un calendario estricto de actividades en las que se les dice a los alumnos, rigurosamente, qué hacer y qué no hacer, y se incorporan nuevas tecnologías a viejas prácticas. Todo ello produce conocimientos fragmentados con limitada aplicabilidad, relevancia, pertinencia y vigencia en la vida cotidiana de los estudiantes, así como amnesia post-evaluación en lugar de aprendizajes significativos y profundos.

Hoy en día, los jóvenes de la EMS transitan hacia la vida adulta, interactúan en un mundo que evoluciona de la sociedad del conocimiento hacia la sociedad del aprendizaje y la innovación (Joseph Stiglitz, 2014; Ken Robinson, 2015; Richard Gerver, 2013; y Marc Prensky, 2015; entre otros); procesan enormes cantidades de información a gran velocidad y comprenden y utilizan, de manera simultánea, la tecnología que forma parte de su entorno cotidiano y es relevante para sus intereses.

Por lo anterior, en la Educación Media Superior debe superarse la desconexión existente entre el currículo, la escuela y los alumnos, ya que la misma puede producir la desvinculación educativa de éstos, lo cual, incluso puede derivar en problemas educativos como los bajos resultados, la reprobación y el abandono escolar.

Para ello, en primer lugar, hay que entender que los jóvenes poseen distintos perfiles y habilidades (no son un grupo homogéneo) que requieren potenciar para desarrollar el pensamiento analítico, crítico, reflexivo, sintético y creativo, en oposición al esquema que apunte sólo a la memorización; esto implica superar, asimismo, los esquemas de evaluación que dejan rezagados a muchos alumnos y que no miden el desarrollo gradual de los aprendizajes y competencias para responder con éxito al dinamismo actual, que los jóvenes requieren enfrentar para superar los retos del presente y del futuro.

En segundo lugar, se requiere un currículo pertinente y dinámico, en lugar del vigente que es segmentado y limitado por campo disciplinar, que se centre en la juventud y su aprendizaje, y que ponga énfasis en que ellos son los propios arquitectos de sus aprendizajes.

La escuela, en consecuencia, requiere transformarse de fondo para lograr incorporar en el aula y en la práctica docente las nuevas formas en que los jóvenes aprenden, y lo seguirán haciendo (Gerver, 2013; Prensky, 2013); de no hacerlo, quedará cada día más relegada de la realidad.

Es innegable que, en los últimos años, los planes y programas de estudio se han ido transformando y que la Reforma Integral de la Educación Media Superior (RIEMS) cumplió su propósito inicial; sin embargo, los resultados de las evaluaciones nacionales e internacionales dan cuenta de que el esfuerzo no ha sido el suficiente y que no se ha progresado en el desarrollo de competencias que son fundamentales para el desarrollo de las personas y de la sociedad.

Por ello, la Secretaría de Educación Pública (SEP), por conducto de la Subsecretaría de Educación Media Superior (SEMS), se propuso adecuar los programas de las asignaturas del componente de formación básica del Bachillerato General y del Bachillerato Tecnológico en todos los campos disciplinares que conforman el currículo de la EMS.¹

El trabajo se realizó con base en una visión integral y transversal del conocimiento y aprendizaje, entendido como un continuo en oposición a la fragmentación con la que ha sido

¹ No se incluye la asignatura de inglés porque la adecuación de los programas correspondientes está en proceso, enmarcada en la revisión de los contenidos y secuencia curricular, dentro de la Estrategia Nacional de Fortalecimiento para el Aprendizaje del Inglés en la Educación Obligatoria.

abordado tradicionalmente. Así, se coloca a los jóvenes en el centro de la acción educativa y se pone a su disposición una Red de Aprendizajes, denominados “Aprendizajes Clave”, que se definen para cada campo disciplinar, que opera en el aula mediante una Comunidad de Aprendizaje en la que es fundamental el cambio de roles: pasar de un estudiante pasivo a uno proactivo y con pensamiento crítico; y de un profesor instructor a uno que es «guía del aprendizaje».

Este cambio es clave porque los estudiantes aprenden mejor cuando están involucrados; en contraste con clases centradas, principalmente, en la exposición del profesor, en las que es más frecuente que los alumnos estén pasivos.

De esta manera, los contenidos de las asignaturas se transformaron para que sean pertinentes con la realidad de los jóvenes y con ello lograr la conexión entre éstos, la escuela y el entorno en el que se desarrollan.

Es importante mencionar que en la elaboración del Nuevo Currículo de la Educación Media Superior se consideraron y atendieron todas las observaciones y recomendaciones de las Academias de Trabajo Colegiado Docente de todo el país, que participaron en el proceso de consulta convocado por la SEP con el propósito de recuperar sus experiencias. Además, se han considerado las recomendaciones vertidas en los foros de consultas nacionales y estatales, y en la consulta en línea. Confiamos en haber dado respuesta a todas las preocupaciones e inquietudes que se manifestaron.

El consenso mundial indica que el propósito de la educación no es solamente memorizar contenidos curriculares de las asignaturas, sino que los jóvenes lleguen a desarrollarse como personas competentes y flexibles, que logren potenciar sus habilidades y alcancen las metas que se hayan establecido. Y para ello, deben formarse de tal manera que aprendan a aprender, a pensar críticamente, a actuar y a relacionarse con los demás para lograr retos significativos, independientemente del área de conocimiento que se encuentren estudiando (Prensky, 2013).

Los contenidos de las asignaturas son importantes porque propician y orientan el desarrollo de competencias, habilidades y destrezas; sin embargo, en el currículo vigente, se han dejado de lado aspectos fundamentales que permiten a los jóvenes responder a los desafíos del presente y prepararse para el futuro.

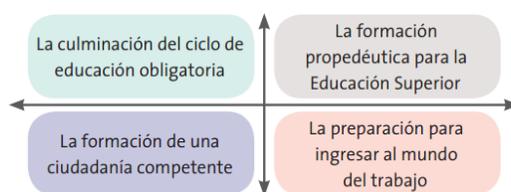
Diversos autores han dedicado muchas páginas en listar las competencias, destrezas y habilidades que deben desarrollar para responder a los desafíos del presente. En este sentido, son coincidentes en la necesidad de promover la colaboración, la creatividad, la comunicación, el

espíritu emprendedor, la resolución de problemas, la responsabilidad social, el uso de la tecnología, la perseverancia, la honestidad, la determinación, la flexibilidad para adaptarse a entornos cambiantes, el liderazgo y la innovación.

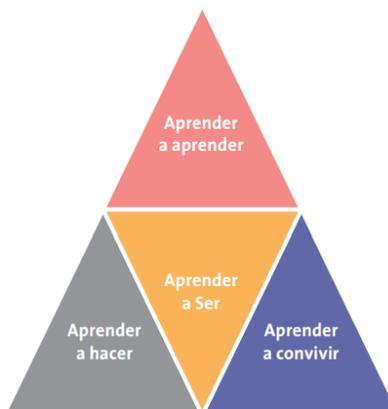
En la sociedad existe la percepción de que la educación es cada vez más importante para el desarrollo de las personas y de las sociedades. Con base en una encuesta internacional referida en el estudio Enseñanza y aprendizaje en el siglo XXI. Metas, políticas educativas y currículo en seis países (2016), un porcentaje mayor de las economías en desarrollo, comparadas con las ya desarrolladas, considera que una buena educación «es importante para salir adelante en la vida» (Reimers y Chung, 2016).

Para favorecer la concreción de esta percepción acerca de la relevancia social de la educación, es impostergable que la experiencia de los jóvenes en la escuela sea pertinente. Por ello, la Educación Media Superior, a través de un currículo actualizado, pone el aprendizaje de los estudiantes al centro de los esfuerzos institucionales, impulsa el logro de las cuatro funciones y los cuatro propósitos de este nivel educativo:

Cuatro Propósitos de la Educación Media Superior



CUATRO PROPÓSITOS DE LA EDUCACIÓN MEDIA SUPERIOR



Para conocer mejor el contexto en que se enmarcan los cambios curriculares para la Educación Media Superior, se sugiere consultar el “Modelo Educativo para la Educación Obligatoria” que se presentó el 13 de marzo de 2017.

2. Introducción

Al realizar la revisión a las asignaturas de Matemáticas IV y Cálculo diferencial del BG y el curso de Cálculo diferencial del BT, se identifica lo siguiente:

- Esta es la primera asignatura de la malla curricular con contenidos claramente diferentes entre el BG y el BT. En el BG se antecede el estudio del Cálculo diferencial por un curso introductorio de pre-cálculo (Matemáticas IV), el número de horas también es diferente en ambos subsistemas.
- Quizá el tema primero, tratamiento de las funciones, del BT, podría ser reorientado como un curso introductorio al pre-cálculo y, en ese sentido, tomar algunas de las ideas del BG para tal efecto. Por ejemplo, operar sobre funciones puede servir para analizar regiones y comportamientos.
- El programa del BT tiene una estructura clásica donde domina el análisis regresivo del contenido de un curso de Cálculo diferencial, se parte de los números reales para pasar a los elementos de una función (dominio, contra dominio e imagen), operaciones con funciones, los límites, las funciones continuas y las derivadas de las funciones; mientras que el del BG se ocupa del llamado pre-cálculo (previo al Cálculo) para funciones polinomiales de grado pequeño y funciones trascendentes elementales.
- El programa de Matemáticas: (Cálculo diferencial del BG), tiene una orientación empírica, aunque no resulta claro cómo se puede usar la idea de límite cuando no hay proceso infinito involucrado en los ejemplos de producción que el programa declara.
- Se sugiere manejarlo de forma separada, cuando las nociones matemáticas de límite o derivada sean tratados, se haga de manera que cumplan con el doble rol de las matemáticas. Desarrollar la idea intuitiva de límite y en los casos concretos hablar de aproximaciones.

Matemáticas IV BG – 5 horas
Reconoce y realiza operaciones con distintos tipo de funciones. Aplica funciones especiales y transformaciones de gráficas. Emplea funciones polinomiales de grado tres y cuatro. Utiliza funciones factorizables en la resolución de problemas. Aplica funciones racionales. Criterios de comportamiento de datos. Utiliza funciones exponenciales y logarítmicas. Aplica funciones periódicas.

Cálculo diferencial BG – 3 horas	Calculo diferencial BT – 4 horas
<p>Argumenta el estudio del Cálculo mediante el análisis de su evolución, sus modelos matemáticos y su relación con hechos reales.</p> <p>Resuelve problemas de límites en situaciones de carácter económico, administrativo, natural y social.</p> <p>Calcula, interpreta y analiza razones de cambio en fenómenos naturales, sociales, económicos, administrativos, en la agricultura, en la ganadería y en la industria.</p> <p>Calcula e interpreta máximos y mínimos sobre los fenómenos que han cambiado en el tiempo de la producción, producción industrial o agropecuaria.</p>	<p>Pre-Cálculo Números reales, intervalos, desigualdades.</p> <p>Funciones Dominio y contra dominio, clasificación, comportamiento, operaciones.</p> <p>Límites Límite de una función, propiedades, continuidad de una función.</p> <p>Derivada Razón de cambio promedio de interpretación geométrica, derivación de funciones, derivadas sucesivas, comportamiento.</p>

Por lo anterior se propone:

- Integrar en un solo curso de Cálculo diferencial a ambos contenidos (el de BG y el de BT) para tener hasta este semestre el mismo contenido matemático, esto favorecerá la movilidad y la equivalencia formativa entre subsistemas. Esto precisará de una nueva distribución horaria.
- Diferenciar el tratamiento del pre-cálculo al del cálculo diferencial, con el fin de fortalecer las ideas variacionales como antecedente del pensamiento funcional. En este sentido, denominar a Matemáticas V como Cálculo diferencial con un primer tema introductorio para el tratamiento de las funciones (el pre-cálculo).
- Reiterar la idea de tener contenidos más robustos, aunque menos extensos, no se requiere de muchos temas sino de temas específicos tratados de manera amplia y profunda. Por ejemplo, el tema de continuidad de las funciones podría tratarse al nivel de contigüidad de la gráfica, lo que exige de una intuición mayor sin una formalización excesiva.
- Especificar las acciones a seguir en cada uno de los pensamientos y estrategias variacionales que se precisan para su desarrollo. Se sugiere que las ideas del pre-cálculo sean incorporadas al BT, al menos al nivel introductorio, esto quizá con una ampliación de la carga horaria o con un desfase de los contenidos con otras asignaturas.
- Resultaría conveniente que en el tema de pre-cálculo se trabaje a más profundidad con las funciones hasta de grado 3, aunque haya que quitar las de grado superior. La razón es que

las cúbicas tienen una potencia singular para discutir las raíces de una función y los puntos singulares: máximo, mínimo y puntos de inflexión.

- Para el BT se sugiere dar un tratamiento no formal a los números, basado más en la distinción intuitiva entre números para contar y números para medir.

3. Datos de identificación

La asignatura de Cálculo diferencial se ubica dentro del cuarto semestre del Bachillerato Tecnológico. Se estructura formando parte de la integración de los contenidos propios de las asignaturas de Álgebra, Geometría y Trigonometría y Geometría Analítica del campo disciplinar de Matemáticas. Lo anterior, de conformidad con el *Acuerdo Secretarial 653*, publicado en el Diario Oficial de la Federación el 04 de septiembre de 2012. Estas horas incluyen el trabajo con las fichas de Habilidades socioemocionales.

1er. semestre	2o. semestre	3er. semestre	4o. semestre	5o. semestre	6o. semestre
Álgebra 4 horas	Geometría y Trigonometría 4 horas	Geometría Analítica 4 horas	Cálculo Diferencial 4 horas	Cálculo Integral 5 horas	Probabilidad y Estadística 5 horas
Inglés I 3 horas	Inglés II 3 horas	Inglés III 3 horas	Inglés IV 3 horas	Inglés V 5 horas	Temas de Filosofía 5 horas
Química I 4 horas	Química II 4 horas	Biología 4 horas	Física I 4 horas	Física II 4 horas	Asignatura propedéutica* (1-12)** 5 horas
Tecnologías de la Información y la Comunicación 3 horas	Lectura, Expresión Oral y Escrita II 4 horas	Ética 4 horas	Ecología 4 horas	Ciencia, Tecnología, Sociedad y Valores 4 horas	Asignatura propedéutica* (1-12)** 5 horas
Lógica 4 horas	Módulo I 17 horas	Módulo II 17 horas	Módulo III 17 horas	Módulo IV 12 horas	Módulo V 12 horas
Lectura, Expresión Oral y Escrita I 4 horas					

Áreas propedéuticas			
Físico-matemática	Económico-administrativa	Químico-Biológica	Humanidades y ciencias sociales
1.Temas de Física 2.Dibujo Técnico 3.Matemáticas Aplicadas	4.Temas de Administración 5.Introducción a la Economía 6.Introducción al Derecho	7.Introducción a la Bioquímica 8.Temas de Biología Contemporánea 9.Temas de Ciencias de la Salud	10.Temas de Ciencias Sociales 11.Literatura 12.Historia

 Componente de formación básica

 Componente de formación propedéutica

 Componente de formación profesional

4. Propósito formativo del campo disciplinar de Matemáticas

Las competencias disciplinares básicas de Matemáticas buscan propiciar el desarrollo de la creatividad y el pensamiento lógico y crítico entre los estudiantes. Un estudiante que cuente con las competencias disciplinares de matemáticas puede argumentar y estructurar mejor sus ideas y razonamientos.

Las competencias reconocen que a la solución de cada tipo de problema matemático corresponden diferentes conocimientos y habilidades, y el despliegue de diferentes valores y actitudes. Por ello, los estudiantes deben poder razonar matemáticamente, y no simplemente responder ciertos tipos de problemas mediante la repetición de procedimientos establecidos. Esto implica el que puedan hacer las aplicaciones de esta disciplina más allá del salón de clases.

5. Propósito de la asignatura de Cálculo diferencial

Que el estudiante aprenda a identificar, utilizar y comprender los sistemas de representación del cambio continuo y su discretización numérica con fines predictivos.

De igual manera, se desarrollarán los Aprendizajes Clave de la asignatura de Cálculo diferencial:

Eje	Componente	Contenidos centrales
Pensamiento y lenguaje variacional.	Cambio y predicción: elementos del Cálculo.	<ul style="list-style-type: none">• Conceptos básicos de sistemas de coordenadas, orientación y posición.• Introducción a las funciones algebraicas y elementos de las funciones trascendentes elementales.• Usos de la derivada en diversas situaciones contextuales.• Tratamiento intuitivo: numérico, visual y algebraico de los límites.• Tratamiento del cambio y la variación: estrategias variacionales.• Graficación de funciones por diversos métodos.• Introducción a las funciones continuas y a la derivada como una función.• Criterios de optimización: Criterios de localización para máximos y mínimos de funciones.• Nociones básicas de derivación de orden uno y orden dos (primera y segunda derivada).• Optimización y graficación de funciones elementales (algebraicas y trascendentes).

6. Ámbitos del Perfil de egreso a los que contribuye la asignatura de Cálculo diferencial

El Perfil de Egreso de la Educación Media Superior, expresado en ámbitos individuales, define el tipo de alumno que se busca formar.

A través del logro de los aprendizajes esperados de la asignatura de Cálculo diferencial gradualmente se impulsará el desarrollo de los siguientes ámbitos:

Ámbito	Perfil de egreso
Pensamiento crítico y solución de problemas	<ul style="list-style-type: none"> Utiliza el pensamiento lógico y matemático, así como los métodos de las ciencias para analizar y cuestionar críticamente fenómenos diversos. Desarrolla argumentos, evalúa objetivos, resuelve problemas, elabora y justifica conclusiones y desarrolla innovaciones. Asimismo, se adapta a entornos cambiantes.
Pensamiento Matemático	<ul style="list-style-type: none"> Construye e interpreta situaciones reales, hipotéticas o formales que requieren de la utilización del pensamiento matemático. Formula y resuelve problemas, aplicando diferentes enfoques. Argumenta la solución obtenida de un problema con métodos numéricos, gráficos o analíticos.

Adicionalmente, de forma transversal se favorece el desarrollo gradual de los siguientes ámbitos:

Ámbito	Perfil de egreso
Habilidades socioemocionales y proyecto de vida	Es autoconsciente y determinado, cultiva relaciones interpersonales sanas, maneja sus emociones, tiene capacidad de afrontar la diversidad y actuar con efectividad, y reconoce la necesidad de solicitar apoyo. Fija metas y busca aprovechar al máximo sus opciones y recursos. Toma decisiones que le generan bienestar presente, oportunidades y sabe lidiar con riesgos futuros.
Colaboración y trabajo en equipo	Trabaja en equipo de manera constructiva, participativa y responsable, propone alternativas para actuar y solucionar problemas. Asume una actitud constructiva.
Lenguaje y Comunicación	Se expresa con claridad de forma oral y escrita tanto en español como en lengua indígena en caso de hablarla. Identifica las ideas clave en un texto o discurso oral e infiere conclusiones a partir de ellas. Se comunica en inglés con fluidez y naturalidad.
Habilidades digitales	Utiliza adecuadamente las Tecnologías de la Información y la Comunicación para investigar, resolver problemas, producir materiales y expresar ideas. Aprovecha estas tecnologías para desarrollar ideas e innovaciones.

7. Estructura del Cuadro de contenidos

Con el propósito de brindar especificidad al currículo y lograr una mayor profundidad de los aprendizajes en los estudiantes, se han considerado en el diseño seis elementos de organización curricular:

Elementos de organización curricular

Concepto	Definición
Eje	Organiza y articula los conceptos, habilidades y actitudes de los campos disciplinares y es el referente para favorecer la transversalidad interdisciplinar.
Componente	Genera y, o, integra los contenidos centrales y responde a formas de organización específica de cada campo o disciplina.
Contenido central	Corresponde al aprendizaje clave. Es el contenido de mayor jerarquía en el programa de estudio.
Contenido específico	Corresponde a los contenidos centrales y, por su especificidad, establecen el alcance y profundidad de su abordaje.
Aprendizaje esperado	Descriptor del proceso de aprendizaje e indicadores del desempeño que deben lograr los estudiantes para cada uno de los contenidos específicos.
Producto esperado	Corresponde a los aprendizajes esperados y a los contenidos específicos, es la evidencia del logro de los aprendizajes esperados.

Todos los elementos mencionados pueden observarse, de manera integral, en la tabla donde se asocian los aprendizajes clave con los contenidos centrales y específicos, y se establecen los aprendizajes esperados que deben alcanzar los estudiantes al cursar la asignatura de Cálculo diferencial. Se precisan, también, las evidencias del logro de los aprendizajes, en términos de productos esperados.

Estructura del cuadro de contenidos de Cálculo diferencial

EJE	COMPONENTE	CONTENIDOS CENTRALES	CONTENIDO ESPECÍFICO	APRENDIZAJE ESPERADO	PRODUCTO ESPERADO
Pensamiento y lenguaje variacional.	Cambio y predicción: elementos del Cálculo.	Conceptos básicos de sistemas de coordenadas, orientación y posición. Introducción a las funciones algebraicas y elementos de las funciones trascendentes elementales.	<ul style="list-style-type: none"> • El tratamiento de las representaciones del cambio en distintos contextos. Tablas, gráficas, texto, expresión oral, movimiento físico, funciones y derivadas. ¿Cómo represento el cambio?, ¿puedo representar mi posición en una gráfica dependiente del tiempo? ¿Qué es el cambio y qué la variación? • Intervalos de monotonía, funciones crecientes y decrecientes. ¿Si una función pasa de crecer a decrecer hay un punto máximo en el medio? ¿Al revés, un punto mínimo? ¿Así se comporta la temperatura en mi ciudad durante todo el día? 	<ul style="list-style-type: none"> • Caracteriza a las funciones algebraicas y las funciones trascendentes como herramientas de predicción, útiles en una diversidad de modelos para el estudio del cambio. • Construye y analiza sucesiones numéricas y reconoce los patrones de crecimiento y de decrecimiento. • Analiza las regiones de crecimiento y decrecimiento de una función. 	<ul style="list-style-type: none"> • Representar el cambio numérico de patrones de crecimiento en tablas y gráficas. • Predecir la situación óptima de un fenómeno de cambio del tipo no lineal y parabólico. • Establecer conjeturas del tipo ¿cómo serán las sumas de funciones crecientes?

EJE	COMPONENTE	CONTENIDOS CENTRALES	CONTENIDO ESPECÍFICO	APRENDIZAJE ESPERADO	PRODUCTO ESPERADO
Pensamiento y lenguaje variacional.	Cambio y predicción: elementos del Cálculo.	<p>Usos de la derivada en diversas situaciones contextuales.</p> <p>Tratamiento intuitivo: numérico, visual y algebraico de los límites. Tratamiento del cambio y la variación: estrategias variacionales.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • ¿Qué tipo de procesos se precisan para tratar con el cambio y la optimización, sus propiedades, sus relaciones y sus transformaciones representacionales? • ¿Por qué las medidas del cambio resultan útiles para el tratamiento de diferentes situaciones contextuales? • ¿Se pueden sumar las funciones?, ¿qué se obtiene de sumar una función lineal con otra función lineal?, ¿una cuadrática con una lineal?, ¿se le ocurren otras? • Construyendo modelos predictivos de fenómenos de cambio continuo y cambio discreto. • Calcular derivadas de funciones mediante técnicas diversas. 	<ul style="list-style-type: none"> • Encuentra en forma aproximada los máximos y mínimos de una función. • Opera algebraica y aritméticamente, representa y trata gráficamente a las funciones polinomiales básicas (lineales, cuadráticas y cúbicas). • Determina algebraica y visualmente las asíntotas de algunas funciones racionales básicas. • Utiliza procesos para la derivación y representan a los objetos derivada y derivada sucesiva como medios adecuados para la predicción local. 	Estimar si una población crece exponencialmente, ¿cómo se estima su valor unos años después?
Pensamiento y lenguaje variacional.	Cambio y predicción: elementos del Cálculo.	<p>Graficación de funciones por diversos métodos. Introducción a las funciones continuas y a la derivada como una función. Criterios de optimización: Criterios de localización para máximos y mínimos de funciones.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Determinar el máximo o el mínimo de una función mediante los criterios de la derivada ¿Dónde se crece más rápido? • Encontrar los puntos de inflexión de una curva mediante el criterio de la segunda derivada. ¿Cómo se ve la gráfica en un punto de inflexión? ¿Podrías recortar el papel siguiente esa gráfica?, ¿qué observas? 	Localiza los máximos, mínimos, las inflexiones de una gráfica para funciones polinomiales y trigonométricas.	<ul style="list-style-type: none"> • Localizar en el plano cartesiano las regiones de crecimiento y de decrecimiento de una función dada en un contexto específico. • Calcular el máximo de la trayectoria en el tiro parabólico.

EJE	COMPONENTE	CONTENIDOS CENTRALES	CONTENIDO ESPECÍFICO	APRENDIZAJE ESPERADO	PRODUCTO ESPERADO
Pensamiento y lenguaje variacional.	Cambio y predicción: elementos del Cálculo.	<p>Nociones básicas de derivación de orden uno y orden dos (primera y segunda derivada).</p> <p>Optimización y graficación de funciones elementales (algebraicas y trascendentes).</p>	<ul style="list-style-type: none"> Reconocer las propiedades físicas como posición, velocidad y aceleración y su correspondencia con la función, la derivada primera y la segunda derivada de una función. Interpretación física de los puntos singulares. Calcular derivadas sucesivas de funciones polinomiales y trigonométricas mediante algoritmos, no mayor a la tercera derivada. ¿Existen caminos directos para derivar?, ¿qué métodos conocemos? Predice el comportamiento en el crecimiento de un proceso de cambio en el dominio continuo (variables reales) y en el dominio discreto (variables enteras). 	Calcula y resuelve operaciones gráficas con funciones para analizar el comportamiento local de un función (los ceros de f , f' y f''). En algunos casos, se podrán estudiar los cambios de f'' mediante la tercera derivada.	Localizar los ceros de f y sus derivadas hasta el orden tres.

8. Dosificación del programa de Cálculo diferencial

En el marco del Nuevo Modelo Educativo, tiene una importancia significativa la jerarquización de los contenidos académicos de la asignatura de Cálculo diferencial, considerando no sólo la comprensión de los procesos e ideas clave del campo disciplinar, sino incursionar en la forma de descripción, explicación y modelación propias de la asignatura.

De la misma forma, se incorporan las Habilidades socioemocionales (HSE) al Marco Curricular Común en el Nuevo Modelo Educativo, lo cual, se concreta desde las asignaturas. Así, en el caso de las asignaturas del cuarto Semestre, se promoverá la Dimensión Relaciona T del ámbito de Desarrollo socioemocional. El abordaje de las HSE a lo largo del Bachillerato Tecnológico se llevará a cabo de la siguiente manera:

DIMENSIÓN	HABILIDADES GENERALES	SEMESTRE EN QUE SE ABORDARÁ
Conoce T	Autoconocimiento	Primer semestre
	Autorregulación	Segundo semestre
Relaciona T	Conciencia social	Tercer semestre
	Colaboración	Cuarto semestre
Elige T	Toma de decisiones responsables	Quinto semestre
	Perseverancia	Sexto semestre

La planeación de las actividades del semestre escolar debe considerar las 64 horas destinadas a la implementación de la asignatura de Cálculo diferencial con el siguiente margen de actuación:

- El 75% (48 horas) se programan para el desarrollo de actividades de enseñanza y aprendizaje que permitan el logro de los aprendizajes esperados.
- Del 25% de tiempo restante, aproximadamente 12 horas, será utilizado para Asesorías de reforzamiento en aquellos temas que, desde el punto de vista del docente, sean de mayor dificultad para el alumno, destacando que debe existir evidencias de las actividades desarrolladas. El resto del tiempo se destinará a promover el desarrollo de Habilidades socioemocionales, Dimensión Relaciona T, Habilidad de colaboración, para lo cual se deben destinar 20 minutos semanales (tablas 7, 8 y 9).

En las siguientes tablas se muestran ejemplos de dosificación, las cuales son de carácter orientativo, más no prescriptivo, mismas que servirán al docente para apoyar su planificación didáctica a lo largo del semestre.

Parcial	Eje	Componente	Contenido central	Contenidos específicos	Aprendizajes esperados/Actividad	75%	25%		
						Horas clase	HSE	Reforzamiento	
PRIMERO	Pensamiento y lenguaje variacional.	Cambio y predicción: elementos del Cálculo.	<p>Conceptos básicos de sistemas de coordenadas, orientación y posición. Introducción a las funciones algebraicas y elementos de las funciones trascendentes elementales.</p>	<ul style="list-style-type: none"> El tratamiento de las representaciones del cambio en distintos contextos. Tablas, gráficas, texto, expresión oral, movimiento físico, funciones y derivadas. ¿Cómo represento el cambio?, ¿Puedo representar mi posición en una gráfica dependiente del tiempo? ¿Qué es el cambio y qué la variación? Intervalos de monotonía, funciones crecientes y decrecientes. ¿Si una función pasa de crecer a decrecer hay un punto máximo en el medio? ¿Al revés, un punto mínimo? ¿Así se comporta la temperatura en mi ciudad durante todo el día? 	<p>Caracteriza a las funciones algebraicas y las funciones trascendentes como herramientas de predicción, útiles en una diversidad de modelos para el estudio del cambio.</p>	5	<p>Aplicación de lecciones para desarrollo de Habilidades socioemocionales.</p> <p>Se dedican 20 minutos a la semana para el desarrollo de estas actividades. En el primer parcial se consideran tentativamente 5 semanas.</p>	<p>Representar algebraicamente situaciones contextualizadas y sucesiones numéricas como funciones lineales y cuadráticas.</p> <p>Graficación de funciones algebraicas y trascendentes elementales.</p>	
					<p>Construye y analiza sucesiones numéricas y reconoce los patrones de crecimiento y de decrecimiento.</p>				5
					<p>Analiza las regiones de crecimiento y decrecimiento de una función.</p>				
Fin del Primer Periodo						15 hrs	1 hr 40 min	3 hrs 20 min	

SEGUNDO	Pensamiento y lenguaje variacional.	Cambio y predicción: elementos del Cálculo.	<p>Usos de la derivada en diversas situaciones contextuales.</p> <p>Tratamiento intuitivo: numérico, visual y algebraico de los límites.</p> <p>Tratamiento del cambio y la variación: estrategias variacionales.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • ¿Qué tipo de procesos se precisan para tratar con el cambio y la optimización, sus propiedades, sus relaciones y sus representaciones? • ¿Por qué las medidas del cambio resultan útiles para el tratamiento de diferentes situaciones contextuales? • ¿Se pueden sumar las funciones?, ¿Qué se obtiene de sumar una función lineal con otra función lineal?, ¿Una cuadrática con una lineal?, ¿Se le ocurren otras? • Construyendo modelos predictivos de fenómenos de cambio continuo y cambio discreto. • Calcular derivadas de funciones mediante técnicas diversas. 	Encuentra en forma aproximada los máximos y mínimos de una función.	2	<p>Aplicación de lecciones para el desarrollo de Habilidades socioemocionales del programa Construye T.</p> <p>Se dedican 20 minutos a la semana para el desarrollo de estas actividades. En el segundo parcial se consideran tentativamente 5 semanas.</p>	Interpretación geométrica y física de la derivada.
				Opera algebraica y aritméticamente, representa y trata gráficamente a las funciones polinomiales básicas (lineales, cuadráticas y cúbicas).	3			
				Determina algebraica y visualmente las asíntotas de algunas funciones racionales básicas.	2			
				Utiliza procesos para la derivación y representan a los objetos derivada y derivada sucesiva como medios adecuados para la predicción local.	8			
Fin del Segundo Periodo						15 hrs	1 hr 40 min	3 hrs 20 min

TERCERO	Pensamiento y lenguaje variacional.	Cambio y predicción: elementos del Cálculo.	<p>Graficación de funciones por diversos métodos. Introducción a las funciones continuas y a la derivada como una función. Criterios de optimización: Criterios de localización para máximos y mínimos de funciones.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Determinar el máximo o el mínimo de una función mediante los criterios de la derivada ¿Dónde se crece más rápido? • Encontrar los puntos de inflexión de una curva mediante el criterio de la segunda derivada. ¿Cómo se ve la gráfica en un punto de inflexión? ¿Podrías recortar el papel siguiente con esa gráfica?, ¿Qué observas? 	Localiza los máximos, mínimos, las inflexiones de una gráfica para funciones polinomiales y trigonométricas.	9	<p>Aplicación de lecciones para el desarrollo de Habilidades socioemocionales del programa Construye T.</p> <p>Se dedican 20 minutos a la semana para el desarrollo de estas actividades. En el tercer parcial se consideran tentativamente 6 semanas.</p>	<p>Ejercitar derivación de funciones polinomiales. Determinación de ceros de funciones polinomiales, hasta grado 3, factorizables.</p>
----------------	-------------------------------------	---	--	--	----------	--	--

	Pensamiento y lenguaje variacional.	Cambio y predicción: elementos del Cálculo.	<p>Nociones básicas de derivación de orden uno y orden dos (primera y segunda derivada). Optimización y graficación de funciones elementales (algebraicas y trascendentes).</p> <ul style="list-style-type: none"> • Reconocer las propiedades físicas como posición, velocidad y aceleración y su correspondencia con la función, la derivada primera y la segunda derivada de una función. Interpretación física de los puntos singulares. • Calcular derivadas sucesivas de funciones polinomiales y trigonométricas mediante algoritmos, no mayor a la tercera derivada. ¿Existen caminos directos para derivar?, ¿Qué métodos conocemos? • Predice el comportamiento en el crecimiento de un proceso de cambio en el dominio continuo (variables reales) y en el dominio discreto (variables enteras). 	Calcula y resuelve operaciones gráficas con funciones para analizar el comportamiento local de una función (los ceros de f , f' y f''). En algunos casos, se podrán estudiar los cambios de f'' mediante la tercera derivada.	9		
Fin del Tercer Periodo					18 hrs	40 min	5 hrs 20 min
SUBTOTALES					48 hrs	4 hrs	12 hrs
TOTAL DE HORAS					64 hrs		

Dosificación semanal orientativa de la asignatura de Cálculo diferencial, primer periodo

SEMANA		1				2				3				4				5			
SESIÓN		1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
REFORZAMIENTO																					
HSE																					
APRENDIZAJES ESPERADOS	Caracteriza a las funciones algebraicas y las funciones trascendentes como herramientas de predicción, útiles en una diversidad de modelos para el estudio del cambio.																				
	Construye y analiza sucesiones numéricas y reconoce los patrones de crecimiento y de decrecimiento.																				
	Analiza las regiones de crecimiento y decrecimiento de una función.																				
REFORZAMIENTO																					

Dosificación semanal orientativa de la asignatura de Cálculo diferencial, segundo periodo

SEMANA		6				7				8				9				10			
SESIÓN		1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
REFORZAMIENTO																					
HSE																					
APRENDIZAJES ESPERADOS	Encuentra en forma aproximada los máximos y mínimos de una función.																				
	Opera algebraica y aritméticamente, representa y trata gráficamente a las funciones polinomiales básicas (lineales, cuadráticas y cúbicas).																				
	Determina algebraica y visualmente las asíntotas de algunas funciones racionales básicas.																				
	Utiliza procesos para la derivación y representan a los objetos derivada y derivada sucesiva como medios adecuados para la predicción local.																				
REFORZAMIENTO																					

Dosificación semanal orientativa de la asignatura de Cálculo diferencial, tercer periodo

SEMANA		11				12				13				14				15				16			
SESIÓN		1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
REFORZAMIENTO																									
HSE																									
APRENDIZAJES ESPERADOS	Localiza los máximos, mínimos y las inflexiones de una gráfica para funciones polinomiales y trigonométricas.																								
	Calcula y resuelve operaciones gráficas con funciones para analizar el comportamiento local de un función (los ceros de f , f' y f''). En algunos casos, se podrán estudiar los cambios de f'' mediante la tercera derivada.																								
REFORZAMIENTO																									

Respecto a las **Asesorías para el reforzamiento de los aprendizajes esperados** que presentan mayor complejidad en los alumnos, los docentes deben considerar que existen contenidos que requieren reforzamiento para alcanzar los aprendizajes esperados, algunos **ejemplos sugeridos** se refieren en la siguiente tabla:

Aprendizajes a reforzar	Actividad sugerida para el logro de Aprendizajes Esperados	Producto de Aprendizaje
Primer periodo		
Representar algebraicamente situaciones contextualizadas y sucesiones numéricas como funciones lineales y cuadráticas.	<ol style="list-style-type: none"> 1. Presentar situaciones de contexto. <ol style="list-style-type: none"> a. Relación entre costos y productos. b. Relación entre número de plantas y superficie sembrada. c. Relación entre el área de un terreno y sus dimensiones. 2. Presentar series numéricas con comportamiento lineal y cuadrático. 	Representar el cambio numérico de patrones de crecimiento en tablas y gráficas.
Graficación de funciones algebraicas y trascendentes elementales.	<ol style="list-style-type: none"> 1. Representar gráficamente las situaciones anteriores. 2. Representar gráficamente funciones trascendentes elementales. 	Representar el cambio numérico de patrones de crecimiento en tablas y gráficas.
Segundo periodo		
Interpretación geométrica y física de la derivada.	Presentar situaciones de contexto que relacionen dos variables para analizar su razón de cambio promedio e instantáneo, que permitan conceptualizar la derivada.	Analizar la razón de cambio de una función obtenida a partir de una situación contextual.
Tercer periodo		
Ejercitar derivación de funciones polinomiales.	Presentar ejercicios para derivar funciones polinomiales hasta grado 3.	Derivar las funciones propuestas.
Determinación de ceros de funciones polinomiales, hasta grado 3, factorizables.	Presentar ejercicios de funciones polinomiales de hasta grado 3. Las funciones cúbicas deberán ser factorizables.	Localizar los ceros de f y sus derivadas hasta el orden tres.

9. Transversalidad

Transversal es aquel contenido, tema, objetivo o competencia que “atraviesa” todo proceso de enseñanza-aprendizaje. La imagen que suele darse para aclarar este significado es la de contenidos, temas, objetivos que “cruzan” o “impregnan” todo este proceso.

Sin embargo, es necesario preguntarse: ¿Qué es la Transversalidad?, ¿de qué trata?, ¿es la incorporación de problemas sociales en la escuela?, ¿un conjunto de actitudes?, ¿un solo tema que interesa a varias disciplinas?, ¿por qué se habla de temas, contenidos, objetivos transversales?, ¿es todo lo mismo? y ¿cuál es la diferencia?

La Transversalidad, entonces, hace referencia a las conexiones o puntos de encuentro entre lo disciplinario y lo formativo, a manera de lograr “el todo” del aprendizaje. La Transversalidad busca mirar toda la experiencia escolar como una oportunidad para que los aprendizajes integren las dimensiones cognoscitivas y formativas de éstos y simultáneamente, que el currículo no se perciba como algo fragmentado, en el cual una asignatura no tiene relación alguna, al menos explícita, con las antecedentes y las subsecuentes, con las disciplinas del propio campo y las de otros campos disciplinares. De esta forma, es imperativo que las planeaciones didácticas reflejen los puntos de encuentro y de sostén que las diferentes áreas del conocimiento se brindan y que las actividades correspondientes hagan patente la relación intrínseca entre ellas.

La Transversalidad es un enfoque dirigido al mejoramiento de la calidad educativa, a asegurar la equidad de la educación. Se vincula básicamente con una nueva manera de ver la realidad y vivir las relaciones sociales desde una visión sistémica o de totalidad, aportando a la superación de la fragmentación de las áreas de conocimiento, a la adquisición de valores y formación de actitudes, a la expresión de sentimientos, maneras de entender el mundo y a las relaciones sociales en un contexto específico.

Desde esta visión, al incorporar la Transversalidad al currículo, se busca aportar a la formación integral de las personas en los dominios cognitivo, actitudinal, valórico y social; es decir, en los ámbitos del saber, del hacer, del ser y del convivir, a través de los procesos educativos; de manera tal, que los y las estudiantes sean capaces de responder de manera crítica a los desafíos históricos, sociales y culturales de la sociedad en la que se encuentran inmersos y adquirir un compromiso activo con el desarrollo social, económico y democrático. La transversalidad favorece en los y las estudiantes la formación de un conjunto de capacidades y

competencias que les permiten desarrollar una serie de disposiciones personales y sociales (referidas al desarrollo personal, autoestima, solidaridad, trabajo en equipo, autocontrol, integridad, capacidad de emprender y responsabilidad individual, entre otras); habilidades cognitivas (capacidades de abstracción, de pensar en sistemas, de aprender, de innovar y crear); deben contribuir significativamente al proceso de crecimiento y autoafirmación personal; a orientar la forma en que la persona se relaciona con otros seres humanos y con el mundo; a fortalecer y afianzar la formación ético-valorativa y al desarrollo del pensamiento creativo y crítico.

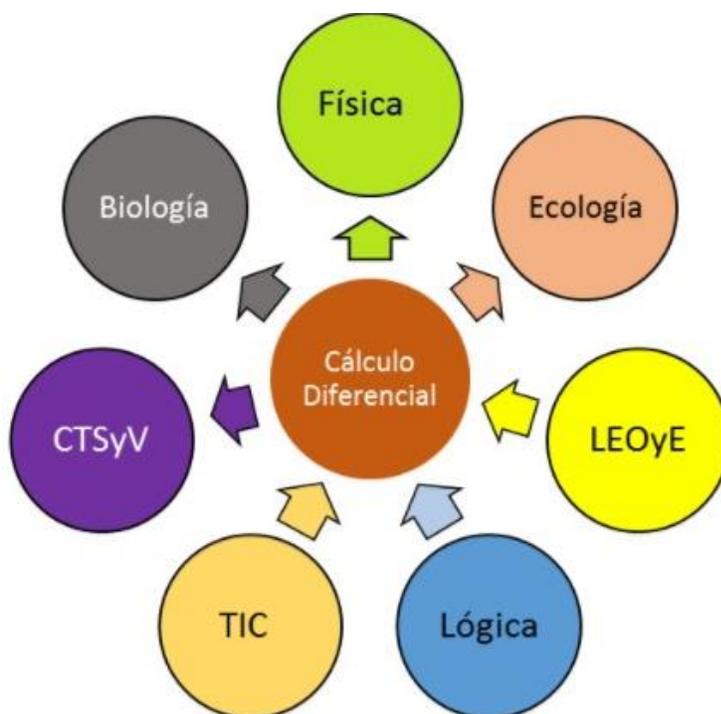
Así, la educación integral es aquella que prepara al individuo en tres ámbitos: científico, tecnológico y humano, con una escala de valores bien definida, lográndose esto último con lo que aporta la transversalidad. Esto significa que son temas que no necesariamente tienen que conformar una asignatura en particular ni recibir un tratamiento especial dentro del currículo, sino que deben abordarse en todas las áreas que lo integran y en toda situación concreta de aprendizaje. Es necesario que los estudiantes además de recibir conocimientos sobre diferentes tópicos de química, física, tecnologías de la información y la comunicación, ética, lectura y expresión oral y escrita u otras disciplinas, adquieran elementos que los preparen para la vida y para desenvolverse como futuros ciudadanos en forma responsables, como agentes de cambio y capaces de contribuir a transformar el medio en el que les tocará vivir.

Las actividades transversales deben de responder a la pregunta: ¿Qué aprenderá el estudiante desde la articulación?, ¿cómo contribuye a su aplicación de dentro de su entorno? y se logrará con la comunicación constante entre los docentes de las asignaturas involucradas desde el trabajo colegiado.

La tabla describe la transversalidad entre los aprendizajes esperados de las asignaturas a partir de conocimientos adquiridos en Cálculo diferencial, dentro del campo disciplinar de Matemáticas.

CÁLCULO DIFERENCIAL			
Elementos que permiten establecer la relación	Toma como base los elementos algebraicos para caracterizar funciones, como herramientas de predicción de fenómenos variables. Además de operar los algoritmos para obtener derivadas y sus aplicaciones. <ul style="list-style-type: none"> • De los patrones numéricos a la simbolización. • Variación lineal como introducción a la relación funcional. • Variación proporcional. • Tratamiento de lo lineal y lo no lineal. 	Álgebra	Asignaturas con las que se relaciona
	Utiliza los elementos geométricos y trigonométricos para la interpretación gráfica de la derivada, la obtención de derivadas de funciones trigonométricas y la resolución de problemas de optimización y razón de cambio. <ul style="list-style-type: none"> • Patrones y fórmulas de áreas de figuras geométricas. • Usos y funciones de las relaciones trigonométricas. • Las identidades trigonométricas y sus relaciones. 	Geometría y Trigonometría	
	Se apoya en el plano cartesiano para construir lugares geométricos curvos mediante el análisis de las pendientes, máximos, mínimos y puntos de inflexión. <ul style="list-style-type: none"> • Patrones y fórmulas de áreas de figuras geométricas. • Usos y funciones de las relaciones trigonométricas. • Las identidades trigonométricas y sus relaciones. 	Geometría Analítica	
	Aporta las bases del concepto de diferencial y sus aplicaciones como preámbulo para el estudio de la integral, tanto indefinida como definida. <ul style="list-style-type: none"> • Aproximación y cálculo del área bajo la curva. • Antiderivada de funciones elementales • Tratamiento analítico de la derivada 	Cálculo Integral	
	Estudio de la variación de situaciones en la vida cotidiana a través del análisis y representación de gráficos estadísticos. <ul style="list-style-type: none"> • Análisis de tipos de gráficos estadísticos • Manejo de la información en situaciones de la vida cotidiana. 	Probabilidad y Estadística	

La transversalidad de Cálculo diferencial con otras asignaturas de otros campos curriculares se aprecia en la imagen siguiente:



<p>Aprendizajes que se recuperan en Cálculo diferencial a partir de otras asignaturas</p>	<p>LEOyE: La lectura, la escritura y la oralidad como prácticas habilitadoras y generadoras del aprendizaje y la generación de una perspectiva original, por escrito, a partir del conocimiento, comprensión y análisis.</p> <p>TIC: El uso de la tecnología para el aprendizaje; el uso de diferentes fuentes de información y la información como recurso.</p> <p>Lógica: Aprender a articular los componentes de un argumento.</p>
<p>Aprendizajes que se propician en las asignaturas a partir de Cálculo diferencial</p>	<p>Biología: Comprender la importancia del ritmo de crecimiento de las especies con respecto al tiempo, incorporando modelos matemáticos para su predicción.</p> <p>Física: Determinar el comportamiento de las variables que intervienen en un fenómeno físico a través de métodos gráficos y analíticos.</p> <p>Ecología: Analizar la influencia de los factores ambientales en la distribución de los organismos y tasas de crecimiento poblacional.</p> <p>CTSyV: Las tendencias y los patrones que se presentan y su influencia en la sociedad.</p>

Elementos de Transversalidad	Campo disciplinar		
	Matemáticas	Ciencias experimentales	
Asignatura	Cálculo diferencial	Física I	Ecología
Contenido central	Conceptos básicos de sistemas de coordenadas, orientación y posición. Introducción a las funciones algebraicas y elementos de las funciones trascendentes elementales.	Electricidad en los seres vivos.	El ecosistema donde vivo
Contenido específico	El tratamiento de las representaciones del cambio en distintos contextos. Tablas, gráficas, texto, expresión oral, movimiento físico, funciones y derivadas. ¿Cómo represento el cambio?, ¿puedo representar mi posición en una gráfica dependiente del tiempo? ¿Qué es el cambio y qué la variación?	Corriente eléctrica (flujo de electrones o iones).	¿Cuáles son los componentes de un ecosistema?
Aprendizaje esperado	Caracteriza a las funciones algebraicas y las funciones trascendentes como herramientas de predicción, útiles en una diversidad de modelos para el estudio del cambio.	Relacionar algebraicamente las variables que describen el funcionamiento de circuitos eléctricos (Ley de Ohm).	Identifica técnicas y elementos de matemáticas aplicables a los procesos de cuantificación de los recursos bióticos.
Producto esperado	Representar el cambio numérico de patrones de crecimiento en tablas y gráficas.	El brillo de los focos está relacionado con la intensidad de "corriente" manteniendo el mismo número de baterías.	Texto que responda la pregunta: ¿Cómo puedo acelerar la regeneración de un terreno quemado o talado?

Ejemplo de Transversalidad curricular

Las ciencias experimentales son el vehículo natural por medio del cual se puede hacer evidente la transversalidad curricular. Los fenómenos físicos, químicos y biológicos propician la prueba experimental cuyo análisis involucra el predecir, recolectar datos sobre el comportamiento de las variables y en su caso, determinar un modelo matemático que explique las relaciones entre las variables involucradas. El estudio de estos fenómenos permite a su vez que los alumnos apliquen los principios del método científico y tomen conciencia de como se lleva a cabo el quehacer de los profesionales de la ciencia, abriendo perspectivas vocacionales que sienten las bases del desarrollo tecnológico futuro de nuestro país.

Podemos considerar el estudio del calentamiento de materiales, especialmente líquidos, haciendo énfasis en los requerimientos de energía, para incrementar la temperatura de una sustancia en un cierto intervalo.

Para ello, se puede diseñar un estudio experimental, en el cual el alumno tenga que establecer las condiciones de preparación del experimento o proyecto, los pasos a seguir en la realización del mismo, después de determinar las magnitudes que cambian y las que se requieren mantener constantes. La recolección de la información resultante, puede hacerse mediante la formulación de tablas y gráficas, de manera que se pueda hacer patente el comportamiento de las variables y como se relacionan sus cambios, para dar respuestas o constatar las predicciones a preguntas tales como: ¿Qué cambia?, ¿cómo cambia?, ¿cambia siempre igual?, ¿por qué cambia?, ¿cómo se puede modificar la forma en que cambia?, ¿cómo cambia el cambio?, etcétera.

Como ilustración de lo anterior, considere el calentamiento de determinadas cantidades de líquidos en recipientes con ciertas dimensiones, formas y materiales para determinar las diferencias en los requerimientos de energía.

El diseño experimental requerirá determinar las temperaturas del líquido vs tiempo y recopilar la información correspondiente, de forma tabular, para su representación gráfica y eventualmente su modelo matemático.

A continuación, se proporciona un guion de práctica, orientativo. Sin duda, la experiencia de nuestros colegas podrá generar mejores guiones y procedimientos. La intención es hacer énfasis en el valor de uso de los contenidos como una fase previa a su formalización.

Práctica 1

En un vaso de precipitados de 500 ml, coloque 100 ml de agua y caliente a la flama del mechero hasta aproximadamente 80 grados centígrados. Mida la temperatura inicial del agua con un termómetro de amplio rango y las siguientes temperaturas del líquido cada 3 minutos. Registre los resultados en una tabla.

Repita el proceso para 200, 300 y 400 mililitros de agua.

Represente la información obtenida en una gráfica de temperatura contra tiempo.

Establezca si el comportamiento del calentamiento del agua es lineal o no lineal.

Investigue como podría determinar una fórmula o función que modele el comportamiento del fenómeno en estudio. Determine dicho modelo de la manera más precisa posible estableciendo las condiciones que lo determinan.

Reflexione y derive todas las conclusiones que puede inferir acerca de los resultados del experimento.

Práctica 2

En vasos de precipitados de distintas capacidades, 250, 500 y 1000 mililitros coloque 200 ml. de agua y caliéntelos hasta una temperatura de 70 grados. Mida la temperatura cada 5 minutos y registre la información en una tabla de doble entrada, para cada uno de los recipientes.

Calcule el área total de los vasos de precipitados.

Grafique la información de las tres tablas en un mismo plano, etiquetando cada gráfica, de acuerdo con el área total del recipiente.

Establezca un modelo algebraico, lo más exacto posible, para el fenómeno de calentamiento que se estudia.

Enuncia las conclusiones que puedes inferir a partir de las observaciones y razonamientos hechos durante este experimento.

10. Vinculación de las competencias con Aprendizajes esperados

APRENDIZAJE ESPERADO	COMPETENCIAS GENÉRICAS	ATRIBUTOS	COMPETENCIAS DISCIPLINARES	PRODUCTOS ESPERADOS
<ul style="list-style-type: none"> Caracteriza a las funciones algebraicas y las funciones trascendentes como herramientas de predicción, útiles en una diversidad de modelos para el estudio del cambio. 	8. Participa y colabora de manera efectiva en equipos diversos.	<p>8.1 Propone maneras de solucionar un problema o desarrollar un proyecto en equipo, definiendo un curso de acción con pasos específicos.</p> <p>8.2 Aporta puntos de vista con apertura y considera los de otras personas de manera reflexiva.</p>	3. Explica e interpreta los resultados obtenidos mediante procedimientos matemáticos y los contrasta con modelos establecidos o situaciones reales.	<ul style="list-style-type: none"> Representar el cambio numérico de patrones de crecimiento en tablas y gráficas. Predecir la situación óptima de un fenómeno de cambio del tipo no lineal y parabólico. Establecer conjeturas del tipo ¿cómo serán las sumas de funciones crecientes?
<ul style="list-style-type: none"> Construye y analiza sucesiones numéricas y reconoce los patrones de crecimiento y de decrecimiento. 	8. Participa y colabora de manera efectiva en equipos diversos.	8.2 Aporta puntos de vista con apertura y considera los de otras personas de manera reflexiva.	3. Explica e interpreta los resultados obtenidos mediante procedimientos matemáticos y los contrasta con modelos establecidos o situaciones reales.	
<ul style="list-style-type: none"> Analiza las regiones de crecimiento y decrecimiento de una función. 	8. Participa y colabora de manera efectiva en equipos diversos.	8.3 Asume una actitud constructiva, congruente con los conocimientos y habilidades con los que cuenta dentro de distintos equipos de trabajo.	3. Explica e interpreta los resultados obtenidos mediante procedimientos matemáticos y los contrasta con modelos establecidos o situaciones reales.	

APRENDIZAJE ESPERADO	COMPETENCIAS GENÉRICAS	ATRIBUTOS	COMPETENCIAS DISCIPLINARES	PRODUCTOS ESPERADOS
<ul style="list-style-type: none"> Encuentra en forma aproximada los máximos y mínimos de una función. 	<p>1. Se conoce y valora a sí mismo y aborda problemas y retos teniendo en cuenta los objetivos que persigue.</p>	<p>1.1 Enfrenta las dificultades que se le presentan y es consciente de sus valores, fortalezas y debilidades.</p> <p>1.2 Identifica sus emociones, las maneja de manera constructiva y reconoce la necesidad de solicitar apoyo ante una situación que lo rebase.</p>	<p>2. Formula y resuelve problemas matemáticos, aplicando diferentes enfoques.</p>	<p>Estimar lo siguiente: Si una población crece exponencialmente, ¿cómo se estima su valor unos años después?</p>
<ul style="list-style-type: none"> Opera algebraica y aritméticamente, representa y trata gráficamente a las funciones polinomiales básicas (lineales, cuadráticas y cúbicas). 	<p>2. Es sensible al arte y participa en la apreciación e interpretación de sus expresiones en distintos géneros.</p>	<p>2.1 Valora el arte como manifestación de la belleza y expresión de ideas, sensaciones y emociones.</p>	<p>1. Construye e interpreta modelos matemáticos mediante la aplicación de procedimientos aritméticos, algebraicos, geométricos y variacionales, para la comprensión y análisis de situaciones reales, hipotéticas o formales.</p>	
<ul style="list-style-type: none"> Determina algebraica y visualmente las asíntotas de algunas funciones racionales básicas. 	<p>4. Escucha, interpreta y emite mensajes pertinentes en distintos contextos mediante la utilización de medios, códigos y herramientas apropiados.</p>	<p>4.2 Aplica distintas estrategias comunicativas según quienes sean sus interlocutores, el contexto en el que se encuentra y los objetivos que persigue.</p>	<p>4. Argumenta la solución obtenida de un problema, con métodos numéricos, gráficos, analíticos o variacionales, mediante el lenguaje verbal, matemático y el uso de las tecnologías de la información y la comunicación.</p>	
<ul style="list-style-type: none"> Utiliza procesos para la derivación y representan a los objetos derivada y derivada sucesiva como medios adecuados para la predicción local. 	<p>1. Se conoce y valora a sí mismo y aborda problemas y retos teniendo en cuenta los objetivos que persigue.</p>	<p>1.1 Enfrenta las dificultades que se le presentan y es consciente de sus valores, fortalezas y debilidades.</p> <p>1.2 Identifica sus emociones, las maneja de manera constructiva y reconoce la necesidad de solicitar apoyo ante una situación que lo rebase.</p>	<p>1. Construye e interpreta modelos matemáticos mediante la aplicación de procedimientos aritméticos, algebraicos, geométricos y variacionales, para la comprensión y análisis de situaciones reales, hipotéticas o formales.</p>	

APRENDIZAJE ESPERADO	COMPETENCIAS GENÉRICAS	ATRIBUTOS	COMPETENCIAS DISCIPLINARES	PRODUCTOS ESPERADOS
Localiza los máximos, mínimos, las inflexiones de una gráfica para funciones polinomiales y trigonométricas.	<p>5. Desarrolla innovaciones y propone soluciones a problemas a partir de métodos establecidos.</p> <p>8. Participa y colabora de manera efectiva en equipos diversos.</p>	<p>5.1 Sigue instrucciones y procedimientos de manera reflexiva, comprendiendo como cada uno de sus pasos contribuye al alcance de un objetivo.</p> <p>8.1 Propone maneras de solucionar un problema o desarrollar un proyecto en equipo, definiendo un curso de acción con pasos específicos.</p> <p>8.2 Aporta puntos de vista con apertura y considera los de otras personas de manera reflexiva.</p> <p>8.3 Asume una actitud constructiva, congruente con los conocimientos y habilidades con los que cuenta dentro de distintos equipos de trabajo.</p>	<p>6. Cuantifica, representa y contrasta experimental o matemáticamente las magnitudes del espacio y las propiedades físicas de los objetos que lo rodean.</p> <p>3. Explica e interpreta los resultados obtenidos mediante procedimientos matemáticos y los contrasta con modelos establecidos o situaciones reales.</p>	<p>Localizar en el plano cartesiano las regiones de crecimiento y de decrecimiento de una función dada en un contexto específico. (Considerar diferentes ejemplos).</p> <p>Calcular el máximo de la trayectoria en el tiro parabólico.</p>
Calcula y resuelve operaciones gráficas con funciones para analizar el comportamiento local de un función (los ceros de f , f' y f''). En algunos casos, se podrán estudiar los cambios de f'' mediante la tercera derivada.	<p>7. Aprende por iniciativa e interés propio a lo largo de la vida.</p>	<p>7.2 Identifica las actividades que le resultan de menor y mayor interés y dificultad, reconociendo y controlando sus reacciones frente a retos y obstáculos.</p>	<p>8. Interpreta tablas, gráficas, mapas, diagramas y textos con símbolos matemáticos y científicos.</p>	<p>Localizar los ceros de f y sus derivadas hasta el orden tres.</p>

11. Consideraciones para la evaluación

La evaluación en el ámbito educativo debe entenderse como un proceso dinámico, continuo, sistemático y riguroso que permite obtener y disponer de **información continua** y significativa, para conocer la situación del estudiante en **diferentes momentos** de su formación, formar juicios de valor con respecto a ese proceso y tomar las decisiones adecuadas para la mejora progresiva del proceso de enseñanza y aprendizaje.²

En un sistema de evaluación por competencias **se hacen valoraciones según las evidencias obtenidas** de diversas actividades de aprendizaje, que definen si un estudiante alcanza o no los requisitos establecidos por un conjunto de indicadores, en un determinado nivel de desempeño. Asimismo, asume que puede establecer indicadores posibles de alcanzar por los estudiantes, que diferentes actividades de evaluación pueden reflejar los mismos indicadores y que el evaluador puede elaborar juicios fiables y válidos sobre estos resultados de aprendizaje.³

El enfoque de la evaluación debe abandonar la evaluación centrada en los conocimientos e impulsar la evaluación de los **aprendizajes logrados**, “se trata entonces de evaluar el desempeño del estudiante, de cara a los problemas que enfrentará la vida” (Frade, 2013). Desde esta visión, aunque el examen es un instrumento muy útil debe dejar de verse como el único instrumento de evaluación de un sistema complejo que permite identificar en qué medida se logran las metas que se han propuesto en el aprendizaje, por lo que será necesario que el docente se apoye en otros instrumentos de evaluación que le permitan obtener, de manera sistemática y objetiva, evidencias de aprendizaje como la participación individual en clase, participación en equipo, resúmenes, esquemas, mapas conceptuales, ejercicios, ensayos, reportes de proyectos, tareas, exposiciones, ente otros. En suma, todos los instrumentos empleados permitirán construir el resultado parcial y final de un estudiante en una asignatura.

En el Nuevo Currículo de la Educación Media Superior, **los aprendizajes esperados** favorecerán el desarrollo de las competencias, mismas que se desarrollan gradualmente, en cada semestre y asignatura, siendo crucial el aseguramiento del logro de las competencias a través de una adecuada evaluación.

² Universidad Pedagógica Nacional (2004). *Evaluaciones en la Licenciatura de Intervención Educativa 2004*. Consultado el 21 de noviembre de 2017 en: www.lie.upn.mx

³ Valverde, J.; Revuelta, F. y Fernández, M. (2012). Modelos de evaluación por competencias a través de un sistema de gestión de aprendizaje. Experiencias en la formación inicial del profesorado, en *Revista Iberoamericana de Educación*, Nº 60, pp. 51-62. Consultado el 25 de noviembre de 2017 en: www.rieoei.org/rie60a03.pdf

En este sentido, el Plan de evaluación, es la ruta que se ha de trazar para atender todos los momentos, aspectos, actores, técnicas e instrumentos que permitirán monitorear el proceso de enseñanza y aprendizaje con principios pedagógicos.

Orientaciones para desarrollar el plan de evaluación de los aprendizajes esperados de la asignatura de Cálculo diferencial

Primero debemos considerar todos los cambios que la RIEMS ha traído consigo, el desarrollo de competencias para alcanzar el perfil de egreso de la EMS; pero ahora también, debemos adoptar y adaptar a nuestra educación basada en competencias, los aprendizajes esperados que plantea el Nuevo Modelo Educativo para la EMS. De tal forma que al ir alcanzando cada uno de los aprendizajes esperados para esta asignatura, el alumno, adquirirá de manera gradual las competencias disciplinares y genéricas dispuestas para esta asignatura.

Es muy importante que en el momento de diseñar el Plan de Evaluación, se considere que los productos esperados son la evidencia de que el alumno logró los aprendizajes esperados.

La presente tabla es una propuesta de cómo dividir el peso porcentual de los aprendizajes a desarrollar, considerando tiempo, importancia y trascendencia de cada aprendizaje esperado; así, serán los docentes que implementen este programa quienes tienen la decisión de adoptar esta propuesta o adaptarla con base en su experiencia, así como, el tiempo que dedicarán a cada uno.

Se deben considerar los diferentes tipos de evaluación en cuanto a los momentos: diagnóstica, formativa y sumativa; y quien evalúa: coevaluación, autoevaluación y heteroevaluación; así como diversificar los instrumentos de evaluación que permitan identificar el nivel de logro de los aprendizajes de los estudiantes.

En este contexto las preguntas básicas para atender estas necesidades son las siguientes:

- **¿Qué se evalúa?** Los aprendizajes esperados.
- **¿Cómo se evalúa?** Mediante un procedimiento Continuo.
- **¿Con qué se evalúa?** Con los instrumentos de evaluación que identifiquen los aprendizajes esperados en el producto de Aprendizaje.
- **¿A quién se evalúa?** Al desempeño de los estudiantes.
- **¿Quién evalúa?** Los participantes del proceso de enseñanza-aprendizaje (considerar la Heteroevaluación, Coevaluación y Autoevaluación).

- **¿Dónde evalúa?** Considerar el contexto del desarrollo de la actividad de aprendizaje.
- **¿Para qué se evalúa?** Para generar un proceso de aprendizaje continuo y que sirva para consolidar el proceso, por ello se determina la información que se desea obtener de esta evaluación.
- **¿Cuándo se evalúa?** De forma continua y establecer periodos determinados.
- **¿Cómo contribuye al perfil de egreso?** Identificar el ámbito del perfil de egreso y el nivel de desempeño en el aprendizaje esperado.

CONTENIDOS CENTRALES	APRENDIZAJE ESPERADO	PRODUCTO ESPERADO	PONDERACIÓN
Conceptos básicos de sistemas de coordenadas, orientación y posición. Introducción a las funciones algebraicas y elementos de las funciones trascendentes elementales.	<ul style="list-style-type: none"> • Caracteriza a las funciones algebraicas y las funciones trascendentes como herramientas de predicción, útiles en una diversidad de modelos para el estudio del cambio. 	Representar el cambio numérico de patrones de crecimiento en tablas y gráficas.	33.33%
	<ul style="list-style-type: none"> • Construye y analiza sucesiones numéricas y reconoce los patrones de crecimiento y de decrecimiento. 	Predecir la situación óptima de un fenómeno de cambio del tipo no lineal y parabólico.	33.33%
	<ul style="list-style-type: none"> • Analiza las regiones de crecimiento y decrecimiento de una función. 	Establecer conjeturas del tipo ¿cómo serán las sumas de funciones crecientes?	33.33%
Primer Periodo			100%
Usos de la derivada en diversas situaciones contextuales. Tratamiento intuitivo: numérico, visual y algebraico de los límites. Tratamiento del cambio y la variación: estrategias variacionales.	<ul style="list-style-type: none"> • Encuentra en forma aproximada los máximos y mínimos de una función. 	Estimar si una población crece exponencialmente, ¿cómo se estima su valor unos años después?	25%
	<ul style="list-style-type: none"> • Opera algebraica y aritméticamente, representa y trata gráficamente a las funciones polinomiales básicas (lineales, cuadráticas y cúbicas). 		25%
	<ul style="list-style-type: none"> • Determina algebraica y visualmente las asíntotas de algunas funciones racionales básicas. 		25%
	<ul style="list-style-type: none"> • Utiliza procesos para la derivación y representan a los objetos derivada y derivada sucesiva como medios adecuados para la predicción local. 		25%
Segundo Periodo			100%

CONTENIDOS CENTRALES	APRENDIZAJE ESPERADO	PRODUCTO ESPERADO	PONDERACIÓN
<p>Graficación de funciones por diversos métodos. Introducción a las funciones continuas y a la derivada como una función. Criterios de optimización: Criterios de localización para máximos y mínimos de funciones.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Localiza los máximos, mínimos, las inflexiones de una gráfica para funciones polinomiales y trigonométricas. 	<p>Localizar en el plano cartesiano las regiones de crecimiento y de decrecimiento de una función dada en un contexto específico. (Considerar diferentes ejemplos).</p> <p>Calcular el máximo de la trayectoria en el tiro parabólico.</p>	50%
<p>Nociones básicas de derivación de orden uno y orden dos (primera y segunda derivada). Optimización y graficación de funciones elementales (algebraicas y trascendentes).</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Calcula y resuelve operaciones gráficas con funciones para analizar el comportamiento local de una función (los ceros de f, f' y f''). En algunos casos, se podrán estudiar los cambios de f'' mediante la tercera derivada. 	<p>Localizar los ceros de f y sus derivadas hasta el orden tres.</p>	50%
Tercero Periodo			100%

12. Los profesores y la red de aprendizajes

Las redes de docentes se consideran como redes de aprendizaje, comunidades apoyadas en la tecnología y el trabajo colaborativo cara a cara, donde los integrantes comparten y construyen conocimiento de forma conjunta (Vuorikari *et al.*, 2012). El objetivo es contribuir a la calidad de la profesión docente, como a la experiencia de aprendizaje de los estudiantes, favoreciendo la colaboración y el intercambio de conocimientos entre profesores y alumnos.

La colaboración comprende el intercambio entre docentes y la coordinación u autoridades educativas orientadas a la enseñanza, por ejemplo, el intercambio de materiales, estrategias, experiencias de enseñanza-aprendizaje y la colaboración profesional como el desarrollo de proyectos en redes en línea o presencial como academias, grupos y equipos.

Es importante que los profesores diseñen experiencias de aprendizaje que reflejen la creciente innovación y creatividad cambiante de nuestras sociedades conforme al Nuevo Modelo de la Educación Media Superior; por lo que, las herramientas de trabajo en red permiten relacionarse y colaborar con otros docentes en línea en cualquier sitio y momento.

De acuerdo con el Nuevo Modelo Educativo, la educación debe ser más pertinente a cada alumno y alumna de manera personalizada, colaborativa, informal, basada en competencias y entornos virtuales flexibles de manera dinámica y con estrategias que faciliten el aprendizaje dentro y fuera del aula, por lo que el papel de los facilitadores también debe cambiar, no solo en la manera de enseñar y aprender, sino también en la formación y desarrollo profesional como facilitadores, además del uso de redes en línea y colaboración en academias, grupos o equipos colegiados.

El docente debe convertirse en agentes de cambio promoviendo la participación de profesores y estudiantes a formar equipo con sus pares para servir de guías los unos con los otros en aprender a manejar de manera idónea las tecnologías y mejorar la práctica docente por medio de la cooperación y aprendizaje entre compañeros.

El trabajo en red de profesores para el trabajo colegiado promueva el diseño de aprendizaje basado en proyectos, así como el diseño de proyectos de enseñanza transversales en academias por campo disciplinar, asignatura, grupo de manera pertinente.

La red de profesores para el trabajo colegiado se debe organizar, según el contexto de cada institución educativa, para orientar este trabajo la SEMS pone a disposición la guía de

trabajo en el enlace http://www.sems.gob.mx/en_mx/sems/guias_trabajo_colegiado donde encontrará los *“Mecanismos de participación, responsabilidad y compromiso de los docentes ante la academia en la SEMS”, “Elementos básicos para el trabajo colegiado en la SEMS”, “Desarrollo de mecanismos para el trabajo colaborativo”*.

Asimismo, la SEMS cuenta con apoyo didáctico para profesores de la EMS en el campo disciplinar de Matemáticas en los siguientes enlaces <http://matematicas.cosdac.sems.gob.mx>, <http://www.tuprepaenvideos.sep.gob.mx>; así como la Biblioteca Digital con material didáctico de apoyo a docentes de EMS en <http://www.sems.gob.mx/bibliotecadigitaldocente> donde, para el campo disciplinar de matemáticas, existe material como: *Estrategias de micro-enseñanza para fortalecer la gestión del aula, Guías para la enseñanza de las ciencias, Guías para la enseñanza de matemáticas, Caja de herramientas del Programa Yo No Abandono, Construye T, Tu prepa en vídeo, Sigue estudiando*, entre otras.

13. Uso de las TIC para el aprendizaje

Las TIC/TAC: un nuevo debate y una nueva perspectiva de colaboración

Hasta ahora, cuando se habla de la competencia informática o digital, se refiere a Tecnologías de la Información y Comunicación (TIC) donde todo el interés se ha centrado en dotar a los estudiantes y a los profesores de formación para dominar estas tecnologías. Mucha tecnología, pero en el fondo muy poca metodología. Es, en el entorno educativo, donde aparece el concepto TAC (Tecnologías del Aprendizaje y del Conocimiento). Las TAC tratan de orientar las TIC hacia unos usos más formativos, tanto para el estudiante como para el profesor, con el propósito de aprender más y mejor. Se trata de incidir especialmente en los métodos, en los usos de la tecnología y no únicamente en asegurar el dominio de una serie de herramientas informáticas. Se trata en definitiva de conocer y explorar los posibles usos didácticos que las TIC tienen para el aprendizaje y la docencia.

La necesidad de dotar a los usuarios de conocimientos técnicos puramente informáticos se está desplazando para dar mucha más importancia a la vertiente metodológica; es decir, en poner el acento en sus usos y en saber qué se puede hacer con tanta tecnología de por medio. Implica conocer las herramientas, pero además saberlas seleccionar y utilizar adecuadamente para la adquisición de conocimientos y en función de las diferentes necesidades y perfiles.

En realidad, lo que se requiere es cambiar el aprendizaje “de” la tecnología por el aprendizaje “con” la tecnología, un enfoque que esté orientado totalmente al desarrollo de competencias fundamentales como el aprender a aprender. Es decir, las TAC van más allá de aprender meramente a usar las TIC y apuestan por explorar estas herramientas tecnológicas al servicio de la adquisición de conocimientos.

La enseñanza-aprendizaje de las matemáticas, en especial, se ha visto como un campo natural de aplicación de las TIC. El costo de y la accesibilidad a computadoras, software y acceso a Internet por una gran masa de estudiantes y docentes, hacen que la cultura y la educación matemáticas vayan siendo objeto de cambio continuo.

Ante la estrecha relación que existe entre la tecnología y las matemáticas, todos los profesores de esta área necesitan acercarse individual o colegiadamente y actualizarse en cuanto a las herramientas disponibles, de tal manera que estas competencias en los docentes permeen en el estudiante de EMS conforme se van desarrollando los aprendizajes esperados planteados en

la planeación didáctica. Los jóvenes deberán ser capaces de resolver, interpretar y comprender una derivada, pero también de escribirla en un editor de ecuaciones y de representarla en una gráfica a partir de un programa. Para ello, algunas recomendaciones son el uso de:

- Editor de ecuaciones
- Geogebra
- Malmath
- Photomat

A continuación, se describen otras aplicaciones y widget como herramientas digitales enunciativas más no limitativas, que se pueden utilizar para orientar, guiar, y gestionar el proceso de enseñanza-aprendizaje en la asignatura de Cálculo diferencial.

Complemento del Navegador de Google Chrome. Se puede utilizar en Cálculo diferencial y las demás asignaturas como graficador de funciones; al escribir la expresión algebraica del rango de una función en forma matemática de acuerdo a la jerarquía de las operaciones. El buscador muestra la gráfica y el valor de las variables dependiente en función de la independiente a través del recorrido del dominio con el puntero del ratón.

GeoGebra. Es una aplicación para teléfonos *Androide*, PC o en línea gratuita y, o, licencia que funciona como calculadora matemática con gráficas, geometría, 3D, hoja de cálculo, cálculo simbólico, etc. Que al estudiante le hace tangible las matemáticas, creando una conexión entre la geometría y el álgebra de modo visual, los estudiantes pueden ver, tocar y experimentar las matemáticas. Permite al facilitador la libertad de orientar el aprendizaje creando lecciones que a los alumnos les sean interesantes.

Fooplot. Es una aplicación graficadora y herramienta de cálculo para funciones matemáticas en línea gratuita. Se puede trazar gráficos de funciones matemáticas de una o dos variables equivalente a trazar gráficas en dos o tres dimensiones, soporta hasta cinco gráficos sobre puestos en paralelo que permite comprender las variaciones al cambiar los valores de las variables. Al ser una herramienta de cálculo ayuda resolver ecuaciones complejas.

Wolfram|Alpha Widget. Es una galería con cientos de *widgets* (pequeñas aplicaciones) en todas las categorías, desde matemáticas hasta economía, deportes, geografía, clima, astronomía y mucho más. Como puede notar es muy propio para fortalecer la transversalidad; ocupándonos específicamente de Cálculo Diferencial se puede graficar curvas, circunferencia, parábola, elipse e

hipérbola para observar y analizar cómo cambia la variable dependiente en función de la variable independiente y su razón de cambio en un los instantes seleccionados.

MatLab. Poderosa herramienta para resolver problemas de cálculo desde simples hasta complejos. En Cálculo diferencial se puede utilizar para graficar las funciones de las cónicas y curvas polinómicas comprendiendo las razones de cambios de la variable independiente respecto a la variable dependiente.

Edmodo. Se considera una red social para el aula que funciona como una *e-Learning*, donde se pueden crear los grupos con todos los miembros de una clase para realizar debates, encuestas, asignación de actividades, pruebas (opción múltiple, relaciona columnas, rellena huecos, respuestas cortas) en cada dimensión del proceso de aprendizaje. Así como asignación de proyectos integradores, investigaciones, retroalimentaciones, mantener contacto con los estudiantes, asignar calificaciones, crear enlaces con otras páginas de interés, al final de un proceso de enseñanza-aprendizaje se puede exportar a *Microsoft Office Excel* la tabla de calificaciones para calcular los promedios.

Khan Academy. Es una herramienta gratuita donde los facilitadores pueden crear grupos de las asignaturas con sus alumnos y alumnas y asignarles videos y prácticas. Además *Khan Academy* retroalimenta a los facilitadores con el nivel de logro alcanzado por cada estudiante mostrando las áreas de oportunidad. Los temas a desarrollar por los alumnos se pueden enlazar desde los grupos creados en *Edmodo*.

De manera paralela, para consulta, práctica y autoevaluación, se sugiere que el docente fomente el uso de las diversas plataformas que han tenido resultados exitosos en matemáticas, por ejemplo: *Sangaku Maths*, *Wiris.com*, etcétera.

14. Recomendaciones para implementar la propuesta

Elementos que se deben considerar en la planeación didáctica:

Elementos del contexto

Los elementos que integran el contexto son de fundamental importancia para la implementación de la propuesta. Se deben identificar las características que limiten o que actúen como refuerzo para el diseño de las estrategias didácticas, las características de los estudiantes y los materiales didácticos que posibiliten su aprendizaje.

Características de la escuela y del grupo

Es importante reconocer lo que el plantel puede aportar para el desarrollo de las actividades, además, las características de los estudiantes para crear condiciones apropiadas de aprendizaje para fortalecer el ambiente del salón de clases. Crear las condiciones de aprendizaje, es fundamental para el desarrollo de la propuesta.

Aplicación del nuevo enfoque didáctico propuesto en el contenido curricular del Nuevo Modelo Educativo

Se pretende que el docente promueva su creatividad en el diseño de situaciones didácticas que promuevan el interés del estudiante por aprender, partiendo de condiciones cotidianas donde se rescaten los contenidos matemáticos. Se trata de aprovechar lo que el medio nos aporta para de ahí partir a situaciones de aprendizaje significativas.

El docente debe aportar los elementos necesarios para que al realizar su intervención didáctica frente al grupo, esta sea la esperada por los estudiantes y los motive a participar en el proceso.

Momentos

La planeación didáctica debe considerar los diferentes momentos de intervención didáctica (apertura, desarrollo y cierre) con la finalidad de implementar las actividades de aprendizaje de manera ordenada y lógica para el desarrollo de las competencias en los estudiantes.

Estrategia didáctica

La estrategia didáctica que se propone implementar durante el desarrollo del curso de la asignatura de Cálculo diferencial es Aprendizaje Basado en Proyectos, dándole continuidad al proceso de enseñanza aprendizaje realizado en el curso del semestre anterior.

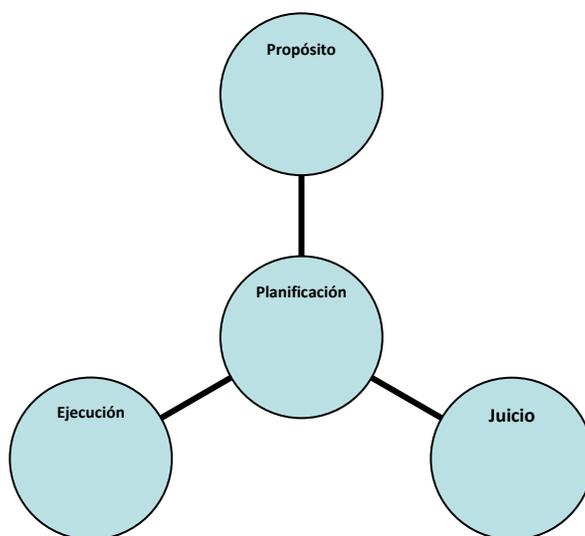
El Aprendizaje Basado en Proyectos

Bases Pedagógicas

Desarrollado por Kilpatrick en 1918, más que una técnica didáctica, exponía las principales características de cómo estaba organizado el plan de estudios de nivel profesional basado en una visión global del conocimiento que abarcara el proceso completo del pensamiento, tomando como punto de partida el esfuerzo de la idea inicial hasta la solución del problema (ITESM, s/f).

La metodología basada en Proyectos según Orellana (2010), se establece en las teorías críticas del desarrollo del currículo, en las que toda planificación necesita de la retroalimentación de las prácticas para ir refundándose en un diseño continuo. La idea de Kilpatrick, suponía que el trabajo desarrollado en el aula se convirtiera en una investigación básica para el profesor, y con la ayuda de la red virtual, se propiciara una oportunidad como un aula abierta a la comunidad educativa para acceder desde cualquier parte y desde surgiera la posibilidad de observar las habilidades, capacidades y competencias que desarrollan los estudiantes bajo este enfoque.

El esquema básico, propuesto por Kilpatrick, se representa en el esquema siguiente:



La Metodología en Proyectos se sustenta en las tradiciones pedagógicas de Freinet, en su educación por el trabajo; o Stenhouse, en su investigación como base del trabajo presenta estructuras y formas de hacer que siguen los principios del método por proyectos de investigación.

Dichas tradiciones pedagógicas han sido claves en el desarrollo del trabajo por proyectos, pretenden un cambio en la manera de enseñar y de aprender en la escuela; y está en contra de metodologías que no respetan los intereses de los alumnos, la separación radical entre los roles de docente y discente, la ausencia de actividad reflexiva, el estilo marcadamente individualista.

El Método de Proyectos emerge de una visión de la educación en la cual los estudiantes toman una mayor responsabilidad de su propio aprendizaje y donde aplican, en proyectos reales, las habilidades y conocimientos adquiridos en el salón de clase. Busca enfrentar a los alumnos a situaciones que los lleven a rescatar, comprender y aplicar aquello que aprenden como una herramienta para resolver problemas o proponer mejoras en las comunidades donde se desenvuelven (ITESM, s/f).

Los estudiantes buscan soluciones a problemas no triviales (Blumenfeld *et al.*, 1991), al:



El método de proyectos se define como:

- Un conjunto de atractivas experiencias de aprendizaje que involucran a los estudiantes en proyectos complejos y del mundo real.
- Una estrategia que reconoce que el aprendizaje significativo lleva a los estudiantes a...
- Un proceso en el cual los resultados del programa de estudios pueden...



Desarrollar y aplicar habilidades y conocimientos.

En definitiva, el método de proyectos se aproxima a los conceptos fundamentales y principios de la disciplina del conocimiento y no a temas seleccionados con base en el interés del estudiante o en la facilidad en que se traducirían a actividades o resultados.

Actividades y responsabilidades del alumno y del profesor en el método de proyectos

En el alumno: el método de proyectos está centrado en él y su aprendizaje, esto ocasiona que:

- Se sienta más motivado, ya que él es quien resuelve los problemas, planea y dirige su propio proyecto.
- Dirija por sí mismo las actividades de aprendizaje.
- Se convierta en un descubridor, integrador y presentador de ideas.
- Defina sus propias tareas y trabaje en ellas, independientemente del tiempo que requieran.
- Se muestre comunicativo, afectuoso, productivo y responsable.
- Use la tecnología para manejar sus presentaciones o ampliar sus capacidades.
- Trabaje en grupo.
- Trabaje colaborativamente con otros.
- Construya, contribuya y sintetice información.
- Encuentre conexiones interdisciplinarias entre ideas.
- Se enfrente a ambigüedades, complejidades y a lo impredecible.
- Se enfrente a obstáculos, busque recursos y resuelva problemas para enfrentarse a los retos que se le presentan.
- Adquiera nuevas habilidades y desarrolle las que ya tiene.
- Use recursos o herramientas de la vida real (por ejemplo, la tecnología).
- Forme parte activa de su comunidad al desarrollar el trabajo del curso en un contexto social.
- Genere resultados intelectualmente complejos que demuestren su aprendizaje.
- Se muestre responsable de escoger cómo demostrará su competencia.
- Muestre un desarrollo en áreas importantes para la competencia en el mundo real: habilidades sociales, habilidades de vida, habilidades de administración personal y disposición al aprendizaje por sí mismo.
- Tenga clara la meta y se dé cuenta de que existe un reto en el que hay que trabajar.

- No se sienta temeroso de manejar cosas que no conoció a través del profesor y sepa que puede avanzar hasta donde piense que está bien.
- Se sienta útil y responsable de una parte del trabajo. Nadie se sienta relegado.
- No sea necesario usar tanto los textos, aunque continuamente se estén haciendo cosas y/o aprendiendo algo.
- Use habilidades que sabe le serán necesarias en su trabajo, como, por ejemplo, administrar el tiempo sabiamente, ejercitar la responsabilidad y no dejar caer al grupo.

En el profesor: el método de proyectos es un modelo innovador de enseñanza-aprendizaje. Su rol en este modelo es muy distinto al que ejercía en la enseñanza tradicional, aquí:

- El aprendizaje pasa de las manos del profesor a las del alumno, de tal manera que éste pueda hacerse cargo de su propio aprendizaje.
- El profesor está continuamente monitoreando la aplicación en el salón de clase, observando qué funcionó y qué no.
- El profesor deja de pensar que tiene que hacerlo todo y da a sus alumnos la parte más importante.
- El profesor se vuelve estudiante al aprender cómo los alumnos aprenden, lo que le permite determinar cuál es la mejor manera en que puede facilitarles el aprendizaje.
- El profesor se convierte en un proveedor de recursos y en un participante de las actividades de aprendizaje.
- El profesor es visto por los estudiantes más que como un experto, como un asesor o colega.

La evaluación en el método de proyectos

Un plan de evaluación que esté bien diseñado usa diversos elementos para determinar si los estudiantes han cumplido con los objetivos del proyecto. Estos elementos pueden ser basados en:

- **Desempeño:** los estudiantes realizan una actividad para demostrar lo que han aprendido.
- **Resultados:** el trabajo de los estudiantes se evalúa para determinar lo que han aprendido.
- **Pruebas o exámenes:** los estudiantes dan respuesta a preguntas orales o escritas. Las respuestas correctas representan lo aprendido.

- **Reporte de autoevaluación:** los estudiantes dan su propia evaluación acerca de lo que aprendieron, ya sea de manera oral y, o, escrita.

La presentación de avances del proyecto como un recurso para la evaluación

La utilización de presentaciones de avances de proyecto por parte de los alumnos permite al profesor tener diversos elementos para evaluar el desarrollo del mismo y los aprendizajes que los alumnos van adquiriendo.

Pasos del aprendizaje basado en proyectos:

1. Definición o presentación del proyecto.
2. Actividades a realizar.
3. Integración de equipos de trabajo.
4. Desarrollo de actividades y búsqueda de información.
5. Análisis de información.
6. Conclusiones y propuestas.

Los pasos anteriores se pueden observar en el ejemplo sugerido de planeación didáctica:

Desarrollo de habilidades socioemocionales: Se deben incorporar semanalmente en la planeación didáctica actividades que promuevan el desarrollo de habilidades socioemocionales, en la dimensión Relaciona T, descargadas del portal Construye T. El desarrollo de cada actividad debe ser no mayor a 20 minutos.

Actividades de reforzamiento: Con el objetivo de reforzar el aprendizaje de los estudiantes, se deben incluir semanalmente, actividades que promuevan la retroalimentación del aprendizaje, realizando actividades de recuperación o profundización.

Estrategia de evaluación: La estrategia de evaluación debe considerar los tipos de evaluación que se deben aplicar en cada momento de la planeación didáctica, los tipos de evaluación que promuevan la reflexión de los aprendizajes, los instrumentos de evaluación que permitan identificar los niveles de desempeño de los estudiantes, así como, los logros obtenidos en los aprendizajes.

15. Bibliografía recomendada

Básica

http://www.cobachsonora.edu.mx/files/semestre5-2017/propedeutica/calculo_diferencial_integral1.pdf

https://tecdigital.tec.ac.cr/revistamatematica/Libros/Calculo_Diferencial_Integral/CALCULO_D_I_ELSIE.pdf

SEMS (2017). *Plataforma de acompañamiento docente para el campo disciplinar de Matemáticas*.

<http://matematicas.cosdac.sems.gob.mx>

Aprendizaje basado en proyectos

Dirección de Investigación e Innovación Educativa. (2006). *El Modelo Educativo del Sistema Tecnológico de Monterrey*. Disponible en:

http://sitios.itesm.mx/va/dide/modelo/libro/capitulos_espanol/pdf/cap_6.pdf

Documentos en línea (Consultados el 16 de noviembre de 2017)

http://dgep.uas.edu.mx/librosdigitales/5to_SEMESTRE/41_Calculo_Diferencial_1.pdf

http://www.uaa.mx/direcciones/dgdv/editorial/docs/calculo_diferencial.pdf

<http://www.cecylt11.ipn.mx/Estudiantes/Documents/Guias/Basicas/Matematicas/calculo-diferencial.PDF>

http://cecyltbc.edu.mx/HD/archivos/antologias/antologia_de_calculo.pdf

http://www.conevyt.org.mx/bachillerato/material_bachilleres/cb6/5sempdf/cad2pdf/calculo1_fasc2.pdf

Páginas Web (Consultadas el 16 de noviembre de 2017)

<https://es.khanacademy.org/math/eb-5-semester-bachillerato>

<https://es.khanacademy.org/math/differential-calculus>

<http://math2me.com/playlist/calculo-diferencial>

http://www.objetos.unam.mx/matematicas/leccionesMatematicas/index_calculo.html

<http://www.cobachsonora.edu.mx/calculodifeint1>

<http://recursos.salonesvirtuales.com/matematicas/bachillerato/calculo-diferencial/#.Wg3QZrSZ10s>

Anexo 1. Ejemplo de Planeación didáctica de la asignatura de Cálculo diferencial

Datos de Identificación

Institución:

Plantel:

Docente:

Asignatura: Cálculo Diferencial

Semestre: 4°

Componente Básico

Duración en horas: Contenido Disciplinar 15; HSE: 1:40; Reforzamiento: 3:20

Propósito: Que el estudiante aprenda a identificar, utilizar y comprender los sistemas de representación del cambio continuo y su discretización numérica con fines predictivos.

Contenidos

Eje Disciplinar: Pensamiento y lenguaje variacional.

Componente: Cambio y predicción: elementos del Cálculo.

Contenido central: Conceptos básicos de sistemas de coordenadas, orientación y posición. Introducción a las funciones algebraicas y elementos de las funciones trascendentes elementales.

Contenidos específicos:

- El tratamiento de las representaciones del cambio en distintos contextos. Tablas, gráficas, texto, expresión oral, movimiento físico, funciones y derivadas. ¿Cómo represento el cambio?, ¿Puedo representar mi posición en una gráfica dependiente del tiempo? ¿Qué es el cambio y qué la variación?

- Intervalos de monotonía, funciones crecientes y decrecientes. ¿Si una función pasa de crecer a decrecer hay un punto máximo en el medio? ¿Al revés, un punto mínimo? ¿Así se comporta la temperatura en mi ciudad durante todo el día?

Aprendizajes esperados:

- Caracteriza a las funciones algebraicas y las funciones trascendentes como herramientas de predicción, útiles en una diversidad de modelos para el estudio del cambio.
- Construye y analiza sucesiones numéricas y reconoce los patrones de crecimiento y de decrecimiento.
- Analiza las regiones de crecimiento y decrecimiento de una función.

Técnica didáctica: Aprendizaje basado en proyectos.

Recursos didácticos: Diapositivas, videos, fuentes de información.

Competencias Genéricas y Atributos:

8. Participa y colabora de manera efectiva en equipos diversos.
 - 8.1 Propone maneras de solucionar un problema o desarrollar un proyecto en equipo, definiendo un curso de acción con pasos específicos.
 - 8.2 Aporta puntos de vista con apertura y considera los de otras personas de manera reflexiva.
 - 8.3 Asume una actitud constructiva, congruente con los conocimientos y habilidades con los que cuenta dentro de distintos equipos de trabajo.

Competencias Disciplinarias Básicas:

3. Explica e interpreta los resultados obtenidos mediante procedimientos matemáticos y los contrasta con modelos establecidos o situaciones reales.

Habilidades socioemocionales: Lecciones del portal de Construye T, correspondiente a la dimensión Relaciona T

Contexto: El lugar donde se desarrollará la planeación es un lugar que se caracteriza por ser una zona fría, los estudiantes interactúan en equipo y se observa en ellos el gusto por las TIC. El estilo de aprendizaje que predomina es kinestésico.

Apertura		
ACTIVIDADES	PRODUCTOS ESPERADOS	EVALUACIÓN
<p>ACTIVIDAD DE APRENDIZAJE 1 DIAGNÓSTICA Tiempo: 120 minutos</p> <p>Identificación de conocimientos previos Trabajo colaborativo</p> <p>Integrados en equipos de trabajo, los estudiantes analizarán el comportamiento de la variación de las siguientes situaciones:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Variación del volumen con respecto al tiempo al agregar cierta cantidad de líquido o sustancia de manera constante a un recipiente. • Registro de la variación en una tabla. • Representación de la variación en una gráfica. • Identificar regiones de crecimiento o decrecimiento. <p>Cada equipo deberá exponer al grupo los resultados con la finalidad de compartir y socializar los elementos encontrados.</p>	<p>Recuperación de saberes:</p> <p>Concepto de variación. Elaboración de una tabla. Elaboración de una gráfica (Representar el cambio numérico de patrones de crecimiento en tablas y gráficas)</p> <p>Concepto de crecimiento y decrecimiento (Establecer conjeturas del tipo ¿cómo serán las sumas de funciones crecientes?).</p>	<p>Diagnóstica Tipo: Coevaluación Instrumento: Lista de cotejo.</p>
<p>ACTIVIDADES SOCIOEMOCIONALES 1 Tiempo: 20 minutos Lección: Habilidades Socioemocionales de la dimensión Relaciona T, en apego al programa de la SEMS.</p>		Integración en la actividad
<p>ACTIVIDAD DE REFORZAMIENTO 1 Tiempo: 40 minutos Representar algebraicamente situaciones contextualizadas y sucesiones numéricas como funciones lineales y cuadráticas.</p>		

Desarrollo		
ACTIVIDADES	PRODUCTOS ESPERADOS	EVALUACIÓN
<p>ACTIVIDAD DE APRENDIZAJE 2 Investigación Tiempo: 60 minutos</p> <p>Aprendizaje autónomo y colaborativo. Uso de las TIC. Transversalidad: LEOyE y TIC.</p> <p>Se solicita a los estudiantes que, por equipo, investiguen utilizando un buscador de Internet, los conceptos de: función, tipos de funciones, variación y cambio. Cada equipo entrega un reporte por escrito de la investigación realizada, utilizando un procesador de texto. Cada equipo expone utilizando diapositivas, el producto de su investigación.</p>	<p>Reporte de investigación. Exposición. (Establecer conjeturas del tipo ¿cómo serán las sumas de funciones crecientes?)</p>	<p>Formativa Coevaluación Instrumento de evaluación: Guía de observación Ponderación: 10%</p>
<p>ACTIVIDADES SOCIOEMOCIONALES 2 Tiempo: 20 minutos</p> <p>Lección de Habilidades Socioemocionales de la dimensión RELACIONA T, en apego al programa de la SEMS.</p>		Integración en la actividad
<p>ACTIVIDAD DE REFORZAMIENTO 2 Tiempo: 40 minutos</p> <p>Representar algebraicamente situaciones contextualizadas y sucesiones numéricas como funciones lineales y cuadráticas.</p>		

<p>ACTIVIDAD DE APRENDIZAJE 3 Tiempo: 300 minutos</p> <p>Aplicación de la estrategia Aprendizaje Basado en Proyectos</p> <p><i>1.- Definición o Presentación del Proyecto</i> Se presenta un proyecto de colaboración al grupo</p> <p>Proyecto: Mejorar las condiciones de servicio de fotocopiado e impresión en la escuela</p> <p>Objetivo: Conocer el comportamiento del centro de impresión y copiado que da servicio a la comunidad escolar para brindar un mejor servicio.</p> <p><i>2.- Actividades a realizar.</i> A través de una lluvia de ideas se deberá determinar los aspectos que se consideran que debería mejorar el servicio de copiado de la escuela. La pregunta detonadora de la actividad es: El centro de copiado, ¿tiene la suficiente capacidad de atención a la comunidad escolar? El docente conduce la lluvia de ideas hacia las siguientes actividades:</p> <ul style="list-style-type: none"> a) Número de copias en función del tiempo. b) Número de impresiones en función del tiempo. c) Venta de impresiones en función del tiempo. d) Venta de copias en función del tiempo. <p><i>3.- Integración de equipos y selección de actividades.</i> Se formarán equipos de 6 estudiantes y cada equipo elegirá la actividad que deberá realizar para contribuir a generar la información que aporte la solución del problema. Cada equipo deberá presentar en plenaria el plan de acción para llevar a cabo la actividad elegida. En esta etapa es importante definir roles de trabajo colaborativo y estos podrán ser propuestos por los integrantes de cada equipo.</p> <p><i>4.- Desarrollo de las actividades.</i> Los integrantes de cada equipo realizarán las actividades elegidas para el desarrollo del proyecto, y deberá presentar la información a través de:</p>	<p>Cada equipo entregará: Tabla con el registro de la información. Gráfica (Representar el cambio numérico de patrones de crecimiento en tablas y gráficas)</p> <p>Argumentación del comportamiento de la variación, utilizando los conceptos de crecimiento y decrecimiento (Establecer conjeturas del tipo ¿cómo serán las sumas de funciones crecientes?).</p> <p>Conclusiones y propuesta (Predecir la situación óptima de un fenómeno de cambio del tipo no lineal y parabólico).</p>	<p>Formativa Tipo: Heteroevaluación Instrumento de evaluación: Rúbrica Ponderación: 30%</p>
--	---	---

<ul style="list-style-type: none"> • Una tabla con la información ordenada, • Una gráfica • Realizará una exposición de su trabajo acompañada con diapositivas, indicando la aplicación de los conceptos de: función, tipos de funciones, variación y cambio. <p>5.- <i>Análisis de la información.</i> Cada equipo analizará la información obtenida y presentará:</p> <ul style="list-style-type: none"> • La explicación de la variación que se presenta considerando los conceptos de crecimiento y decrecimiento. <p>6.- <i>Conclusiones y recomendaciones.</i> Cada equipo presentará:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Una propuesta para mejorar los servicios de fotocopiado e impresión. 		
ACTIVIDADES SOCIOEMOCIONALES 3 Tiempo: 20 minutos Lección de Habilidades Socioemocionales de la dimensión RELACIONA T, en apego al programa de la SEMS.		Integración en la actividad
ACTIVIDAD DE REFORZAMIENTO 3 Tiempo: 40 minutos Graficación de funciones algebraicas y trascendentes elementales.		
ACTIVIDAD DE APRENDIZAJE 4 Tiempo: 240 minutos Transversalidad con las asignaturas de física y geometría y trigonometría. Uso de elementos del contexto y de la vida cotidiana para introducir a una actividad de aprendizaje Aplicación de la estrategia Aprendizaje Basado en Proyectos <p>1.- <i>Definición o Presentación del Proyecto</i> Determinación de la conservación del calor en diferentes termos comerciales. Propósito: Determinar qué termo comercial conserva mejor el calor en función del tiempo para un líquido.</p> <p>2.- <i>Actividades a realizar.</i> A través de una lluvia de ideas se deberá determinar el plan experimental que permita identificar el termo que conserva mejor el calor. La pregunta detonadora de la actividad es: ¿qué actividades se podrían realizar para identificar el termo que conserva mejor el calor? El docente conduce la lluvia de ideas hacia las siguientes actividades:</p>	Cada equipo entregará: Tabla con el registro de la información. Gráfica (Representar el cambio numérico de patrones de crecimiento en tablas y gráficas) Argumentación del comportamiento de la variación, utilizando los conceptos de crecimiento y decrecimiento (Establecer conjeturas del tipo ¿cómo serán las sumas de funciones crecientes?) .	Formativa Tipo: Heteroevaluación Instrumento de evaluación: Rúbrica Ponderación: 30%

<ol style="list-style-type: none"> 1. Calentamiento del líquido a cierta temperatura. 2. Trasvasar el líquido al termo comercial. 3. A temperatura ambiente, registrar la temperatura del líquido en función del tiempo en intervalos constantes (sugerencia 8 intervalos mínimo). <p><i>3.- Integración de equipos y selección de actividades.</i> Se formarán equipos de 6 estudiantes y cada equipo elegirá la actividad que deberá realizar para contribuir a generar la información que aporte la solución del problema. Cada equipo deberá presentar en plenaria el plan de acción para llevar a cabo la actividad elegida. En esta etapa es importante definir roles de trabajo colaborativo y estos podrán ser propuestos por los integrantes de cada equipo.</p> <p><i>4.- Desarrollo de las actividades.</i> Los integrantes de cada equipo realizarán las actividades de su plan experimental para el desarrollo del proyecto, y deberá presentar la información a través de:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Una tabla con la información ordenada, • Una gráfica • Realizará una exposición de su trabajo acompañada con diapositivas, indicando la aplicación de los conceptos de: función, tipos de funciones, variación y cambio. <p><i>5.- Análisis de la información.</i> Cada equipo analizará la información obtenida y presentará:</p> <ul style="list-style-type: none"> • La explicación de la variación que se presenta considerando los conceptos de crecimiento y decrecimiento. <p><i>6.- Conclusiones y recomendaciones.</i> Cada equipo presentará conclusiones en relación al termo comercial que mejor conservó el calor.</p>	<p>Conclusiones y propuesta (Predecir la situación óptima de un fenómeno de cambio del tipo no lineal y parabólico).</p>	
<p>ACTIVIDADES SOCIOEMOCIONALES 4 Tiempo: 20 minutos Lección de Habilidades Socioemocionales de la dimensión RELACIONA T, en apego al programa de la SEMS.</p>		<p>Integración en la actividad</p>
<p>ACTIVIDAD DE REFORZAMIENTO 4 Tiempo: 40 minutos Graficación de funciones algebraicas y trascendentes elementales.</p>		

Cierre		
ACTIVIDADES	PRODUCTOS ESPERADOS	EVALUACIÓN
<p>ACTIVIDAD DE APRENDIZAJE 5 Tiempo: 180 minutos</p> <p>Uso de elementos del contexto de la vida cotidiana para introducir a una actividad de aprendizaje</p> <ul style="list-style-type: none"> • Cada equipo deberá elegir y exponer un ejemplo donde observe la variación y explique los intervalos de crecimiento o de decrecimiento de fenómenos cotidianos en las áreas de: <ul style="list-style-type: none"> ○ Biología ○ Física ○ Ecología ○ Química ○ Economía ○ Medicina ○ Gastronomía ○ Componente profesional ○ Otros ○ <p>De manera individual se elaborará un resumen de las aportaciones, conclusión personal y un ejemplo, distinto a los presentados, donde se observe la variación y explique los intervalos de crecimiento o de decrecimiento de fenómenos cotidianos.</p>	<p>Resumen de las aportaciones, conclusión personal. (Establecer conjeturas del tipo ¿cómo serán las sumas de funciones crecientes?).</p> <p>Ejemplo. (Predecir la situación óptima de un fenómeno de cambio del tipo no lineal y parabólico).</p>	<p>Sumativa Heteroevaluación y autoevaluación Instrumento de evaluación: Rúbrica Ponderación: 30%</p>
<p>ACTIVIDADES SOCIOEMOCIONALES 5 Tiempo: 20 minutos</p> <p>Lección de Habilidades Socioemocionales de la dimensión RELACIONA T, en apego al programa de la SEMS.</p>		Integración en la actividad
<p>ACTIVIDAD DE REFORZAMIENTO 5 Tiempo: 40 minutos</p> <p>Graficación de funciones algebraicas y trascendentes elementales.</p>		

Reforzamiento de los aprendizajes		
Aprendizajes a reforzar	Actividad sugerida para el logro de Aprendizajes Esperados	Producto de Aprendizaje
Representar algebraicamente situaciones contextualizadas y sucesiones numéricas como funciones lineales y cuadráticas.	<ol style="list-style-type: none"> 3. Presentar situaciones de contexto. <ol style="list-style-type: none"> a. Relación entre costos y productos. b. Relación entre número de plantas y superficie sembrada. c. Relación entre el área de un terreno y sus dimensiones. 4. Presentar series numéricas con comportamiento lineal y cuadrático. 	Representar el cambio numérico de patrones de crecimiento en tablas y gráficas.
Graficación de funciones algebraicas y trascendentes elementales.	<ol style="list-style-type: none"> 3. Representar gráficamente las situaciones anteriores. 4. Representar gráficamente funciones trascendentes elementales. 	Representar el cambio numérico de patrones de crecimiento en tablas y gráficas.

INSTRUMENTOS DE EVALUACIÓN

Etapa: Apertura

LISTA DE COTEJO 1

Criterios a evaluar	Sí	No
Contenido:		
¿Definió el concepto de variación?		
¿Definió el concepto de crecimiento?		
¿Definió el concepto de decrecimiento?		
¿Elaboró una tabla de datos?		
¿Elaboró una gráfica con los datos registrados en la tabla?		
Exposición:		
¿La información se presentó de manera clara?		
¿Aclararon dudas de los compañeros?		
¿Todo el equipo participó?		

Etapas: Desarrollo

Guía de observación

Procedimiento de solución Criterios a evaluar:	Deficiente No lo hizo 1	Regular No lo hizo correctamente, pero lo intentó 2	Bien Se equivocó en alguna parte del procedimiento 3	Muy Bien Todo lo hizo correctamente 4
Contenido:				
¿Presentó el reporte?				
¿Investigó el concepto de variación?				
¿Investigó el concepto de cambio?				
¿Investigó el concepto de función?				
¿Investigó los tipos de funciones?				
¿Participó en la exposición?				
¿Utilizó un procesador de texto?				
¿La exposición fue clara?				
¿Se aclararon dudas?				

Rúbrica

Aprendizajes esperados	CRITERIOS	ESCALA			PUNTAJE
		BIEN (3)	REGULAR (2)	INSUFICIENTE (1)	
Caracteriza a las funciones algebraicas y las funciones trascendentes como herramientas de predicción, útiles en una diversidad de modelos para el estudio del cambio.	Elaboración de tabla	Elabora la tabla de datos considerando el registro de la información obtenida de manera ordenada.	Elabora la tabla de datos, pero no presenta la información ordenada.	No elabora la tabla de datos	
Construye y analiza sucesiones numéricas y reconoce los patrones de crecimiento y de decrecimiento.	Elaboración de gráfica	Elabora la gráfica, ubicando en el plano de coordenadas correctamente los puntos correspondientes a la información obtenida.	Coloca correctamente en el plano cartesiano, algunos de los puntos correspondientes a la información obtenida.	No ubica en el plano cartesiano, los puntos correspondientes a la información obtenida.	
Analiza las regiones de crecimiento y decrecimiento de una función.	Argumentación de la variación	Argumenta la variación considerando los conceptos: funciones, tipos de funciones, crecimiento y decrecimiento.	Argumenta la variación considerando al menos dos de los conceptos siguientes: funciones, tipos de funciones, crecimiento y decrecimiento.	Argumenta la variación considerando menos de dos de los conceptos siguientes: funciones, tipos de funciones, crecimiento y decrecimiento.	
	Elabora una propuesta a partir de las conclusiones	Presenta una propuesta considerando los resultados obtenidos a partir del análisis de la argumentación de la variación.	Presenta una propuesta considerando parcialmente los resultados obtenidos a partir del análisis de la argumentación de la variación.	No presenta la propuesta.	
Desarrolla un proyecto en equipo, definiendo un curso de acción con pasos específicos.	Integración de equipo y elección de actividades	Se integra en el trabajo de equipo y participa en la elección de las actividades para el desarrollo del proyecto	Se integra en el trabajo de equipo, pero no participa en la elección de las actividades para el desarrollo del proyecto	No se integra en el trabajo de equipo.	

	Desarrollo del proyecto	Participa en todas las fases del desarrollo del proyecto	Participa en algunas fases del desarrollo del proyecto	No participa en el desarrollo del proyecto	
	Elaboración de tablas, gráficas y argumentación	Participa en la elaboración de tablas, gráficas y argumentación	Participa en dos de las actividades siguientes: tablas, gráficas y argumentación	Participa en menos de dos de las siguientes actividades: tablas, gráficas y argumentación	
	Elaboración del material y participación en exposición	Participa en la elaboración del material de exposición y colabora en la presentación del trabajo realizado	Participa en la elaboración del material de exposición o colabora en la presentación del trabajo realizado	No participa ni colabora en la elaboración del trabajo de exposición	
PUNTAJE OBTENIDO					
Valoración del desempeño	Bien	Puntaje obtenido: 17 a 24			
	Regular	Puntaje obtenido: 9 a 16			
	Insuficiente	Puntaje obtenido: 8			

Etapa: Cierre

Rúbrica

APRENDIZAJES ESPERADOS	CRITERIOS	ESCALA			PUNTAJE
		BIEN (3)	REGULAR (2)	INSUFICIENTE (1)	
Analiza las regiones de crecimiento y decrecimiento de una función	Ejemplo de variación e intervalos de crecimiento o de decrecimiento	Expone un ejemplo donde observa la variación y explica los intervalos de crecimiento o de decrecimiento de fenómenos cotidianos en una de las áreas de: <ul style="list-style-type: none"> • Biología • Física • Ecología • Química • Economía • Medicina • Gastronomía • Componente profesional • Otros 	Expone un ejemplo donde observa la variación, pero no explica los intervalos de crecimiento o de decrecimiento de fenómenos cotidianos en una de las áreas de: <ul style="list-style-type: none"> • Biología • Física • Ecología • Química • Economía • Medicina • Gastronomía • Componente profesional • Otros 	Expone un ejemplo donde no se observa la variación, ni explica los intervalos de crecimiento o de decrecimiento de fenómenos cotidianos en una de las áreas de: <ul style="list-style-type: none"> • Biología • Física • Ecología • Química • Economía • Medicina • Gastronomía • Componente profesional • Otros 	
	Resumen de las aportaciones y conclusión personal.	Elabora un resumen de las aportaciones, emite una conclusión personal.	Elabora un resumen de las aportaciones, pero no emite una conclusión personal.	No elabora un resumen de las aportaciones.	
	Ejemplo de variación.	Aporta un ejemplo, distinto a los presentados, donde se observa la variación y explica los intervalos de crecimiento o de decrecimiento.	Aporta un ejemplo, distinto a los presentados, donde se observe la variación pero no explica los intervalos de crecimiento o de decrecimiento.	No aporta ejemplo donde se observe la variación.	
PUNTAJE OBTENIDO					
Valoración del desempeño		Bien	Puntaje obtenido: 7 a 9		
		Regular	Puntaje obtenido: 4 a 6		
		Insuficiente	Puntaje obtenido: 3		