

1.- DATOS DE LA ASIGNATURA

Nombre de la asignatura:	Álgebra Lineal
Carrera:	Todas las Carreras
Clave de la asignatura:	ACF-0903
(Créditos) SATCA ¹	3 - 2 - 5

2.- PRESENTACIÓN

Caracterización de la asignatura.

El álgebra lineal aporta, al perfil del ingeniero, la capacidad para desarrollar un pensamiento lógico, heurístico y algorítmico al modelar fenómenos de naturaleza lineal y resolver problemas.

Muchos fenómenos de la naturaleza, que se presentan en la ingeniería, se pueden aproximar a través de un modelo lineal. Esta materia nos sirve para caracterizar estos fenómenos y convertirlos en un modelo lineal ya que es más sencillo de manejar, graficar y resolver que uno no lineal, de allí la importancia de estudiar álgebra lineal.

Esta asignatura proporciona al estudiante de ingeniería una herramienta para resolver problemas de aplicaciones de la vida ordinaria y de aplicaciones de la ingeniería.

Está diseñada para el logro de siete competencias específicas dirigidas a la aprehensión de los dominios: números complejos, matrices, determinantes, sistemas de ecuaciones lineales, espacios vectoriales, base y dimensión de un espacio vectorial y transformaciones lineales.

Esta materia proporciona además conceptos matemáticos que se aplicarán en ecuaciones diferenciales y en otras materias de especialidad.

Intención didáctica.

La asignatura pretende proporcionar al alumno los conceptos esenciales del álgebra lineal. Se organiza el temario en cinco unidades.

Primeramente se estudian los números complejos como una extensión de los números reales, tema ya abordado en otros cursos de matemáticas. Se propone iniciar con esta unidad para así utilizar los números complejos en el álgebra de matrices y el cálculo de determinantes. Además, el concepto de número complejo será retomado en el curso de ecuaciones diferenciales.

¹ Sistema de asignación y transferencia de créditos académicos

El estudio de Matrices y determinantes se propone como segunda unidad y previo a los sistemas de ecuaciones lineales con la finalidad de darle la suficiente importancia a las aplicaciones de las matrices, ya que prácticamente todos los problemas del álgebra lineal pueden enunciarse en términos de matrices.

Por la necesidad de que el alumno comprenda si una matriz tiene inversa, además del cálculo para obtenerla, se ha añadido antes del subtema Cálculo de la inversa de una matriz, los conceptos: Transformaciones elementales por renglón, escalonamiento de una matriz y rango de una matriz.

Es importante, para el estudiante, aprender el concepto de transformaciones elementales por renglón para desarrollar el escalonamiento de una matriz como método para obtener la inversa. Para determinar si una matriz tiene inversa o no, evitando el concepto de determinante en este momento, se aborda el concepto de rango como el número de renglones con al menos un elemento diferente de cero de cualquiera de sus matrices escalonadas.

Asimismo, se propone que al final de la unidad dos se estudien aplicaciones tales como análisis de redes, modelos económicos y gráficos. Es importante resaltar que lo analizado aquí se utilizará en unidades posteriores de esta asignatura como en la dependencia lineal de vectores y la representación de transformaciones lineales, y en otras asignaturas como en el cálculo del wronskiano para la dependencia lineal de funciones.

La tercera unidad, Sistemas de ecuaciones lineales, constituye una parte fundamental en esta asignatura por lo que la propuesta incluye el énfasis en el modelaje, representación gráfica y solución de problemas para las diferentes aplicaciones como intersección de rectas y planos, modelos económicos lineales, entre otros.

En la siguiente unidad se estudian los espacios vectoriales que se presentan en el temario de manera concisa, pero comprenden lo esencial de ellos. El temario de transformaciones lineales se presenta condensado haciendo énfasis en las aplicaciones y en la transformación lineal como una matriz.

Los contenidos presentados constituyen los elementos básicos indispensables.

Se proponen actividades de aprendizaje que permitan al alumno conocer el ambiente histórico que da origen a los conceptos del álgebra lineal, y a partir de ello extender el conocimiento.

Las actividades de aprendizaje recomendadas pretenden servir de ejemplo para el desarrollo de las competencias, mencionadas más adelante en este documento, y se propone adecuarlas a la especialidad y al contexto institucional.

3.- COMPETENCIAS A DESARROLLAR

Competencias específicas	Competencias genéricas
<p>Resolver problemas de aplicación e interpretar las soluciones utilizando matrices y sistemas de ecuaciones lineales para las diferentes áreas de la ingeniería.</p> <p>Identificar las propiedades de los espacios vectoriales y las transformaciones lineales para describirlos, resolver problemas y vincularlos con otras ramas de las matemáticas.</p>	<ul style="list-style-type: none">• Procesar e interpretar datos• Representar e interpretar conceptos en diferentes formas: numérica, geométrica, algebraica, trascendente y verbal.• Comunicarse en el lenguaje matemático en forma oral y escrita.• Modelar matemáticamente fenómenos y situaciones.• Pensamiento lógico, algorítmico, heurístico, analítico y sintético.• Potenciar las habilidades para el uso de tecnologías de la información.• Resolución de problemas.• Analizar la factibilidad de las soluciones.• Toma de decisiones.• Reconocimiento de conceptos o principios generales e integradores.• Establecer generalizaciones.• Argumentar con contundencia y precisión. <p>Competencias instrumentales</p> <ul style="list-style-type: none">• Capacidad de análisis y síntesis.• Capacidad de organizar y planificar.• Comunicación oral y escrita.• Habilidades básicas de manejo de la computadora.• Habilidad para buscar y analizar información proveniente de fuentes diversas.• Solución de problemas.• Toma de decisiones. <p>Competencias interpersonales</p> <ul style="list-style-type: none">• Capacidad crítica y autocrítica.• Trabajo en equipo.

	<p>Competencias sistémicas</p> <ul style="list-style-type: none"> • Capacidad de aplicar los conocimientos en la práctica. • Habilidades de investigación. • Capacidad de aprender. • Capacidad de generar nuevas ideas. • Habilidad para trabajar en forma autónoma. • Búsqueda del logro.
--	--

4.- HISTORIA DEL PROGRAMA

Lugar y fecha de elaboración o revisión	Participantes	Observaciones (cambios y justificación)
Instituto Tecnológico de Matamoros, del 9 al 13 marzo de 2009.	Representantes de los Institutos Tecnológicos de: Apizaco, Chihuahua, Chihuahua II, Durango, El Salto, León, Matamoros, Mérida, Milpa Alta, Querétaro, San Luis Potosí, Saltillo, Santiago Papasquiario.	Reunión Nacional de Diseño de Asignaturas Comunes para el Desarrollo de Competencias Profesionales de las Carreras del SNEST.
Instituto Tecnológico de Puebla, del 8 al 12 de junio del 2009.	Representantes de los Institutos Tecnológicos participantes en el diseño de asignaturas comunes para el desarrollo de competencias profesionales.	Reunión de Consolidación de Diseño e Innovación Curricular para el Desarrollo de Competencias Profesionales de Asignaturas Comunes del SNEST.

5.- OBJETIVO(S) GENERAL(ES) DEL CURSO (competencia específica a desarrollar en el curso)

Resolver problemas de aplicación e interpretar las soluciones utilizando matrices y sistemas de ecuaciones lineales para las diferentes áreas de la ingeniería.
Identificar las propiedades de los espacios vectoriales y las transformaciones lineales para describirlos, resolver problemas y vincularlos con otras ramas de las matemáticas.

6.- COMPETENCIAS PREVIAS

- Manejar el concepto de los números reales y su representación gráfica.
- Usar las operaciones con vectores en el plano y el espacio.
- Resolver ecuaciones cuadráticas.
- Emplear las funciones trigonométricas.
- Graficar rectas y planos.
- Obtener un modelo matemático de un enunciado.
- Utilizar software matemático.

7.- TEMARIO

Unidad	Temas	Subtemas
1	Números complejos.	1.1 Definición y origen de los números complejos. 1.2 Operaciones fundamentales con números complejos. 1.3 Potencias de "i", módulo o valor absoluto de un número complejo. 1.4 Forma polar y exponencial de un número complejo. 1.5 Teorema de De Moivre, potencias y extracción de raíces de un número complejo. 1.6 Ecuaciones polinómicas.
2	Matrices y determinantes.	2.1 Definición de matriz, notación y orden. 2.2 Operaciones con matrices. 2.3 Clasificación de las matrices. 2.4 Transformaciones elementales por renglón. Escalonamiento de una matriz. Rango de una matriz. 2.5 Cálculo de la inversa de una matriz. 2.6 Definición de determinante de una matriz. 2.7 Propiedades de los determinantes. 2.8 Inversa de una matriz cuadrada a través de la adjunta. 2.9 Aplicación de matrices y determinantes.

TEMARIO (continuación)

Unidad	Temas	Subtemas
3	Sistemas de ecuaciones Lineales.	<p>3.1 Definición de sistemas de ecuaciones lineales.</p> <p>3.2 Clasificación de los sistemas de ecuaciones lineales y tipos de solución.</p> <p>3.3 Interpretación geométrica de las soluciones.</p> <p>3.4 Métodos de solución de un sistema de ecuaciones lineales: Gauss, Gauss-Jordan, inversa de una matriz y regla de Cramer.</p> <p>3.5 Aplicaciones.</p>
4	Espacios vectoriales.	<p>4.1 Definición de espacio vectorial.</p> <p>4.2 Definición de subespacio vectorial y sus propiedades.</p> <p>4.3 Combinación lineal. Independencia lineal.</p> <p>4.4 Base y dimensión de un espacio vectorial, cambio de base.</p> <p>4.5 Espacio vectorial con producto interno y sus propiedades.</p> <p>4.6 Base ortonormal, proceso de ortonormalización de Gram-Schmidt.</p>
5	Transformaciones lineales.	<p>5.1 Introducción a las transformaciones lineales.</p> <p>5.2 Núcleo e imagen de una transformación lineal.</p> <p>5.3 La matriz de una transformación lineal.</p> <p>5.4 Aplicación de las transformaciones lineales: reflexión, dilatación, contracción y rotación.</p>

8.- SUGERENCIAS DIDÁCTICAS (desarrollo de competencias genéricas)

- Despertar la curiosidad de la investigación con biografías de personas que hicieron aportaciones a las matemáticas o problemas hipotéticos con el fin de acrecentar el sentido y la actitud crítica del estudiante.
- Utilizar software de matemáticas (Mathcad, Mathematica, Maple, Matlab) y calculadoras graficadoras para facilitar la comprensión de conceptos, la resolución de problemas, la construcción de gráficas y la interpretación de resultados.
- Desarrollar prácticas de tal manera que los estudiantes apliquen los conocimientos adquiridos y los relacionen con su carrera.
- Proponer problemas que:
 - Permitan al estudiante la integración de los contenidos, para su análisis y solución.
 - Refuercen la comprensión de conceptos que serán utilizados en materias posteriores.
 - Modelen y resuelvan situaciones reales de ingeniería mediante conceptos propios del álgebra lineal.
- Discutir en grupos para intercambiar ideas argumentadas así como analizar conceptos y definiciones.

9.- SUGERENCIAS DE EVALUACIÓN

La evaluación de la asignatura debe de ser continua y se debe considerar el desempeño en cada una de las actividades de aprendizaje, haciendo especial énfasis en obtener evidencias de aprendizaje como:

- Reportes escritos.
- Solución de ejercicios.
- Actividades de investigación.
- Elaboración de modelos o prototipos.
- Análisis y discusión grupal.
- Resolución de problemas con apoyo de software.
- Exámenes escritos para comprobar el manejo de aspectos teóricos y declarativos.

10.- UNIDADES DE APRENDIZAJE

Unidad 1: Números complejos.

Competencia específica a desarrollar	Actividades de Aprendizaje
<p>Manejar los números complejos y las diferentes formas de representarlos, así como las operaciones entre ellos para tener una base de conocimiento a utilizar en ecuaciones diferenciales y en diferentes aplicaciones de ingeniería.</p>	<ul style="list-style-type: none">• Investigar el origen del término número imaginario.• Discutir el proceso de solución de una ecuación cuadrática que cumpla la condición $b^2 - 4ac < 0$ para introducir la definición de $i = \sqrt{-1}$.• Comprobar las soluciones de una ecuación cuadrática que cumpla la condición $b^2 - 4ac < 0$ para introducir las operaciones de suma y multiplicación de números complejos.• Reconocer que cualquier potencia de i^n se puede representar como $\pm i$ ó ± 1.• Graficar un mismo número complejo en la forma rectangular y su forma polar en el plano complejo para deducir las fórmulas de transformación entre diferentes formas de escribir números complejos.• Analizar la fórmula de Euler para convertir una exponencial compleja a la forma polar o a la rectangular.• Ejercitar las operaciones de suma, multiplicación y división con complejos representados en sus diferentes formas.• Analizar el teorema de De Moivre y aplicarlo a la potenciación y radicación de números complejos.• Resolver ecuaciones polinómicas con raíces complejas.• Utilizar software matemático para resolver operaciones con números complejos.• Resolver problemas de aplicación en ingeniería que involucren el uso de los números complejos.

Unidad 2: Matrices y determinantes.

Competencia específica a desarrollar	Actividades de Aprendizaje
<p>Manejar las matrices, sus propiedades y operaciones a fin de expresar conceptos y problemas mediante ellas, en los sistemas de ecuaciones lineales; así como en otras áreas de las matemáticas y de la ingeniería, para una mejor comprensión y una solución más eficiente.</p> <p>Utilizar el determinante y sus propiedades para probar la existencia y el cálculo de la inversa de una matriz.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Consensar en una lluvia de ideas el concepto de matriz y compararlo con una definición matemática. • Identificar cuándo dos matrices son conformables para la adición de matrices. • Calcular la de suma de matrices. • Identificar cuándo dos matrices son conformables para la multiplicación de matrices. • Calcular la multiplicación de una matriz por un escalar y el producto entre matrices. • Enunciar y ejemplificar las propiedades de las operaciones en matrices. • Investigar la definición de tipos de matrices cuadradas. Por ejemplo triangular superior, triangular inferior, diagonal, escalar, identidad, potencia, periódica, nilpotente, idempotente, involutiva, simétrica, antisimétrica, compleja, conjugada, hermitiana, antihermitiana, ortogonal. • Utilizar operaciones elementales por renglón para reducir una matriz a su forma de renglón escalonada. • Determinar el rango de matrices cuadradas. • Identificar matrices con inversa utilizando el concepto de rango. • Calcular la inversa de matrices utilizando el método forma escalonada reducida por renglones y comprobar que $A \cdot A^{-1} = A^{-1} \cdot A = I$. • Definir el determinante de una matriz de 2×2. • Calcular determinantes utilizando la regla de Sarrus. • Definir el concepto de menor y cofactor de una matriz. • Calcular menores y cofactores de una matriz. • Calcular determinantes de matrices de $n \times n$.

	<ul style="list-style-type: none"> • Reflexionar y elegir el renglón/columna adecuado para reducir el número de operaciones en el cálculo de un determinante. • Parafrasear las propiedades de los determinantes. • Establecer la relación entre el valor del determinante de una matriz con la existencia de la inversa de la misma. • Utilizar software matemático para el cálculo de la inversa de una matriz y determinantes. • Resolver problemas de aplicación de matrices y determinantes sobre modelos económicos, crecimiento poblacional, teoría de grafos, criptografía, entre otras.
--	---

Unidad 3: Sistemas de ecuaciones lineales.

Competencia específica a desarrollar	Actividades de Aprendizaje
<p>Modelar y resolver diferentes problemas de aplicaciones de sistemas de ecuaciones lineales en el área de las matemáticas y de la ingeniería por los métodos de Gauss, Gauss-Jordan, matriz inversa y regla de Cramer.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Graficar las ecuaciones de un sistema de de dos ecuaciones con dos incógnitas en un mismo plano e identificar el tipo de solución según la gráfica. • Clasificar las soluciones de sistemas de ecuaciones lineales homogéneos y no homogéneos. • Utilizar un graficador para visualizar geoméricamente y así interpretar las soluciones de sistemas de ecuaciones lineales. • Resolver sistemas de ecuaciones lineales por los métodos propuestos. • Analizar las características de un sistema de ecuaciones lineales y elegir el método de solución adecuado para resolverlo. • Utilizar software matemático para resolver problemas de sistemas de ecuaciones lineales. • Resolver problemas de aplicación en ingeniería de sistemas de ecuaciones lineales e interpretar su solución.

Unidad 4: Espacios vectoriales.

Competencia específica a desarrollar	Actividades de Aprendizaje
<p>Comprender el concepto de espacio vectorial como la estructura algebraica que generaliza y hace abstracción de operaciones que aparecen en diferentes áreas de la matemática mediante las propiedades de adición y multiplicación por un escalar.</p> <p>Construir, utilizando el álgebra de vectores, bases de un espacio vectorial y determinar la dimensión del espacio correspondiente.</p>	<ul style="list-style-type: none">• Comprender el concepto de espacio vectorial.• Ejemplificar conjuntos de vectores que cumplan con los diez axiomas de espacio vectorial.• Establecer analogías entre los espacios y subespacios vectoriales con la notación de conjuntos y subconjuntos.• Identificar si un conjunto de vectores son o no subespacios vectoriales de un espacio vectorial.• Escribir vectores como combinación lineal de otros.• Determinar si un conjunto de vectores es linealmente independiente.• Utilizar los conceptos de matrices y determinantes para determinar la independencia lineal de un conjunto de vectores.• Identificar cuándo es que un conjunto genera un espacio vectorial.• Determinar si un conjunto de vectores forma una base para un espacio vectorial.• Graficar el espacio de solución de un sistema de ecuaciones lineales y establecer la relación entre la gráfica y la dimensión del espacio de solución.• Encontrar la matriz de cambio de la base canónica a otra base y la matriz de cambio de una base no canónica a otra cualquiera.• Comprobar la ortonormalidad de una base.• Utilizar el proceso de ortonormalización de Gram-Schmidt.• Utilizar software matemático para encontrar la matriz de transformación y realizar el proceso de ortonormalización de Gram-Schmidt.

Unidad 5: Transformaciones lineales.

Competencia específica a desarrollar	Actividades de Aprendizaje
<p>Aplicar las transformaciones lineales y sus propiedades para representarlas mediante una matriz de reflexión, dilatación, contracción y rotación.</p>	<ul style="list-style-type: none">• Establecer una analogía entre la relación de convertir un vector de materias primas multiplicadas por una matriz de transformación a un vector de productos con la definición de transformación lineal.• Identificar cuándo una transformación es una transformación lineal.• Definir y obtener el núcleo y la imagen de una transformación lineal, así como la nulidad (dimensión del núcleo) y el rango (dimensión de la imagen).• Representar una transformación lineal como una matriz.• Encontrar matrices de transformación.• Utilizar software matemático para encontrar el núcleo y la imagen de una transformación lineal.• Resolver aplicaciones de transformaciones lineales de reflexión, dilatación, contracción y rotación.

11.- FUENTES DE INFORMACIÓN

1. Aguilar, Kubli Eduardo, "Asertividad", 1994 Árbol Editorial, S.A.
2. Lay, David C., *Álgebra lineal y sus aplicaciones*.-- 3a. ed. -- México : Pearson Educación, 2006.
3. Anton, Howard , *Introducción al álgebra lineal*.-- 4a.ed.-- México : Limusa, 2008.
4. Grossman, Stanley I. , *Álgebra lineal*.-- 6a. Ed.-- México : McGraw-Hill, 2008.
5. Gerber, Harvey , *Álgebra lineal*.-- México : Iberoamericana, 1992.
6. Williams, Gareth , *Álgebra lineal con aplicaciones*.-- 4a. ed. -- México : McGraw-Hill, 2007.
7. Solar González, Eduardo / *Apuntes de álgebra lineal*.-- 3a. Ed.-- México : Limusa, 2006.
8. Bru, Rafael , *Álgebra lineal*.-- Colombia : Alfaomega, 2001.
9. Kolman, Bernard , *Álgebra lineal con aplicaciones y Matlab*.-- 8a. Ed.-- México : Pearson Educación, 2006.
10. Zegarra, Luis A. , *Álgebra lineal*.-- Chile : McGraw-Hill, 2001.
11. Poole, David , *Álgebra lineal*.-- 2a. ed. -- México : Thomson, 2007.
12. Nicholson, W. Keith, *Álgebra lineal con aplicaciones*.-- 4a. Ed.-- España : McGraw-Hill, 2003.

12.- PRÁCTICAS PROPUESTAS

- Utilizar software matemático para comprobar operaciones de suma, multiplicación, división, exponenciación y radicación con números complejos.
- Utilizar software matemático para realizar operaciones con matrices, calcular de la inversa de una matriz y obtener el determinante.
- Mediante el uso de un software matemático resolver problemas de aplicación de sistemas de ecuaciones lineales y, a través de la graficación, comprobar la solución del sistema o mostrar que el sistema no tiene solución.
- Utilizar software matemático para encontrar la matriz de transformación y representar un vector de una base a otra y realizar el proceso de ortonormalización de Gram-Schmidt.
- Utilizar software matemático para resolver problemas de aplicaciones de las transformaciones lineales.
- Aplicar modelos lineales en la solución de problemas de ingeniería.

1.- DATOS DE LA ASIGNATURA

Nombre de la asignatura:	Cálculo Diferencial
Carrera:	Todas las Carreras
Clave de la asignatura:	ACF-0901
(Créditos) SATCA ¹	3 - 2 - 5

2.- PRESENTACIÓN

Caracterización de la asignatura.

La característica más sobresaliente de esta asignatura es que en ella se estudian los conceptos sobre los que se construye todo el Cálculo: números reales, variable, función y límite.

Utilizando estos tres conceptos se establece uno de los esenciales del Cálculo: la derivada, concepto que permite analizar razones de cambio entre dos variables, noción de trascendental importancia en las aplicaciones de la ingeniería.

Esta asignatura contiene los conceptos básicos y esenciales para cualquier área de la ingeniería y contribuye a desarrollar en el ingeniero un pensamiento lógico, formal, heurístico y algorítmico.

En el Cálculo diferencial el estudiante adquiere los conocimientos necesarios para afrontar con éxito cálculo integral, cálculo vectorial, ecuaciones diferenciales, asignaturas de física y ciencias de la ingeniería. Además, encuentra, también, los principios y las bases para el modelado matemático.

Intención didáctica.

La unidad uno se inicia con un estudio sobre el conjunto de los números reales y sus propiedades básicas. Esto servirá de sustento para el estudio de las funciones de variable real, tema de la unidad dos.

En la tercera unidad se introduce el concepto de límite de una sucesión, caso particular de una función de variable natural. Una vez comprendido el límite de una sucesión se abordan los conceptos de límite y continuidad de una función de variable real.

En la unidad cuatro, a partir de los conceptos de incremento y razón de cambio, se desarrolla el concepto de derivada de una función continua de variable real. También se estudian las reglas de derivación más comunes.

Finalmente, en la quinta unidad se utiliza la derivada en la solución de problemas de razón de cambio y optimización (máximos y mínimos).

¹ Sistema de asignación y transferencia de créditos académicos

3.- COMPETENCIAS A DESARROLLAR

Competencias específicas	Competencias genéricas
<ul style="list-style-type: none"> • Comprender las propiedades de los números reales para resolver desigualdades de primer y segundo grado con una incógnita y desigualdades con valor absoluto, representando las soluciones en la recta numérica real. • Comprender el concepto de función real e identificar tipos de funciones, así como aplicar sus propiedades y operaciones. • Comprender el concepto de límite de funciones y aplicarlo para determinar analíticamente la continuidad de una función en un punto o en un intervalo y mostrar gráficamente los diferentes tipos de discontinuidad. • Comprender el concepto de derivada para aplicarlo como la herramienta que estudia y analiza la variación de una variable con respecto a otra. • Aplicar el concepto de la derivada para la solución de problemas de optimización y de variación de funciones y el de diferencial en problemas que requieren de aproximaciones. 	<ul style="list-style-type: none"> • Procesar e interpretar datos. • Representar e interpretar conceptos en diferentes formas: numérica, geométrica, algebraica, trascendente y verbal. • Comunicarse en el lenguaje matemático en forma oral y escrita. • Modelar matemáticamente fenómenos y situaciones. • Pensamiento lógico, algorítmico, heurístico, analítico y sintético. • Potenciar las habilidades para el uso de tecnologías de información. • Resolución de problemas. • Analizar la factibilidad de las soluciones. • Optimizar soluciones. • Toma de decisiones. • Reconocimiento de conceptos o principios integradores. • Argumentar con contundencia y precisión.

4.- HISTORIA DEL PROGRAMA

Lugar y fecha de elaboración o revisión	Participantes	Observaciones (cambios y justificación)
Cd. de Matamoros, Tamaulipas del 9 al 13 de Marzo de 2009.	Representantes de los Institutos Tecnológicos de León, Matamoros, Mérida y Milpa Alta.	Definición de los temarios.
Cd. de Puebla, Puebla del 8 al 12 de junio del 2009	Representantes de los Institutos Tecnológicos de León, Matamoros, Mérida y Milpa Alta.	Consolidación de los temarios.

5.- OBJETIVO(S) GENERAL(ES) DEL CURSO (competencia específica a desarrollar en el curso)

Plantear y resolver problemas que requieren del concepto de función de una variable para modelar y de la derivada para resolver.

6.- COMPETENCIAS PREVIAS

- Manejar operaciones algebraicas.
- Resolver ecuaciones de primer y segundo grado con una incógnita.
- Resolver ecuaciones simultaneas con dos incógnitas.
- Manejar razones trigonométricas e identidades trigonométricas.
- Identificar los lugares geométricos que representan rectas ó cónicas.

7.- TEMARIO

Unidad	Temas	Subtemas
1	Números reales.	1.1 La recta numérica. 1.2 Los números reales. 1.3 Propiedades de los números reales. 1.3.1 Tricotomía. 1.3.2 Transitividad. 1.3.3 Densidad. 1.3.4 Axioma del supremo. 1.4 Intervalos y su representación mediante desigualdades. 1.5 Resolución de desigualdades de primer grado con una incógnita y de desigualdades cuadráticas con una incógnita. 1.6 Valor absoluto y sus propiedades. 1.7 Resolución de desigualdades que incluyan valor absoluto.

TEMARIO (continuación).

Unidad	Temas	Subtemas
2	Funciones.	<p>2.1 Concepto de variable, función, dominio, condominio y recorrido de una función.</p> <p>2.2 Función inyectiva, suprayectiva y biyectiva</p> <p>2.3 Función real de variable real y su representación gráfica.</p> <p>2.4 Funciones algebraicas: función polinomial, racional e irracional.</p> <p>2.5 Funciones trascendentes: funciones trigonométricas y funciones exponenciales.</p> <p>2.6 Función definida por más de una regla de correspondencia. función valor absoluto.</p> <p>2.7 Operaciones con funciones: adición, multiplicación, composición.</p> <p>2.8 Función inversa. Función logarítmica. Funciones trigonométricas inversas.</p> <p>2.9 Funciones con dominio en los números naturales y recorrido en los números reales: las sucesiones infinitas.</p> <p>2.10 Función implícita.</p>
3	Límites y continuidad.	<p>3.1 Límite de una sucesión.</p> <p>3.2 Límite de una función de variable real.</p> <p>3.3 Cálculo de límites.</p> <p>3.4 Propiedades de los límites.</p> <p>3.5 Límites laterales.</p> <p>3.6 Límites infinitos y límites al infinito.</p> <p>3.7 Asíntotas.</p> <p>3.8 Funciones continuas y discontinuas en un punto y en un intervalo.</p> <p>3.9 Tipos de discontinuidades.</p>
4	Derivadas.	<p>4.1 Conceptos de incremento y de razón de cambio. La derivada de una función.</p> <p>4.2 La interpretación geométrica de la derivada.</p> <p>4.3 Concepto de diferencial. Interpretación geométrica de las diferenciales.</p> <p>4.4 Propiedades de la derivada.</p> <p>4.5 Regla de la cadena.</p> <p>4.6 Fórmulas de derivación y fórmulas de diferenciación.</p> <p>4.7 Derivadas de orden superior y regla L'Hôpital.</p> <p>4.8 Derivada de funciones implícitas.</p>

TEMARIO (continuación)

Unidad	Temas	Subtemas
5	Aplicaciones de la derivada.	5.1 Recta tangente y recta normal a una curva en un punto. Curvas ortogonales. 5.2 Teorema de Rolle, teorema de Lagrange o teorema del valor medio del cálculo diferencial. 5.3 Función creciente y decreciente. Máximos y mínimos de una función. Criterio de la primera derivada para máximos y mínimos. Concavidades y puntos de inflexión. Criterio de la segunda derivada para máximos y mínimos. 5.4 Análisis de la variación de funciones 5.5 Cálculo de aproximaciones usando la diferencial. 5.6 Problemas de optimización y de tasas relacionadas.

8.- SUGERENCIAS DIDÁCTICAS (desarrollo de competencias genéricas)

- Con el dominio de los conceptos y con el conocimiento de la historia del cálculo, el profesor abordará los temas de manera tal que propicie en el alumno el trabajo cooperativo y la aplicación de dichos conceptos a través de la experimentación y el modelado logrando con ello la realización de las tareas programadas para el desarrollo de la competencia.
- Despertar la curiosidad de la investigación con anécdotas o problemas hipotéticos con el fin de acrecentar el sentido y la actitud crítica del estudiante.
- Utilizar software de matemáticas y calculadoras graficadoras para facilitar la comprensión de conceptos, la resolución de problemas y la interpretación de resultados.
- Desarrollar prácticas de tal manera que los estudiantes apliquen los conocimientos adquiridos y los relacionen con su carrera.
- Proponer problemas que:
 - Permitan al estudiante la integración de los contenidos, para su análisis y solución.
 - Refuercen la comprensión de conceptos que serán utilizados en materias posteriores.
 - Modelen y resuelvan situaciones reales mediante conceptos propios de la asignatura.
 - Contribuyan a investigar sobre la extensión y profundidad de los conceptos.

- Discutir en grupos para intercambiar ideas argumentadas así como analizar conceptos y definiciones.
- Desarrollar la inducción, deducción, síntesis y análisis para fomentar las cualidades de investigación.

9.- SUGERENCIAS DE EVALUACIÓN

- Evidencias de aprendizaje: Reportes escritos, solución de ejercicios extra clase, actividades de investigación, elaboración de modelos o prototipos, análisis y discusión grupal.
- Resolución de problemas con apoyo de software.
- Ejercicios en clase.
- Exámenes escritos.

10.- UNIDADES DE APRENDIZAJE

Unidad 1: Números reales.

Competencia específica a desarrollar	Actividades de Aprendizaje
<p>Comprender las propiedades de los números reales para resolver desigualdades de primer y segundo grado con una incógnita y desigualdades con valor absoluto, representando las soluciones en la recta numérica real.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • .Construir el conjunto de los números reales a partir de los naturales, enteros, racionales e irracionales y representarlos en la recta numérica. • Plantear situaciones en las que se reconozca las propiedades básicas de los números reales: orden, tricotomía, transitividad, densidad y el axioma del supremo. • Representar subconjuntos de números reales a través de intervalos y representarlos gráficamente en la recta numérica. • Resolver desigualdades de primer grado con una incógnita. • Resolver desigualdades de segundo grado con una incógnita. • Resolver desigualdades con valor absoluto y representar la solución en la recta numérica.

Unidad 2: Funciones.

Competencia específica a desarrollar	Actividades de Aprendizaje
Comprender el concepto de función real y tipos de funciones, así como estudiar sus propiedades y operaciones.	<ul style="list-style-type: none">• .Identificar, cuándo una relación es una función entre dos conjuntos.• Identificar el dominio, el codominio y el recorrido de una función.• Reconocer cuándo una función es inyectiva, suprayectiva o biyectiva.• Representar una función real de variable real en el plano cartesiano. (gráfica de una función).• Construir funciones algebraicas de cada uno de sus tipos.• Construir funciones trascendentes, trigonométricas circulares y funciones exponenciales haciendo énfasis en las de base e.• Reconocer las gráficas de las funciones trigonométricas circulares y gráficas de funciones exponenciales de base e.• Graficar funciones con más de una regla de correspondencia.• Graficar funciones que involucren valores absolutos.• Realizar las operaciones de suma, resta, multiplicación, división y composición de funciones.• Reconocer el cambio gráfico de una función cuando ésta se suma con una constante.• Mediante un ejercicio utilizar el concepto de función biyectiva para determinar si una función tiene inversa, obtenerla, y comprobar a través de la composición que la función obtenida es la inversa.• Identificar la relación entre la gráfica de una función y la gráfica de su inversa.• Proponer funciones con dominio en los números naturales y recorrido en los números reales.

	<ul style="list-style-type: none"> • Plantear diversos arreglos ordenados de números reales y reconocer cuáles de ellos corresponden a una sucesión. <p>A partir de ecuaciones reconocer funciones que implícitamente estén contenidas en ellas.</p>
--	---

Unidad 3: Límite y continuidad.

Competencia específica a desarrollar	Actividades de Aprendizaje
<p>Comprender el concepto de límite de funciones y aplicarlo para determinar analíticamente la continuidad de una función en un punto o en un intervalo y mostrar gráficamente los diferentes tipos de discontinuidad.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Proponer una sucesión de tipo geométrico o una progresión aritmética o geométrica y determinar el valor al que converge la sucesión cuando la variable natural tiende a infinito. • Extrapolar el concepto de límite de una función de variable natural al de una función de variable real. • Calcular “de manera práctica” el límite de una función (sustituyendo directamente el valor al que tiende la variable). • Calcular el límite de una función utilizando las propiedades básicas de los límites. • Plantear una función que requiere para el cálculo de un límite, el uso de límites laterales. • Identificar límites infinitos y límites al infinito. • Reconocer a través del cálculo de límites, cuándo una función tiene asíntotas verticales y/o cuándo asíntotas horizontales. • Plantear funciones donde se muestre analítica y gráficamente diferentes tipos de discontinuidad

Unidad 4: Derivadas.

Competencia específica a desarrollar	Actividades de Aprendizaje
<p>Comprender el concepto de derivada para aplicarlo como la herramienta que estudia y analiza la variación de una variable con respecto a otra.</p>	<ul style="list-style-type: none">• Mostrar con una situación real el concepto de incremento de una variable.• Reconocer el cociente de incrementos de dos variables como una razón de cambio.• Reconocer a la derivada como el límite de un cociente de incrementos.• Mostrar que el valor de la pendiente de la tangente a una curva en un punto se puede obtener calculando la derivada de la función que corresponde a la curva en dicho punto.• Mostrar con una situación física o geométrica el concepto de incremento de una variable.• Mostrar gráficamente las diferencias entre Δx y dx así como entre Δy y dy.• Definir la diferencial de la variable dependiente en términos de la derivada de una función.• Demostrar, recurriendo a la definición, la derivada de la función constante y de la función identidad.• Calcular derivadas de funciones de la forma $f(x)=x^n$.• Reconocer las propiedades de la derivada y aplicarlas para el cálculo de funciones.• Plantear una expresión en la que se tenga una función de función y calcular la derivada mediante el uso de la regla de la cadena.• Reconocer la fórmula que debe usarse para calcular la derivada de una función y obtener la función derivada.• Calcular la diferencial haciendo uso de fórmulas de derivación.• Establecer una función que requiera para el cálculo de su derivada el uso de derivadas laterales.• Calcular la derivada de funciones definidas por más de una regla de correspondencia.• Graficar la función derivada.

	<ul style="list-style-type: none"> • Calcular las derivadas de orden superior de una función. • Reconocer, en el cálculo de límites, una forma indeterminada de “tipo L’Hôpital”. • Aplicar el teorema de L’Hôpital para evitar indeterminaciones.
--	---

Unidad 5: Aplicaciones de la derivada

Competencia específica a desarrollar	Actividades de Aprendizaje
<p>Aplicar el concepto de la derivada para la solución de problemas de optimización y de variación de funciones y el de diferencial en problemas que requieren de aproximaciones.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Utilizar la derivada para calcular la pendiente de rectas tangentes a una curva en puntos dados. • Aplicar la relación algebraica que existe entre las pendientes de rectas perpendiculares para calcular, a través de la derivada, la pendiente de la recta normal a una curva en un punto. • Determinar si dos curvas son ortogonales en su punto de intersección. • Aplicar el teorema de Rolle en funciones definidas en un cierto intervalo y explicar su interpretación geométrica. • Aplicar el teorema del valor medio del cálculo diferencial en funciones definidas en un cierto intervalo y explicar su interpretación geométrica. • Determinar, a través de la derivada, cuándo una función es creciente y cuándo decreciente en un intervalo. • Obtener los puntos críticos de una función. • Explicar los conceptos de punto máximo, punto mínimo y punto de inflexión de una función. • Determinar cuándo un punto crítico es un máximo o un mínimo o un punto de inflexión (criterio de la primera derivada). • Explicar la diferencia entre máximos y mínimos relativos y máximos y mínimos absolutos de una función en un intervalo. • Mostrar la importancia del teorema de Rolle para la existencia de un máximo o de un mínimo en un intervalo.

	<ul style="list-style-type: none"> • Mostrar, a través de la derivada, cuándo una función es cóncava hacia arriba y cóncava hacia abajo. • Determinar, mediante el criterio de la segunda derivada, los máximos y los mínimos de una función. • Analizar en un determinado intervalo las variaciones de una función dada: creciente, decreciente, concavidades, puntos máximos, puntos mínimos, puntos de inflexión y asíntotas. • Resolver problemas de tasas relacionadas. • Resolver problemas de optimización planteando el modelo correspondiente y aplicando los métodos del cálculo diferencial. • Resolver problemas de aproximación haciendo uso de las diferenciales.
--	---

11.- FUENTES DE INFORMACIÓN

1. Larson, Ron. *Matemáticas 1 (Cálculo Diferencial)*, McGraw-Hill, 2009.
2. Purcell, Edwin J. *Cálculo*, Editorial Pearson, 2007.
3. Ayres, Frank. *Cálculo*, McGraw-Hill, 2005.
4. Leithold, Louis. *El Cálculo con Geometría Analítica*, Editorial Oxford University Press, 2009.
5. Granville, William A. *Cálculo Diferencial e Integral*, Editorial Limusa, 2009.
6. Hasser, Norman B. *Análisis matemático Vol. 1*, Editorial Trillas, 2009.
7. Courant, Richard. *Introducción al cálculo y análisis matemático Vol. I*, Editorial Limusa, 2008.

12.- PRÁCTICAS PROPUESTAS

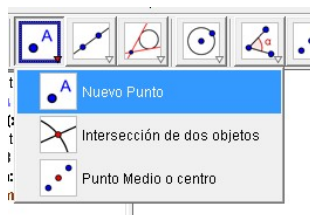
- Mediante el uso de un software identificar la interpretación geométrica de la derivada y, a través de la graficación, localizar los máximos, mínimos y puntos de inflexión de una función, así como los intervalos de su crecimiento, decrecimiento y concavidad.

Ejemplo: En la siguiente práctica el alumno será capaz de explicar el comportamiento de la derivada y su gráfica, además, de explicar qué sucede en el trayecto de la función, es decir, un análisis completo de la función. Esto lo realizará con ayuda del software educativo **GEOGEBRA**.

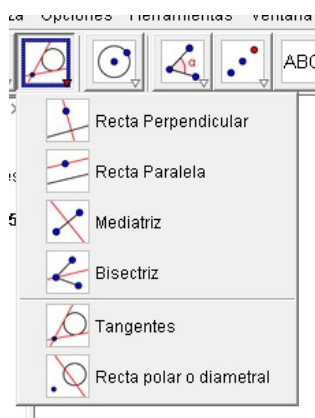
1. Coloca el cursor en el ícono **entrada** y escribe una función cualquiera.



2. Selecciona el ícono de **punto nuevo** y posteriormente da click en cualquier punto de la función dibujada.

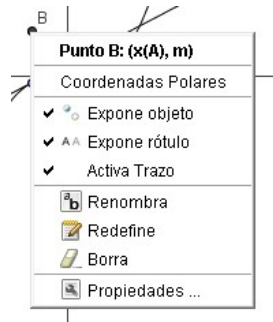


3. Presiona el ícono **recta perpendicular**, selecciona **tangentes**. Nuevamente, posíciónate en el punto de la función para determinar la tangente.



4. Ahora desplaza el punto hacia la dirección deseada.
5. ¿Qué le sucede a la tangente?
6. En el ícono entrada teclea **$m=pendiente[a]$**

7. Repite la operación de arrastre y explica ¿Qué sucede con la pendiente?
8. Nuevamente en el ícono entrada escribe $B=(x(A),m)$
9. Posiciónate en el punto **B** y presiona el botón del lado derecho del ratón, y selecciona **activa el trazo**, ahora realiza la misma operación de desplazar el punto **A**, explica ¿qué sucede con el punto **B**?



10. Ahora posiciónate en la función dando doble click y escribe una nueva.
11. Explica qué sucede y responde las mismas preguntas del ejercicio anterior.

1.- DATOS DE LA ASIGNATURA

Nombre de la asignatura:	Cálculo Integral
Carrera:	Todas las Carreras
Clave de la asignatura:	ACF-0902
(Créditos) SATCA ¹	3 - 2 - 5

2.- PRESENTACIÓN

Caracterización de la asignatura.

Esta asignatura contribuye a desarrollar un pensamiento lógico, heurístico y algorítmico al modelar fenómenos y resolver problemas en los que interviene la variación.

Hay una diversidad de problemas en la ingeniería que son modelados y resueltos a través de una integral, por lo que resulta importante que el ingeniero domine el Cálculo integral.

El problema esencial del Cálculo integral es calcular áreas de superficies, particularmente el área bajo la gráfica de una función; de manera más sencilla, sumar áreas de rectángulos. Varios conceptos son descritos como el producto de dos variables; por ejemplo: trabajo, como fuerza por distancia; fuerza como el producto de la presión por el área; masa como densidad por volumen. Si cada uno de los factores que componen el producto se asocian con cada uno de los ejes coordenados; el producto se asocia en el plano con una área que puede ser calculada a través de una integral.

En general, si se define un plano p q , entonces la integral nos permite calcular áreas en este plano, las unidades del área resultante están definidas por las unidades de los factores.

Intención didáctica.

Buscando la comprensión del significado de la integral se propone un tratamiento que comience por lo concreto y pase luego a lo abstracto, así se sugiere que la integral definida se estudie antes de la indefinida puesto que aquella puede ser abordada a partir del acto concreto de medir áreas.

Se incluye la notación sumatoria para que el alumno la conozca y la maneje en la representación de sumas de Riemann. La función primitiva se define junto con el Teorema Fundamental por estar íntimamente ligados. Las integrales impropias se ubican en esta unidad por ser un caso de integral definida, para aprovechar el contexto.

¹ Sistema de asignación y transferencia de créditos académicos

Una vez que se abordó la construcción conceptual de la integral definida, se estudian la integral indefinida y los métodos de integración, para tener más herramientas en la construcción de la antiderivada, necesaria para aplicar el Teorema Fundamental.

Las aplicaciones incluidas en el temario son las básicas, adecuadas a las competencias previas de los estudiantes, con el objetivo que sean ellos quienes planteen por sí mismos la integral a aplicar y resolver. Se complementa el tratamiento de aplicaciones con la identificación, por parte del alumno, de la integral en diferentes temas de ingeniería.

Se incluye la serie de Taylor puesto que el cálculo de algunas integrales se facilita o posibilita representando la función a integrar como una serie de potencias.

La lista de prácticas y actividades de aprendizaje recomendadas no es exhaustiva, se han incluido ejemplos que pretenden favorecer el desarrollo de las competencias. En dichas actividades se especifica la participación del alumno con la intención de resaltar su papel activo. En algunas unidades se sugiere iniciar el tratamiento del tema con la realización de una práctica, esto obedece a lo expuesto arriba: partir de lo concreto para llegar a lo abstracto.

3.- COMPETENCIAS A DESARROLLAR

Competencias específicas	Competencias genéricas
<ul style="list-style-type: none"> • Contextualizar el concepto de Integral. • Discernir cuál método puede ser más adecuado para resolver una integral dada y resolverla usándolo. • Resolver problemas de cálculo de áreas, centroides, longitud de arco y volúmenes de sólidos de revolución. • Reconocer el potencial del Cálculo integral en la ingeniería. 	<ul style="list-style-type: none"> • Modelar matemáticamente fenómenos y situaciones. • Pensar lógica, algorítmica, heurística, analítica y sintéticamente. • Argumentar con contundencia y precisión. • Procesar e interpretar datos. • Representar e interpretar conceptos en diferentes formas: numérica, geométrica, algebraica, trascendente y verbal. • Comunicar ideas en el lenguaje matemático en forma oral y escrita. • Reconocer conceptos o principios generales e integradores. • Establecer generalizaciones. • Potenciar las habilidades para el uso de tecnologías de la información. • Resolver problemas.

	<ul style="list-style-type: none"> • Analizar la factibilidad de las soluciones. • Optimizar soluciones. • Tomar decisiones. • Transferir el conocimiento adquirido a otros campos de aplicación.
--	---

4.- HISTORIA DEL PROGRAMA

Lugar y fecha de elaboración o revisión	Participantes	Observaciones (cambios y justificación)
Cd. de Matamoros, Tamaulipas del 9 al 13 de Marzo de 2009.	Representantes de los Institutos Tecnológicos de León, Matamoros, Mérida y Milpa Alta.	Definición de los temarios.
Cd. de Puebla, Puebla del 8 al 12 de junio del 2009	Representantes de los Institutos Tecnológicos de León, Matamoros, Mérida y Milpa Alta.	Consolidación de los temarios.

5.- OBJETIVO(S) GENERAL(ES) DEL CURSO (competencia específica a desarrollar en el curso)

- Contextualizar el concepto de Integral.
- Discernir cuál método puede ser más adecuado para resolver una integral dada y resolverla usándolo.
- Resolver problemas de cálculo de áreas, centroides, longitud de arco y volúmenes de sólidos de revolución.
- Reconocer el potencial del Cálculo integral en la ingeniería.

6.- COMPETENCIAS PREVIAS

- Usar eficientemente la calculadora, respetando la jerarquía de operadores.
- Evaluar funciones trascendentes.
- Despejar el argumento de una función.
- Dominar el álgebra de funciones racionales así como de expresiones con potencias y radicales.
- Identificar, graficar y derivar funciones trigonométricas y sus inversas.
- Manejar identidades trigonométricas.
- Identificar, graficar y derivar funciones exponenciales y logarítmicas.

- Bosquejar la gráfica de una función a partir de su expresión analítica y asociar una expresión analítica a una gráfica dada para las funciones más usadas.
- Calcular límites de funciones.
- Calcular derivadas y diferenciales de funciones algebraicas y trascendentes.
- Transcribir un problema al lenguaje matemático.
- Determinar las intersecciones entre gráficas de funciones.

7.- TEMARIO

Unidad	Temas	Subtemas
1	Teorema fundamental del cálculo.	1.1 Medición aproximada de figuras amorfas. 1.2 Notación sumatoria. 1.3 Sumas de Riemann. 1.4 Definición de integral definida. 1.5 Teorema de existencia. 1.6 Propiedades de la integral definida. 1.7 Función primitiva. 1.8 Teorema fundamental del cálculo. 1.9 Cálculo de integrales definidas. 1.10 Integrales Impropias.
2	Integral indefinida y métodos de integración.	2.1 Definición de integral indefinida. 2.2 Propiedades de integrales indefinidas. 2.3 Cálculo de integrales indefinidas. <ul style="list-style-type: none"> 2.3.1 Directas. 2.3.2 Con cambio de variable. 2.3.3 Trigonómicas. 2.3.4 Por partes. 2.3.5 Por sustitución trigonométrica. 2.3.6 Por fracciones parciales.
3	Aplicaciones de la integral.	3.1 Áreas. <ul style="list-style-type: none"> 3.1.1 Área bajo la gráfica de una función. 3.1.2 Área entre las gráficas de funciones. 3.2 Longitud de curvas. 3.3 Cálculo de volúmenes de sólidos de sólidos de revolución. 3.4 Cálculo de centroides. 3.5 Otras aplicaciones.

TEMARIO (continuación)

Unidad	Temas	Subtemas
4	Series.	4.1 Definición de serie. 4.1.1 Finita. 4.1.2 Infinita. 4.2 Serie numérica y convergencia Prueba de la razón (criterio de D'Alembert) y Prueba de la raíz (criterio de Cauchy). 4.3 Serie de potencias. 4.4 Radio de convergencia. 4.5 Serie de Taylor. 4.6 Representación de funciones mediante la serie de Taylor. 4.7 Cálculo de Integrales de funciones expresadas como serie de Taylor.

8.- SUGERENCIAS DIDÁCTICAS (desarrollo de competencias genéricas)

- En las actividades de aprendizaje y prácticas sugeridas, se hace necesario que el profesor haga una mediación oportuna y moderada: oportuna, para no dejar que la frustración embargue al alumno; moderada, para permitirle pensar. Debe tenerse presente que las respuestas o acciones del estudiante, durante el proceso de construcción, no necesariamente serán inmediatas, ni las esperadas, por lo que deberá tomarse lo rescatable de cada aportación y orientar la discusión para la obtención del logro de las competencias.
- Usar elementos tangibles, actividades concretas con las que puedan iniciarse algunos temas a lo largo del curso para que el alumno tenga un primer acercamiento y de manera intuitiva inicie la conceptualización.
- Diseñar y proponer problemas en los que haya información no necesaria para propiciar que el alumno discrimine entre la información relevante e irrelevante.
- Usar el origen histórico de algunos de los temas para darles contexto y que el alumno conozca cómo se generó el conocimiento.
- Fomentar actividades grupales que propicien la comunicación, el intercambio de ideas, la reflexión, la integración y colaboración de pares.
- Propiciar el uso de software educativo.
- Llevar a cabo actividades prácticas que promuevan el desarrollo de habilidades para la experimentación, tales como: observación, identificación, manejo y control de variables y datos relevantes.
- Propiciar el uso adecuado de conceptos y de terminología científico-tecnológica.

- Interrelacionar las academias correspondientes, promoviendo reuniones en las que se discutan las necesidades de aprendizaje de los estudiantes y la profundidad con que se abordará cada uno de los temas. También es deseable que esas reuniones se analicen problemas que relacionen la materia con otras.
- Contextualizar los contenidos del curso en situaciones de la vida real destacando la pertinencia y relevancia en su carrera profesional.

9.- SUGERENCIAS DE EVALUACIÓN

La evaluación debe ser continua y cotidiana por lo que se debe considerar el desempeño en cada una de las actividades de aprendizaje, haciendo especial énfasis en:

- Reportes escritos de las observaciones hechas durante las actividades, así como de las conclusiones obtenidas de dichas observaciones.
- Información obtenida durante las investigaciones solicitadas plasmada en documentos escritos.
- Descripción de otras experiencias concretas que podrían realizarse adicionalmente.
- Exámenes escritos para comprobar el manejo de aspectos teóricos y declarativos.

10.- UNIDADES DE APRENDIZAJE

Unidad 1: Teorema fundamental del cálculo.

Competencia específica a desarrollar	Actividades de Aprendizaje
<ul style="list-style-type: none"> • Contextualizar el concepto de integral definida. • Visualizar la relación entre cálculo diferencial y el cálculo integral. • Calcular integrales definidas. 	<ul style="list-style-type: none"> • Actividad del alumno: Se propone realizar la práctica 1.1. • Actividad del alumno: Para una colección de funciones simples (como $y = 1, y = x, y = e^x, y = x^2 \dots$) construir la primitiva a partir de la definición. • Actividad del alumno: Realizar la práctica 1.2. • Actividad conjunta maestro-alumno: Consultar el enunciado del Teorema Fundamental del Cálculo y establecer la relación entre el enunciado y las conclusiones de la práctica 1.1. Se sugiere que en este punto el profesor haga un cierre, precisando el Teorema.

	<ul style="list-style-type: none"> • Actividad del alumno: Calcular integrales definidas diversas y asociar cada integral con su interpretación geométrica. • Actividad del maestro: proponer entre las integrales a resolver, algunas que se asocien con áreas negativas. • Verificar el Teorema Fundamental con pares de funciones y y y' diferentes a las que se usaron en la práctica 1.1. • Hacer un resumen sobre el desarrollo histórico del cálculo con base en los textos que se sugieren en la bibliografía o algunas otras fuentes. Agregar al resumen comentarios personales.
--	---

Unidad 2: Integral indefinida y métodos de integración.

Competencia específica a desarrollar	Actividades de Aprendizaje
<ul style="list-style-type: none"> • Discernir cuál método puede ser más adecuado para resolver una integral dada y resolverla usándolo. • Determinar una función primitiva. 	<ul style="list-style-type: none"> • Utilizar las propiedades de linealidad de la integral indefinida para obtener la primitiva de otras funciones. • Resolver integrales que requieran modificación o interpretación para adecuarlas a una fórmula. • Actividad maestro: Abordar cada nuevo método proponiendo integrales que no puedan ser resueltas con los métodos previos. (Adquirir una nueva herramienta cuando las que ya se tienen resultan insuficientes). • Ante un grupo de integrales a resolver, seleccionar el método más adecuado según la función integrando y resolver la integral aplicando el método. • Actividad maestro: Incluir límites de integración constantes y con expresiones en algunas de las integrales a resolver. Límites constantes para reforzar la competencia en evaluación de la integral definida y límites con expresiones para anticipar aplicaciones en el Cálculo de varias variables.

Unidad 3: Aplicaciones de la integral.

Competencia específica a desarrollar	Actividades de Aprendizaje
<ul style="list-style-type: none">• Interpretar enunciados de problemas para construir la función que al ser integrada da la solución.• Resolver problemas de cálculo de áreas, centroides, longitud de curvas y volúmenes de sólidos de revolución.• Reconocer el potencial del Cálculo integral en la ingeniería.	<ul style="list-style-type: none">• Actividad conjunta maestro-alumno: Plantear la integral que resuelva el cálculo del área delimitada por una función.• Actividad conjunta maestro-alumno: Para el cálculo de áreas entre funciones: graficarlas e identificar el área a calcular y el intervalo de integración; construir la integral definida y resolverla. Sugerencia: utilizar software de matemáticas para graficar las funciones menos conocidas.• Desarrollar la práctica 3.1.• Actividad del alumno: Hacer una recopilación de expresiones matemáticas en las que aparezcan integrales en la bibliografía de ingeniería identificando de qué tema se trata y las variables físicas que están involucradas en la expresión. Participar en una plenaria en la que se intercambien los productos de la recopilación.• Actividad del alumno: Elaborar enunciados de problemas de aplicación de la integral, inéditos. Pudiera ser modificando condiciones de otro ya resuelto, dando además solución al nuevo problema.• Actividad del alumno: Realizar la práctica 3.2.

Unidad 4: Series.

Competencia específica a desarrollar	Actividades de Aprendizaje
<ul style="list-style-type: none">• Identificar series finitas e infinitas en distintos contextos• Determinar la convergencia de una serie infinita.• Usar el teorema de Taylor para representar una función en serie de potencias y aplicar esta representación para calcular la integral de la función.	<ul style="list-style-type: none">• Realizar la práctica 4.1.• Actividad del maestro: Formalizar a partir de la práctica 4.1 los conceptos: serie finita y serie numérica.• Realizar la práctica 4.2.• Actividad del maestro: Formalizar a partir de la práctica 4.2 los conceptos: serie infinita y convergencia de una serie.• Actividad del maestro: Presentar la serie de potencias y su convergencia• Actividad conjunta maestro-alumno: Calcular radios de convergencia de diversas series.• Actividad del alumno: Buscar series en distintos campos de la ciencia registrando la serie y el contexto en el que tiene aplicación. Participar en una plenaria en la que se intercambien los productos de la búsqueda.• Actividad del maestro: Presentar la serie de Taylor como un caso particular de serie de potencias. Comentar la serie de Maclaurin.• Actividad del alumno: Encontrar la serie de Taylor de diversas funciones propuestas.• Realizar la práctica 4.3.• Actividad del alumno: representar funciones como una serie de Taylor usando software de matemáticas. Actividad del maestro: proponer para lo anterior, funciones que requieren gran trabajo de cálculo.• Actividad del alumno: resolver integrales que requieran representar la función con la serie de Taylor.• Hacer un resumen sobre el desarrollo histórico de las series con base en los textos que se sugieren en la bibliografía o algunas otras fuentes. Agregar al resumen comentarios personales.

11.- FUENTES DE INFORMACIÓN

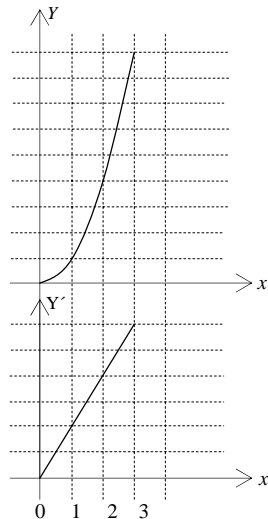
1. Stewart, James B. *Cálculo con una Variable*. Editorial Thomson,
2. Larson, Ron. *Matemáticas 2 (Cálculo Integral)*, McGraw-Hill, 2009.
3. Swokowski Earl W. *Cálculo con Geometría Analítica*. Grupo Editorial iberoamericana, 1998.
4. Leithold, Louis. *El Cálculo con Geometría Analítica*, Editorial Oxford University Press, 2009.
5. Purcell, Edwin J. *Cálculo*, Editorial Pearson, 2007.
6. Ayres, Frank. *Cálculo*, McGraw-Hill, 2005.
7. Hassler, Norman B. *Análisis Matemático Vol. 1*, Editorial Trillas, 2009.
8. Courant, Richard. *Introducción al Cálculo y Análisis Matemático Vol. I*, Editorial Limusa, 2008.
9. Aleksandrov, A. D., Kolmogorov A. N., Laurentiev M. A. *La matemática: su contenido, métodos y significado*. Madrid, Alianza Universidad, 1985.
10. Boyer C. B. (1959). *The history of the Calculus and its conceptual development*. New York, Dover Publications Inc.

Software: El que se tenga disponible.

12.- PRÁCTICAS PROPUESTAS

Práctica 1.1 Cálculo de áreas amorfas. Proponer al alumno la estimación de áreas de figuras planas amorfas, los métodos para hacer la estimación serán elegidos por los alumnos. Proponer una cota superior y una cota inferior para cada figura. Repetir lo anterior para figuras limitadas por curvas en el plano cartesiano, curvas de las que no se tenga la forma explícita de la función. El profesor retoma la actividad y señala como más adecuado el uso de rectángulos como antecedente de la suma de Riemann.

Práctica 1.2 Grafica las funciones $y = x^2$ y $y' = 2x$; alínealas siguiendo el patrón que se muestra.



A partir del análisis de las gráficas propuestas llena la siguiente tabla

x	Área bajo $y' = 2x$ desde 0 hasta x	$y(x)$
0	0	0
1		
2		
3		
4		

Escribe lo que concluyes a partir de la observación de los resultados obtenidos.

Repite el ejercicio considerando ahora las funciones, $y = 2x$ $y' = 2$

¿Hay semejanza en tus conclusiones en ambos ejercicios? Si no, compáralas con las de tus compañeros. Si tu respuesta es afirmativa, aplica tu conclusión a otro par de funciones.

Escribe un enunciado general usando en él $f(x)$ y $f'(x)$.

Práctica 3.1 Encontrar ese punto especial.

Proveerse de un clavo, hilo y recortes de cartón en forma de rectángulo, triángulo, parábola, semicírculo, semielipse.

Determinar mediante métodos experimentales (sugerido por el profesor) el centroide de cada figura. Un método a usar consiste en hacer pasar un hilo por una perforación próxima al borde de la figura y suspender la figura de dicho hilo mientras se traza una línea sobre la figura en la dirección del hilo. Repetir la misma operación en otro punto también cerca del borde. Cuidar que el hilo pase libremente por las perforaciones y no modificar la dirección del hilo mientras se hace el trazado de la

línea sobre la figura. El centroide se localiza en la intersección de las líneas. Puede trazarse una tercera línea para verificar el procedimiento. Equilibrar la figura sobre la punta de un clavo.

- Plantea una función para cada una de las figuras (construir un modelo matemático) y calcula los centroides correspondientes mediante el Cálculo integral.
- Compara los resultados de ambos métodos.
- Escribe una memoria donde describas como construiste las figuras y sus funciones matemáticas correspondientes.
- Comenta las diferencias de los resultados experimentales con los resultados teóricos.

Práctica 3.2

- Considera un conjunto de funciones e integra cada una de ellas usando todos los paquetes de software disponibles.
- ¿Cuál es más “amigable”?
- ¿Cuál realiza las integrales más rápido?
- ¿Cuál da soluciones más fáciles de interpretar?
- ¿Cuál da la solución más confiable?
- ¿Cuál escogerías para trabajar de manera cotidiana?
- Escribe un reporte con las respuestas a las preguntas anteriores y agrega las dificultades que encontraste en el proceso y las formas en que las resolviste. Compara tus experiencias con tus compañeros.

Práctica 4.1 Granos de trigo en el tablero de ajedrez y Una suma rápida

Cuenta la leyenda sobre el inventor del juego de ajedrez:

El [Brahmán Lahur Sessa](#), también conocido como Sissa Ben Dahir ([Ben](#) Dahir significa “hijo de Dahir”), escuchó que el Rey Iadava estaba triste por la muerte de su hijo y fue a ofrecerle el juego del ajedrez como entretenimiento para olvidar sus penas; el rey quedó tan satisfecho con el juego, que quiso agradecer al joven otorgándole lo que éste pidiera.

Sessa lo único que pidió fue trigo, pidió que el rey le diera un grano de trigo por la primera casilla del ajedrez, el doble por la segunda, y así sucesivamente doblando la cantidad anterior con cada nueva casilla hasta llegar a la casilla número 64. Iadava accedió a esta petición, pero cuando hizo los cálculos se dio cuenta que la petición era imposible de cumplir.

- ¿Cuántos granos de trigo tendría que dar el rey al inventor?
- Si se asigna un décimo de gramo a cada grano de trigo, ¿cuántas toneladas se tendrían? - Si se paga una tonelada por segundo, ¿en cuántos siglos se salda la cuenta?
- Escribe la estrategia que usaste para dar respuesta a las preguntas, ¿Con qué dificultades te encontraste? ¿Cómo las sorteaste?

Una suma rápida.

Gauss ha sido uno de los mejores matemáticos de todos los tiempos. Incluso se le ha denominado el “príncipe de las matemáticas”.

Su vida transcurrió a lo largo de los siglos XVIII y XIX. Este matemático ya realizó grandes proezas matemáticas desde que era un niño, como lo puede demostrar la siguiente anécdota muy conocida:

Cuando Gauss estaba en lo que hoy día denominamos educación Primaria, su maestra (o maestro, según otras versiones), cansada de lidiar con aquellos guajes, les mandó la siguiente “diabólica” tarea: sumar todos los números del 1 al 100. Después de proponer la faena, la susodicha se dispuso a pasar el tiempo en otros menesteres “más provechosos” cuando una voz la sacó de su ensimismamiento:

-¡Ya está!

-¡Anda niño, deja de decir tonterías y no me molestes con tus impertinencias!

-Es 5050

En esto la docente se quedó sin habla y le preguntó a Gauss, que como todos habrán supuesto acertadamente era el causante del asombro de la maestra, por la forma de su resolución, a lo que “Gaussito” contestó: ...

-Completa el texto describiendo el razonamiento que usó Gauss para hacer la suma tan rápidamente. Sugerencia: escribe los números que Gauss sumó, por lo menos los 5 primeros y los 5 últimos; la clave está en agruparlos por parejas.

-Aplica el método encontrado para sumar los primeros 1000 números naturales.

-¿Puede generalizarse esa forma para sumar los primeros n números naturales?

Práctica 4.2 Un vistazo al infinito

Objetivo: Hacer evidente que las series infinitas pueden aparecer en diversos contextos.

Actividad 1.

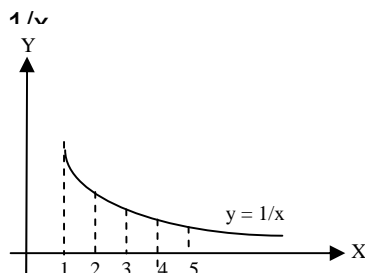
-Cuando un arquero tira una flecha, ésta abandona el arco por tramos; primero la mitad, luego la mitad de la mitad, después la mitad de la mitad de la mitad y así sucesivamente. Representa este proceso mediante una serie, ¿es finita o infinita la serie resultante? Propón un valor para la suma de todos los términos. Se sugiere que el profesor dirija una discusión para llegar a los resultados y solicite a sus alumnos una consulta sobre Zenón de Elea y sus paradojas.

Actividad 2.

- Elegir dos enteros y expresar el cociente de ellos en forma decimal, hacer el cociente de manera que se obtenga la representación decimal infinita (10/9 y no 9/10 ó 5/7 y no 7/5). Expresar el cociente como una serie infinita.

-Construir una serie tomando como términos los recíprocos de los números naturales, conocida como serie armónica. Explorar la serie para decidir si está acotada. Sugerencia: se puede, con el auxilio de una hoja de cálculo calcular sumas parciales tomando más y más términos de la serie cada vez. Con base en los resultados obtenidos de las sumas parciales ¿converge la serie, o diverge?

Puede verse que los términos de la serie corresponden a las ordenadas de los enteros en la función $y = 1/x$



Construye rectángulos tomando como alturas las ordenadas correspondientes a los extremos izquierdos de los subintervalos, calcula las áreas de cada rectángulo y asócialas a los términos de la serie armónica. ¿La serie muestra una área mayor que la de la curva?

Compara la serie con la integral que representa el área bajo la curva. Con base en lo que sabes sobre esta integral impropia, decide si la serie es convergente o divergente.

El profesor retoma la actividad y formaliza a partir de ella los conceptos: serie infinita y convergencia de una serie.

Práctica 4.3 Integración de una función por series

-Encontrar la serie de Taylor de la función $f(x) = e^{-x^2}$, alrededor de $x_0=0$.

-Determinar si la serie converge a la función.

La serie de Taylor es una herramienta para calcular integrales definidas de funciones con primitivas difíciles de determinar como ésta. Una vez que se verifica la convergencia de la serie, el procedimiento consiste en integrar cada uno de los términos y realizar la suma, lo cual nos da una aproximación del valor de la integral dependiendo del número de términos considerados.

-Calcular la integral de la función en el intervalo $[0,1]$ a través de la integración de la serie.

1.- DATOS DE LA ASIGNATURA

Nombre de la asignatura:	Cálculo Vectorial
Carrera:	Todas las Carreras
Clave de la asignatura:	ACF-0904
(Créditos) SATCA ¹	3 - 2 - 5

2.- PRESENTACIÓN

Caracterización de la asignatura.

En diversas aplicaciones de la ingeniería, la concurrencia de variables espaciales y temporales, hace necesario el análisis de fenómenos naturales cuyos modelos originan funciones vectoriales o escalares de varias variables. Se diseña esta asignatura con el fin de proveer al alumno de herramientas para analizar estas funciones de tal manera que se pueda predecir o estimar su comportamiento, y estudiar conceptos relacionados con ellas; haciendo hincapié en la interpretación geométrica siempre que sea posible.

El curso está diseñado de manera que posibilite al estudiante para representar conceptos, que aparecen en el campo de la ingeniería, por medio de vectores; resolver problemas en los que intervienen variaciones continuas; resolver problemas geométricos en forma vectorial; graficar funciones de varias variables; calcular derivadas parciales; resolver integrales dobles y triples; aplicar las integrales en el cálculo de áreas y volúmenes.

Con el diseño de este curso se pretende que al mismo tiempo que el alumno aprende el lenguaje de las matemáticas, adquiera estrategias para resolver problemas; elabore desarrollos analíticos para la adquisición de un concepto; piense conceptualmente, desarrolle actitudes para la integración a grupos interdisciplinarios y aproveche los recursos que la tecnología ofrece, como el uso de software de álgebra simbólica, calculadora gráfica y computadora.

Intención didáctica.

La característica más relevante de la materia es el tratamiento a nivel intuitivo de los Campos escalares y vectoriales desde el inicio del curso, con el fin de dotar de significado a muchos de los conceptos que se estudiarán más adelante en el curso. El examinar y retomar, a lo largo de todo el curso, la importancia geométrica y física

¹ Sistema de asignación y transferencia de créditos académicos

de campos, como flujo de calor, flujo de energía, el gravitatorio o el asociado con cargas; análisis que servirá para dar significado a diversos subtemas del curso como álgebra vectorial, superficies de nivel, longitud de arco, vector tangente, etc. Esto permitirá que el alumno se sensibilice de la importancia del concepto “Campo” en el desarrollo de las bases conceptuales de la física y la ingeniería, así como en la consolidación del pensamiento científico.

La propuesta es llegar a las formalizaciones a partir de lo concreto; por ejemplo, primero se estudia la geometría de las operaciones vectoriales y después estas operaciones.

En la última unidad se aborda el concepto Integral de Riemann de funciones de varias variables y el concepto de coordenadas esféricas y cilíndricas, cuya intención es mostrar el potencial del cálculo en las aplicaciones donde se calcula un volumen; es decir, no se pretende ser exhaustivo en la resolución de distintos problemas sólo sensibilizar al alumno, del potencial que tiene el uso de estas coordenadas.

En la sección “Unidades de aprendizaje” se recomiendan actividades dirigidas a los estudiantes que pretenden servir de ejemplo para activar competencias al mismo tiempo que se adquieren conocimientos

3.- COMPETENCIAS A DESARROLLAR

Competencias específicas	Competencias genéricas
<p>Interpretar, reconstruir y aplicar modelos que representan fenómenos de la naturaleza en los cuales interviene más de una variable continua, en diferentes contextos de la ingeniería.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Identificar las variables presentes en un problema. • Relacionar varias fuentes de información a la vez. • Reconocer y definir un problema. • Analizar fenómenos naturales • Sintetizar información. • Descubrir los datos relevantes. • Combinar diferentes enfoques o puntos de vista. • Proyectar imágenes en el espacio. • Inferir y deducir principios. • Razonar analógicamente. • Generar hipótesis. • Diseñar medios para verificar hipótesis. • Establecer relaciones virtuales • Pensar críticamente. • Desarrollar pensamiento lógico matemático.

	<ul style="list-style-type: none"> • Usar tecnologías computacionales y software para la graficación de funciones. • Buscar y analizar información proveniente de fuentes diversas. • Comunicar con precisión y claridad y de manera explícita sus ideas • Organizar y planificar. • Tomar decisiones. • Explorar sistemáticamente la información. • Trabajar en equipo. • Aplicar los conocimientos a la práctica. • Codificar y decodificar información de una modalidad a otra. • Generalizar principios. • Tomar conciencia de sus propias estrategias de aprendizaje. • Aprender en forma autónoma • Buscar estrategias para lograr sus objetivos.
--	--

4.- HISTORIA DEL PROGRAMA

Lugar y fecha de elaboración o revisión	Participantes	Observaciones (cambios y justificación)
Cd. de Matamoros, Tamaulipas del 9 al 13 de Marzo de 2009.	Representantes de los Institutos Tecnológicos de León, Matamoros, Mérida y Milpa Alta.	Definición de los temarios.
Cd. de Puebla, Puebla del 8 al 12 de junio del 2009	Representantes de los Institutos Tecnológicos de León, Matamoros, Mérida y Milpa Alta.	Consolidación de los temarios.

5.- OBJETIVO(S) GENERAL(ES) DEL CURSO (competencia específica a desarrollar en el curso)

Conocer los principios y técnicas básicas del Cálculo en Varias Variables para interpretar y resolver modelos que representan fenómenos de la naturaleza en los cuales interviene más de una variable continua.

6.- COMPETENCIAS PREVIAS

Habilidad para abstraer, analizar y sintetizar problemas al lenguaje algebraico, que involucren el cálculo diferencial, integral y operaciones de álgebra lineal.

- Dominio de:
 - Álgebra intermedia, Trigonometría y Geometría Analítica.
 - Determinantes de 2×2 Y 3×3 .
 - Funciones y sus diferentes representaciones.
 - Límites.
 - Continuidad.
 - Cálculo Diferencial.
 - Sumas de Riemann.
 - Cálculo Integral.
 - Conocimiento de algunas de las aplicaciones de la integral de Riemann.
 - Conocimiento de la relación entre derivada e integral de una función.

- Habilidades:
 - Usar el vocabulario propio de las matemáticas.
 - Uso de tecnologías de información y comunicación, como: calculadora, computadora, Windows, internet.
 - Representar puntos, rectas, planos y cónicas en el plano y en el espacio.
 - Interpretar el comportamiento de funciones.
 - Interpretación y análisis de problemas.
 - Identificar las variables importantes de un problema.
 - Derivar funciones algebraicas y trascendentes.
 - Diferenciar.
 - Mostrar geoméricamente el Teorema Fundamental del Cálculo.
 - Emplear el teorema del valor medio.
 - Determinar el área comprendida entre dos curvas.
 - Calcular volúmenes de sólidos de revolución.
 - Resolver problemas usando las diferentes técnicas de integración.
 - Resolver integrales impropias.
 - Resolver problemas prácticos donde se requiere la utilización del cálculo diferencial e integral.
 - Habilidad para codificar al lenguaje algebraico, problemas que involucren el cálculo diferencial e integral.

7.- TEMARIO

Unidad	Temas	Subtemas
1	Algebra de vectores.	<p>1.1 Definición de un vector en \mathbb{R}^2, \mathbb{R}^3 y su Interpretación geométrica.</p> <p>1.2 Introducción a los campos escalares y vectoriales.</p> <p>1.3 La geometría de las operaciones vectoriales.</p> <p>1.4 Operaciones con vectores y sus propiedades.</p> <p>1.5 Descomposición vectorial en 3 dimensiones.</p> <p>1.6 Ecuaciones de rectas y planos.</p> <p>1.7 Aplicaciones físicas y geométricas.</p>
2	Curvas en \mathbb{R}^2 y ecuaciones paramétricas.	<p>2.1 Ecuación paramétrica de la línea recta.</p> <p>2.2 Curvas planas.</p> <p>2.3 Ecuaciones paramétricas de algunas curvas y su representación gráfica.</p> <p>2.4 Derivada de una función dada paraméricamente.</p> <p>2.5 Coordenadas polares.</p> <p>2.6 Graficación de curvas planas en coordenadas polares.</p>
3	Funciones vectoriales de una variable real.	<p>3.1 Definición de función vectorial de una variable real.</p> <p>3.2 Graficación de curvas en función del parámetro t.</p> <p>3.3 Derivación de funciones vectoriales y sus propiedades.</p> <p>3.4 Integración de funciones vectoriales.</p> <p>3.5 Longitud de arco.</p> <p>3.6 Vector tangente, normal y binormal.</p> <p>3.7 Curvatura.</p> <p>3.8 Aplicaciones.</p>

TEMARIO (continuación)

Unidad	Temas	Subtemas
4	Funciones reales de varias variables.	4.1 Definición de una función de varias variables. 4.2 Gráfica de una función de varias variables. 4.3 Curvas y superficies de nivel. 4.4 Derivadas parciales de funciones de varias variables y su interpretación geométrica. 4.5 Derivada direccional. 4.6 Derivadas parciales de orden superior. 4.7 Incrementos, diferenciales y regla de la cadena. 4.8 Derivación parcial implícita. 4.9 Gradiente. 4.10 Campos vectoriales. 4.11 Divergencia, rotacional, interpretación geométrica y física. 4.12 Valores extremos de funciones de varias variables.
5	Integración.	5.1 Introducción. 5.2 Integral de línea. 5.3 Integrales iteradas dobles y triples. 5.4 Aplicaciones a áreas y solución de problema. 5.5 Integral doble en coordenadas polares. 5.6 Coordenadas cilíndricas y esféricas. 5.7 Aplicación de la integral triple en coordenadas cartesianas, cilíndricas y esféricas.

8.- SUGERENCIAS DIDÁCTICAS (desarrollo de competencias genéricas)

- Los ejemplos de actividades sugeridas están dirigidas a los estudiantes, el papel del profesor será el de mediador para lograr la co-reconstrucción del conocimiento.
- Investigar el origen histórico, el desarrollo y definiciones planteadas en los conceptos involucrados en el tema.
- Analizar y discutir, sobre la aplicación de los conceptos, en problemas reales relacionados con la ingeniería en que se imparta esta materia.
- Presentar siempre el concepto antes de su expresión matemática, posteriormente se podrán hacer problemas numéricos.
- Propiciar el uso de Software de matemáticas (Derive, Mathcad, Mathematica, Maple, Matlab) o la calculadora graficadora como herramientas que faciliten la comprensión de los conceptos, la resolución de problemas e interpretación de los resultados.
- Abordar el concepto de integral de funciones de varias variables como generalización de la integral de funciones de una variable.
- Usar algunas de las aplicaciones de la integral de Riemann.
- Promover grupos de discusión y análisis sobre conceptos previamente investigados, después establecer definiciones necesarias y suficientes para el desarrollo del tema.
- Propiciar actividades de búsqueda, selección y análisis de información en distintas fuentes.
- Propiciar el uso de las nuevas tecnologías en el desarrollo de la asignatura (procesador de texto, hoja de cálculo, base de datos, graficador, Internet, etc.).
- Fomentar actividades grupales que propicien la comunicación, el intercambio argumentado de ideas, la reflexión, la integración y la colaboración de y entre los estudiantes.
- Propiciar, en el estudiante, el desarrollo de actividades intelectuales de inducción-deducción y análisis-síntesis, las cuales encaminan al alumno hacia la investigación.
- Llevar a cabo actividades prácticas que promuevan el desarrollo de habilidades para la experimentación, tales como: identificación manejo y control de variables y datos relevantes, planteamiento de hipótesis y trabajo en equipo.
- Desarrollar actividades de aprendizaje que propicien la aplicación de los conceptos, modelos y metodologías que se van aprendiendo en el desarrollo de la asignatura.
- Proponer problemas que permitan al estudiante la integración de contenidos de la asignatura y entre distintas asignaturas, para su análisis y solución.
- Relacionar los contenidos de la asignatura con el cuidado del medio ambiente; así como con las prácticas de una agricultura sustentable.
- Observar y analizar fenómenos y problemáticas propias del campo ocupacional.

- Relacionar los contenidos de esta asignatura con las demás del plan de estudios para desarrollar una visión interdisciplinaria en el estudiante.
- Cuando los temas lo requieran, utilizar medios audiovisuales para una mejor comprensión del estudiante.

9.- SUGERENCIAS DE EVALUACIÓN

La evaluación debe ser continua y cotidiana por lo que se debe considerar el desempeño en cada una de las actividades de aprendizaje, poniendo énfasis en:

- El avance personal de cada estudiante.
- Reportes escritos de las conclusiones hechas durante las actividades.
- Información obtenida durante las investigaciones solicitadas, plasmadas en documentos escritos.
- Exámenes escritos para comprobar el manejo de contenidos teóricos y procedimentales.

10.- UNIDADES DE APRENDIZAJE

Unidad 1: Álgebra de vectores.

Competencia específica a desarrollar	Actividades de Aprendizaje
<ul style="list-style-type: none"> • Analizar de manera intuitiva campos escalares y vectoriales del entorno. • Identificar la manifestación de un vector en distintos contextos. • Resolver con soltura operaciones entre vectores. • Determinar ecuaciones de rectas y planos dados, así como asociar gráficas de planos y rectas a ecuaciones dadas. 	<ul style="list-style-type: none"> • Hacer una reseña histórica del nacimiento del Cálculo de varias variables, haciendo hincapié en la situación económica, política y cultural del ambiente en el que se desarrolló, así como la cognitiva, en cuanto al requisito particular del ritmo instantáneo de cambio de variables, haciendo notar que en la actualidad las funciones de varias variables tienen muchas aplicaciones ya que se pueden describir fenómenos mediante la interdependencia de varias variables. • Mediar para que los alumnos llenen las líneas intercaladas en la introducción a los Sistemas R^2 y R^3, y hacer las figuras mencionadas (Ver práctica #1).

	<ul style="list-style-type: none"> • Proponer la elaboración gráfica de una situación que implique suma de vectores y posteriormente pedir que se permuten los vectores, solicitar que el alumno arroje un principio (el de conmutación de vectores). • Graficar los vectores de un campo vectorial a partir de una expresión de la física. • Mostrar diversas gráficas de campos escalares y vectoriales pidiendo al alumno que identifique las diferencias e iniciar la construcción de las operaciones vectoriales. • A partir de la geometría de las operaciones vectoriales, inducir la construcción de las propiedades de las operaciones.
--	--

Unidad 2: Curvas en R^2 y ecuaciones paramétricas.

Competencia específica a desarrollar	Actividades de Aprendizaje
<p>Construir la gráfica de una curva plana en forma paramétrica eligiendo la técnica más apropiada.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Elige un punto y un director de tu campo. • Escribe la ecuación de la línea recta. • Extiéndela a una forma vectorial. • Interpretala geoméricamente. • Realiza las operaciones indicadas. • Las ecuaciones obtenidas se llaman ecuaciones paramétricas de la recta. • Desdobra la igualdad en dos igualdades escalares. • Una recta pasa por el punto $A(-1,3)$ y tiene un vector director $V = (2,5)$, escribe sus ecuaciones paramétricas. • Da valores al parámetro t y grafica el conjunto de vectores de posición que obtienes. • Introduce tus datos en un graficador. • Compara tu gráfica con las gráficas examinadas en la unidad 1, identifica semejanzas y diferencias. • Visualizar, con ayuda del software, gráficas de curvas planas.

Unidad 3: Funciones vectoriales de una variable real.

Competencia específica a desarrollar	Actividades de Aprendizaje
<ul style="list-style-type: none">• Reconocer una función vectorial en distintos contextos y manejarla como un vector.• Manejar con soltura ecuaciones paramétricas y el software para graficar curvas.• Analizar gráficas de curvas de funciones vectoriales en el espacio.• Determinar los parámetros que definen una curva en el espacio.	<ul style="list-style-type: none">• Introducir la problemática relativa al movimiento en el espacio y al análisis de curvas.• Abordar los conceptos con ejemplos de la cinemática, mencionando el movimiento.• A partir de analogías extender el concepto de función real de variable real a función vectorial de variable real.• Visualizar, con ayuda del software, gráficas relativas a funciones vectoriales.

Unidad 4: Funciones reales de varias variables.

Competencia específica a desarrollar	Actividades de Aprendizaje
<ul style="list-style-type: none">• Analizar de manera formal campos escalares y vectoriales.• Calcular derivadas parciales y direccionales, determinar gradientes, planos tangentes y valores extremos de una función.• Resolver problemas que involucran varias variables.	<ul style="list-style-type: none">• Proponer la identificación del dominio de una función, hacer representaciones gráficas.• Siempre proponer aplicaciones físicas de este tipo de funciones.• Utilizar software que ayude a visualizar las gráficas y a realizar operaciones.

Unidad 5: Integración.

Competencia específica a desarrollar	Actividades de Aprendizaje
<ul style="list-style-type: none">• Plantear y resolver integrales a partir de una situación propuesta, eligiendo el sistema de coordenadas más adecuado.• Usar software para hallar la representación gráfica de un campo vectorial.	<ul style="list-style-type: none">• Partiendo de los conceptos de integral de Riemann vistos en Matemáticas 2, hacer una generalización al concepto de integral de funciones de varias variables, interpretándola primero como un área y solicitar que los alumnos la generalicen y lleguen a su interpretación como volumen.• Iniciar la unidad con ejemplos de masas y cargas eléctricas.• Formalizar el concepto de campo vectorial como una generalización del concepto de gradiente.

11.- FUENTES DE INFORMACIÓN

1. Aleksandrov, A. D., Kolmogorov A. N., Laurentiev M. A. *La matemática: su contenido, métodos y significado*. Madrid, Alianza Universidad, 1985.
2. Boyer C. B. (1959). *The history of the Calculus and its conceptual development*. New York, Dover Publications Inc.
3. Bressoud
4. Crowe M. J. (1985). *A history of Vector Analysis (The evolution of the Idea of a Vectorial System)*. New York, Dover Publications Inc.
5. Kline M. (1977). *Calculus: an intuitive and physical approach*. 2nd edition, New York, Dover Publications Inx.
6. Marsden J. E. & Tromba A. J. (2004). *Cálculo vectorial*, 5^a. edición, Wilmington, Addison-Wesley Iberoamericana.
7. Stewart J. (1999). *Cálculo multivariable*. México, Thomson.
8. Swokowsky E. (1989). *Cálculo con geometría analítica*, 2^a. edición, México, Grupo Editorial Iberoamérica.

Software:

DERIVE
DPGRAPH
GYROGRAPHICS
MATHEMATICA
MATHCAD
MAPLE

12.- PRÁCTICAS PROPUESTAS

Práctica # 1:

Los científicos utilizan el término vector para indicar una cantidad que tiene magnitud y dirección (por ejemplo, _____, _____). Un vector suele representarse por una flecha o un segmento de recta. La longitud de la flecha representa la magnitud (_____) del vector y la flecha representa la _____ del vector. Por ejemplo, la figura 1 muestra una partícula moviéndose a lo largo de una trayectoria en el plano y su vector de velocidad \mathbf{v} en una ubicación específica de la trayectoria.

Actividad: Haz la figura 1.

Aquí, la longitud de la flecha representa la velocidad de la partícula y apunta en la dirección en que se mueve. La figura 2 muestra la trayectoria de una partícula que se mueve en el espacio. Aquí el vector de velocidad \mathbf{v} es un vector tridimensional.

Actividad: Haz la figura 2.

Práctica # 2

Considera un conjunto de funciones y resuelve un problema del curso usando todos los paquetes de software disponibles.

- ¿Cuál es más “amigable”?
- ¿Con cuál resolviste el problema más rápidamente?
- ¿Cuál da soluciones más fáciles de interpretar?
- ¿Cuál da a solución más confiable?
- ¿Cuál escogerías para trabajar de manera cotidiana?

Escribe un reporte con las respuestas a las preguntas anteriores y agrega las dificultades que encontraste en el proceso y las formas en que las resolviste. Compara tus experiencias con tus compañeros

1.- DATOS DE LA ASIGNATURA

Nombre de la asignatura:	Desarrollo Sustentable
Carrera:	Todas las Carreras
Clave de la asignatura:	ACD-0908
(Créditos) SATCA ¹	2 - 3- 5

2.- PRESENTACIÓN

Caracterización de la asignatura.

La humanidad sobrepasa, en todas las perspectivas, los límites de su espacio natural y la capacidad del planeta, en el cual cohabita con las demás especies. Sustener las condiciones para un desarrollo equilibrado y sustentable implica un control para el crecimiento irracional de las ciudades y las industrias, encausadas básicamente a satisfacer actitudes consumistas ante una explosión demográfica cada vez más descontrolada, ya sea por fenómenos migratorios o por planificación deficiente.

La intención de esta asignatura es que el egresado adopte valores y actitudes humanistas, que lo lleven a vivir y ejercer profesionalmente de acuerdo con principios orientados hacia la sustentabilidad, la cual es el factor medular de la dimensión filosófica del SNEST. Se pretende, entonces, la formación de ciudadanos con valores de justicia social, equidad, respeto y cuidado del entorno físico y biológico, capaces de afrontar, desde su ámbito profesional, las necesidades emergentes del desarrollo y los desafíos que se presentan en los escenarios natural, social-cultural y económico. El reto es formar individuos que hagan suya la cultura de la sustentabilidad y en poco tiempo transfieran esta cultura a la sociedad en general.

La diversidad temática del programa conforma la comprensión del funcionamiento de las dimensiones de la sustentabilidad y su articulación entre sí. Se presentan estrategias para la sustentabilidad que se han diseñado y desarrollado por especialistas, organizaciones y gobiernos a nivel internacional, nacional y local. Se refuerzan competencias para mejorar el ambiente y la calidad de vida humana, desde una perspectiva sistémica y holística de la sustentabilidad de los recursos.

La asignatura, por su aportación al perfil profesional, debe impartirse entre el quinto y séptimo semestre de las carreras del SNEST. Se sugiere integrar grupos con estudiantes de las distintas carreras, para fomentar el análisis y ejecución de

¹ Sistema de asignación y transferencia de créditos académicos

estrategias para el desarrollo sustentable regional desde la multidisciplinaria, a la vez que se desarrolla la competencia de trabajar de manera interdisciplinaria.

Intención didáctica.

Debido a la trascendencia de esta materia en la formación integral del estudiante es necesario que el docente como ejemplo a seguir, participe y conozca actividades de investigación, desarrollo tecnológico, innovación, gestión, y vinculación con los sectores sociales que pueden ser utilizados como casos de estudio de desarrollo sustentable en su localidad o región.

El proceso didáctico requiere de ambientes de aprendizaje basados en estrategias constructivistas, formas y métodos aplicables al desarrollo sustentable. Desde esta perspectiva se fundamenta esta idea desde la pedagogía sistémica y holística.

Desde la pedagogía sistémica y holística hasta la permacultura y la antroposofía. De hecho, la visión ecosistémica se incluye en todo el proceso de apreciación de la sustentabilidad como una alternativa que requiere la participación metódica, planificada y consciente de todos.

En un sentido amplio, la pedagogía sistémica es la educación que enseña a mirar, a ubicarse y relacionarse adecuadamente con los sistemas humanos que rodean al individuo y con aquellos a los que se pertenece; ya sean escolares, familiares, sociales u organizacionales.

Es la disciplina que permite apreciar el funcionamiento de los sistemas, descubrir cómo sus integrantes se relacionan entre sí, el orden existente, y si cada cual ocupa el lugar que le corresponde dentro de ellos. Todo ello a fin de restablecer el equilibrio dentro de los mismos y poder así acceder a las fuentes de la fuerza que dichos sistemas albergan para cada uno de sus miembros.

Existen una serie de movimientos sistémicos genéricos que la pedagogía sistémica brinda como medio de descubrir si estamos ordenados dentro de los sistemas y como medio de ubicarnos correctamente dentro de los mismos para ocupar el lugar adecuado. Concretamente, hay movimientos que posibilitan identificar las imágenes que deterioran y las que favorecen la relación saludable y eficaz entre el sistema escolar y el familiar y la relación de ambos con el institucional; así como hay imágenes relativas a las diferentes relaciones entre los miembros dentro de cada uno de ellos.

Además, en la pedagogía sistémica se aplica un enfoque fenomenológico. El enfoque fenomenológico conlleva exponerse al fenómeno, enfrentarse a la realidad y experimentar el proceso de auto-conocimiento. Describe las vivencias y aclara el sentido que envuelve al ser humano en su vida cotidiana, su significado como seres humanos, en definitiva la experiencia de lo que se es.

De la pedagogía holística se retoman sus objetivos para resaltar las actitudes integrativas, unitarias y no fragmentarias de una gestión humana (especialmente en un proceso educativo, concebido esto también de la manera más amplia posible, entendiendo no sólo el ámbito formal e informal, sino incluyendo también los procesos pedagógicos dentro del accionar de los movimientos sociales).

Muy importante es darse cuenta de que la pedagogía holística es, ante todo, educadora en valores. Lo fundamental no es la adquisición únicamente de habilidades, sino, sobre todo, para formar ciudadanos libres, responsables, críticos, con conciencia política, "humanistas", etc.

Con la pedagogía holística es posible promover el desarrollo de valores como:

- Libertad con responsabilidad personal y social
- Justicia social
- Equidad de género y respeto a la diversidad
- Sensibilidad ecológica o cosmocéntrica
- Transformación interior y estructural
- Motivación e investigación personal
- Solidaridad
- Autodisciplina y trabajo metódico

El principio común del holismo puede ser el de la evolución de la vida, es decir, es bueno todo lo que favorece la vida, el crecimiento de todos. Lo que va contra esto se torna pedagógica, ética, antropológica y cósmicamente perverso.

Finalmente es una pedagogía espiritual. Referida a una espiritualidad renovada (no a aquella tradicional que contrapone espiritualidad a lo material), una espiritualidad holística que supere los dualismos ya presentados anteriormente y otros más que generemos. Esto significa, por ejemplo, que la práctica de la meditación (no religiosa, como tal) debería ser normal y cotidiana en cualquier ámbito de la vida y, en concreto, en la educación formal e informal. La meditación ofrece la posibilidad de cambio de actitudes de la manera más natural y espontánea, a diferencia de las inducidas.

En una palabra: la pedagogía holística es una pedagogía que ayuda a **ser**, y no sólo, aunque también, a **hacer**, a los diferentes **quehaceres**.

El concepto de permacultura se utiliza para crear ambientes humanos respetuosos de su entorno, que no contaminan ni explotan, y cuyo centro es el hombre sus actividades y estructuras en base a un pensamiento integral y holístico que toma en cuenta todos los aspectos de un sistema y no nada más algunas de sus partes.

Por otro lado, las aportaciones de la permacultura inciden en la aplicación de éticas y principios de diseño universales en planeación, desarrollo, mantenimiento,

organización y la preservación del hábitat apto de sostenerse en el futuro.

Planeación, implementación y mantenimiento componen el proceso de diseño permacultural, el cual se enfoca tanto en una optimización sucesiva del sistema para las necesidades de ahora, como también en una futura productividad, abierta para ser desarrollada y refinada por las generaciones que vienen.

La permacultura es una respuesta de diseño creativo ante el descenso energético mundial y la disponibilidad de recursos, es un sistema de diseño y filosofía práctica, una fusión única de conocimiento científico y tradicional que aspira hacia el establecimiento de una cultura capaz de promover vida más allá de la sustentabilidad en todos los países del planeta.

3.- COMPETENCIAS A DESARROLLAR

Competencias específicas	Competencias genéricas
<ul style="list-style-type: none">• Genera y maneja ideas y pensamientos enfocados a la valoración de contingencias e impactos en los tres ejes del desarrollo sustentable.• Se forma y desarrolla profesionalmente con una perspectiva de sustentabilidad• Maneja software especializado afín a su carrera, relacionado con la sustentabilidad.• Participa en acciones para valorar y disminuir el impacto de la sociedad sobre el entorno• Ejerce su profesión con justicia social y económica.• Actúa de acuerdo a los preceptos de la democracia a favor de la paz.• Incorpora criterios y estrategias para la sustentabilidad.• Conoce los instrumentos legales y económicos básicos para la planificación del desarrollo de su región.	<p>Competencias instrumentales</p> <ul style="list-style-type: none">• Analiza y sintetiza información en los tres ámbitos de la sustentabilidad: económico, social-cultural y ecológico.• Capacidad de tomar decisiones en su ámbito profesional para valorar y disminuir el impacto de las actividades humanas sobre su entorno. <p>Competencias interpersonales</p> <ul style="list-style-type: none">• Compromiso ético en la interpretación de las leyes, reglamentos, normas y políticas aplicables al desarrollo sustentable y al mejoramiento de la calidad de vida.• Apreciación de la diversidad biológica, étnica, social, cultural, económica, religiosa y política existente en la región.• Participa en equipos multidisciplinarios en la organización, planificación, elaboración o ejecución de proyectos con la perspectiva de sustentabilidad.• Fomenta con una visión de futuro el manejo adecuado y la conservación de los recursos naturales y transformados.

	<p>Competencias sistémicas</p> <ul style="list-style-type: none"> • Desarrolla actitudes de liderazgo para valorar y disminuir el impacto de la sociedad sobre el entorno, y ejercer la justicia social y económica, la democracia y la paz. • Genera espacios de oportunidad para la creación de empresas y generación de empleos. • Conoce y aplica legislación, normatividad, tecnología, educación, ingeniería, ciencia, administración, en el contexto de la sustentabilidad, dentro de su carrera profesional. • Posee iniciativa y espíritu emprendedor para valorar los servicios ambientales que existen en su región.
--	--

4.- HISTORIA DEL PROGRAMA

Lugar y fecha de elaboración o revisión	Participantes	Observaciones (cambios y justificación)
Instituto Tecnológico de Matamoros, del 9 al 13 de marzo de 2009.	Representantes de los Institutos Tecnológicos de: Celaya, Minatitlán, Saltillo, Toluca y Veracruz.	Reunión de Diseño curricular de la materia de Desarrollo Sustentable en base a Competencias Profesionales.
		Análisis, diseño y enriquecimiento del programa de estudio propuesto en la Reunión Nacional de Diseño Curricular de materias comunes de las carreras del SNEST.
Instituto Tecnológico de Puebla, del 8 al 12 de junio de 2009.	Representantes de los Institutos Tecnológicos de: Celaya, Minatitlán, Saltillo, Toluca y Veracruz.	Definición del programa analítico con base a competencias profesionales del SNEST.

5.- OBJETIVO(S) GENERAL(ES) DEL CURSO (competencia específica a desarrollar en el curso)

Fomentar con una visión de futuro, el manejo adecuado y la conservación de los recursos naturales y transformados; participar en acciones para valorar y disminuir el impacto de la sociedad sobre el entorno; y ejercer profesionalmente la justicia social y económica, la democracia y la paz.

6.- COMPETENCIAS PREVIAS

- Conoce de manera integral su carrera.
- Se comunica oral y escrita en su propia lengua y comprende textos en otro idioma.
- Maneja software básico para procesamiento de datos y elaboración de documentos.
- Reconoce los elementos del proceso de la investigación.
- Conoce conceptos básicos de ciencias naturales y ciencias sociales.
- Lee, comprende y redacta ensayos y demás escritos técnico-científicos.
- Maneja adecuadamente la información proveniente de bibliotecas virtuales y de internet.
- Identifica y resuelve problemas afines a su ámbito profesional, aplicando el método inductivo y deductivo, el método de análisis-síntesis y el enfoque sistémico.
- Posee iniciativa y espíritu emprendedor.
- Asume actitudes éticas en su entorno.

7.- TEMARIO

Unidad	Temas	Subtemas
1	Introducción.	1.1 Concepto de sustentabilidad. 1.2 Principios de la sustentabilidad. 1.3 Dimensiones de la sustentabilidad. 1.3.1 Escenario económico. 1.3.2 Escenario socio-cultural. 1.3.3 Escenario natural. 1.4 Visión sistémica de la sustentabilidad.

TEMARIO (continuación)

Unidad	Temas	Subtemas
2	Escenario natural.	2.1 El ecosistema. 2.2 Flujo de energía. 2.3 Ciclos biogeoquímicos. 2.4 Biodiversidad (desde genes hasta ecosistemas). 2.5 Recursos naturales. 2.5.1 Hidrósfera. 2.5.2 Litósfera. 2.5.3 Atmósfera. 2.6 Servicios ambientales. 2.7 Fenómenos naturales.
3	Escenario socio-cultural.	3.1 Sociedad, organización social. 3.2 Cultura, diversidad socio-cultural. 3.3 Fenómenos poblacionales. 3.4 Desarrollo humano. 3.4.1 Índice de desarrollo humano. 3.4.2 Índice de desarrollo social. 3.5 Desarrollo urbano y rural. 3.6 Estilos de vida y consumo. 3.7 Democracia, equidad, paz, ciudadanía. 3.8 Intervención en comunidades.
4	Escenario económico.	4.1 Economía y diversidad económica. 4.2 Sistemas de producción (oferta y demanda). 4.3 Economía global vs economía local. 4.4 Producto interno bruto (PIB), distribución del PIB. 4.5 Externalización e internalización de costos. 4.6 Obsolescencia planificada y percibida. 4.7 Valoración económica de servicios ambientales.

TEMARIO (continuación)

Unidad	Temas	Subtemas
5	El escenario modificado.	<p>5.1 Crecimiento demográfico, industrialización, uso de la energía.</p> <p>5.2 Impacto de actividades humanas sobre la naturaleza.</p> <p>5.2.1 Contaminación ambiental.</p> <p>5.2.2 Cambio climático global: Causas y consecuencias.</p> <p>5.2.3 Deterioro ambiental y disminución de los servicios ambientales.</p> <p>5.2.4 Desertificación.</p> <p>5.2.5 Pérdida de la biodiversidad.</p> <p>5.2.6 Especies exóticas.</p> <p>5.3 Escenario socio-económico.</p> <p>5.3.1 El Estado como regulador del desarrollo.</p> <p>5.3.2 Migración humana.</p> <p>5.3.3 Analfabetismo.</p> <p>5.3.4 Inseguridad alimentaria, social, política, jurídica, económica.</p> <p>5.3.5 Acceso a servicios públicos.</p> <p>5.3.6 Distribución de la riqueza.</p> <p>5.4 Flujo energético en comunidades humanas.</p> <p>5.4.1 Ciudades.</p> <p>5.4.2 Áreas rurales.</p>
6	Estrategias para la sustentabilidad.	<p>6.1 Sociales.</p> <p>6.1.1 Reuniones y acuerdos internacionales.</p> <p>6.1.2 Carta de la Tierra.</p> <p>6.1.3 Agenda 21.</p> <p>6.1.4 La responsabilidad social de las empresas sustentables.</p> <p>6.1.5 Planes de Desarrollo Nacional, Estatal y Municipal.</p> <p>6.1.6 Programas sectoriales de medio ambiente y recursos naturales; desarrollo social; economía; agricultura, ganadería y pesca; salud; turismo; trabajo y previsión social, entre otros.</p>

TEMARIO (continuación)

Unidad	Temas	Subtemas
		<ul style="list-style-type: none">6.2 Económicas.<ul style="list-style-type: none">6.2.1 Análisis del ciclo de vida de los recursos naturales y transformados.6.2.2 Producción más limpia.6.2.3 Procesos ecoeficientes.6.2.4 Enfoque de la economía sustentable.6.2.5 Oportunidades de desarrollo regional a partir de los servicios ambientales o los recursos naturales.6.2.6 Características del emprendedor.6.2.7 Formulación de planes de negocios de empresas sustentables.6.3 De Gestión.<ul style="list-style-type: none">6.3.1 Sistemas de Gestión Ambiental.6.3.2 Mecanismos de desarrollo limpio.6.3.3 Modelos de desarrollo sustentable en los ámbitos público, privado y social.6.3.4 Ordenamiento ecológico territorial.6.3.5 Ciudades sustentables.6.4 Educativas.<ul style="list-style-type: none">6.4.1 Evolución de la profesión y sus espacios multidisciplinario, interdisciplinario, intradisciplinario y transdisciplinario.6.4.2 Actitudes de índole profesional para la procuración de la sustentabilidad: realización interna, realización pública y retroalimentación.6.4.3 Educación ambiental.6.5 Normativas.<ul style="list-style-type: none">6.5.1 Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos.6.5.2 Política ambiental.6.5.3 Derecho ambiental.6.5.4 Legislación y normatividad para el desarrollo sustentable.

8.- SUGERENCIAS DIDÁCTICAS (desarrollo de competencias genéricas)

Conseguir una cultura de sustentabilidad no es tarea sencilla. La historia de la humanidad ha sido construida sobre pruebas de ensayo y error desde tres perspectivas generales, EN la naturaleza, CON la naturaleza y SOBRE la naturaleza. Han sido ignorados, muchas veces, los resultados exitosos y se han repetido reiteradamente los fracasos. En contraste, la naturaleza muestra procesos de autorregulación que pueden permitirle, si se le da oportunidad, llegar a puntos de equilibrio ecológico que significan, desde la perspectiva humana, la sustentabilidad que la sociedad requiere. Estos procesos también pueden verse y emplearse como una enciclopedia de metodologías didácticas de la sustentabilidad.

La asignatura de Desarrollo Sustentable debe aplicar la didáctica que prepare al profesionista para la vida y su participación en el desarrollo personal y social, local, regional y nacional, con una visión de equidad y compromiso con la sociedad y con la tierra como fuente única de bienes naturales y servicios ambientales para todos los seres vivos.

Las sugerencias didácticas que se proponen están basadas en una educación integrada, que significa la unificación de todos los procesos de la institución hacia la formación y el desarrollo de los valores, en los ámbitos académico, laboral y de investigación; del mismo modo los procesos instructivos y educativos, así como, de los componentes del proceso de enseñanza-aprendizaje.

De ahí, se consideran las alternativas didácticas de la pedagogía sistémica, de la pedagogía holística y de la permacultura para integrarlas como sugerencias didácticas en la impartición de la asignatura de Desarrollo Sustentable.

La pedagogía sistémica y pedagogía holística consideran que la participación pública de los seres humanos depende de una realización interna individual desarrollada a partir del conocimiento del ser y sus relaciones familiares y sociales, para después interactuar colectivamente para beneficio humano a partir del beneficio del ambiente que le rodea. En este aspecto se hace útil la permacultura con sus aportaciones filosóficas y metodológicas ligadas al concepto libre de ideologías que la sustentan. Se abre pues tanto a los nuevos conocimientos y tecnologías como a los conocimientos "antiguos", milenarios, de todas las culturas y apoya su fusión creativa en innovadoras estrategias de diseño. En ella se reúnen diversas ideas, destrezas, y formas de vida que se necesita redescubrir y desarrollar para obtener el poder con el cual se pase de ser consumidores dependientes a ser ciudadanos responsables y productivos.

Así, se prepara al individuo para enfrentarse a una sociedad demandante de recursos materiales y energéticos proveniente de un planeta que exige una atención inmediata, bien planeada y dirigida para mitigar y compensar los daños que el desarrollo le ha causado.

La fenomenología de la pedagogía sistémica entiende la educación como una dimensión de la vida cuya duración es prolongada y sus efectos duraderos. Se puede hacer de ella una praxis cuya meta sea la transformación de la existencia y no sólo el cambio educativo. En esta época donde los estudiantes están desbordados de información que incita al consumo indiscriminado y al culto de lo novedoso, se hace cada vez más necesaria una enseñanza que integre de forma crítica dicha información, que aliente a pensar por uno mismo y que restaure los valores. La fenomenología enseña que la conciencia es intencionalidad hacia el mundo y que éste es constituido por aquella en la medida en que le da sentido.

El reto consiste en ser capaces de ocupar el lugar propio con dignidad, sin anhelar otro diferente y desde ahí posibilitar que, día a día en lo cotidiano se vaya contribuyendo a construir el futuro, potenciando en los seres humanos y en consecuencia, en las nuevas generaciones “el amor que ve” en vez del amor ciego y “el amor que trae orden, fuerza y felicidad” en vez del amor que trae desdicha y enfermedad.

Incorporar los principios de la pedagogía holística es fundamental porque es una pedagogía integral. Esto significa que busca antropológicamente al ser humano como una totalidad. Por consiguiente, no separa fragmentariamente al ser humano. Es decir, que integra totalmente los ámbitos del ‘cuerpo’- ‘mente’- ‘espíritu’. No solamente que estén presentes todos estos ámbitos, sino que además estén integrados, interrelacionados, interconectados, ya que todo está conectado con todo.

Igualmente, otros ámbitos a ser correlacionados son el de la intelectualidad y el de la afectividad. Prescindir de alguno de ellos o potenciar uno en detrimento del otro puede llevar a un desequilibrio de personalidad. Por lo tanto, hay que integrar de nuevo ambos ámbitos. En este punto, también hay que incorporar aptitudes y capacidades en la esfera del trabajo manual, de la música y del arte en general, de la educación física, de la investigación personal motivada, al igual que de otros estudios formales. Por ejemplo, las escuelas antroposóficas alemanas de Rudolf Steiner intentan aplicar esta pedagogía, donde el trabajo manual (carpintería, por ejemplo) cuenta tanto como el área de las matemáticas.

Se introduce aquí la noción de ‘laboratorio mental’, que es básico para el proceso formativo. Si no hay espacio para una experimentación personal y colectiva hay ‘adoctrinamiento’, pero no ‘aprendizaje’. Lo que importa es que se aprenda, observando, criticando, comparando, mezclando y sintetizando, siendo creativos, en definitiva. Esto exige ‘laboratorio’, ‘experimentación’, práctica de ‘prueba-error’ con tolerancia para hacerlo.

Una pedagogía holística es la que estimula el crecimiento en conciencia crítica, es decir, a mirar la realidad de manera “despierta”, inteligente, creativa. Es una pedagogía que despierta la conciencia, que siempre está ahí (todo está impregnado de conciencia), pero que no se reconoce. Una educación convencional es una educación con respecto a ciertos patrones de conducta programados para conseguir un mejor desempeño en ciertos ámbitos. La educación holística es crítico-

concientizadora en cuanto que ayuda a mirar la realidad de una manera activa y creativa.

Es una pedagogía para la democracia. 'Democracia' es entendida aquí como 'participación'; pero participación real, y no solamente la retórica de la pseudo-participación, que al final no es realmente participación. Esto implica profundizar en los principios, discutir la planificación de la jornada, argumentando pros y contras (una buena pedagogía es la de la búsqueda de 'consenso' y no meramente el voto, con su secuela de mayorías y minorías). Participar es, ante todo, poder tomar parte efectivamente en las decisiones comunes.

Se confunde democracia con los mecanismos formales de elección y voto. Pero ése es sólo un aspecto de la democracia como tal. Democracia es una actitud procesual, bien difícil, de argumentar en las decisiones, que deben ser tomadas por todos con conciencia, aunque uno se pueda equivocar personalmente o en grupo. Significa saber escuchar y evaluar las razones opuestas, viendo o buscando su coherencia. Significa no confundir las propias razones con mi propia persona y, por tanto, quien critica mis ideas, va contra mí. Estas actitudes de inseguridad, son anti-democráticas y rompen la práctica democrática que debe ser colectiva. En definitiva, la pedagogía holística es una práctica educativa de la democracia.

Sobre todo es autogestionaria. 'Autogestión' significa aquí la capacidad y praxis de decidirlo todo desde abajo, confiando siempre en las capacidad que se tiene, bien personalmente, bien en grupo. La autogestión es la auto-organización, la capacidad que los seres vivos tienen para encontrar salidas a los problemas planteados. La autogestión es global, ya que funciona en todos los ámbitos de la vida, integrados.

La autogestión viene desde abajo y es, al mismo tiempo, económica, política, social, cultural. El programa de la autogestión llevado a todas sus consecuencias lógicas es profundamente subversivo para nuestras sociedades supuestamente democráticas.

El proceso de diseño tiene como objetivo una integración óptima de las necesidades ecológicas, económicas y sociales del sistema, de modo que a largo plazo se pueda autorregular, y/o mantener en un equilibrio dinámico mediante interferencias mínimas.

El pensamiento sistémico y una acción motivada por esto buscan superar de una manera consciente el procedimiento linear-causal todavía predominante, cuyas consecuencias destructivas están hoy más a la vista de todos.

Entre las cualidades de las estrategias a seguir están: participativa, crítica, induce al debate, valorativa, creativa, integradora, sistémica, flexible y grupal.

En estas estrategias el análisis, diálogo, la reflexión, los sentimientos, las motivaciones y el conocimiento profundo del medio en que transcurren las vivencias cotidianas son ejes centrales verdaderamente útiles para la actuación profesional

que se espera del individuo, ante sí mismo y para la sociedad. Algunas recomendaciones para el trabajo en aula y extra-aula son:

- Establecer y consensuar en el grupo las normas de conducta a seguir en las relaciones interpersonales, y mostrar éstas a través del ejemplo del profesor.
- Desarrollar estudios de casos que permitan realizar juicios de valor y ejercer el análisis crítico y reflexivo.
- Realizar la autoevaluación como forma de evaluación.
- Desarrollar la capacidad de valoración y de estimación, mediante los métodos y técnicas participativas.
- Desarrollar la capacidad de relacionar lo aprendido con la realidad que se vive, utilizando estrategias acordes con la región de que se trate.
- Las estrategias y las actividades deberán considerarse como medios, no como fin en sí mismas.
- Es necesario que el estudiante esté informado con antelación sobre lo que realizará, cómo lo realizará y en donde lo realizará.
- Es importante que a través de las actividades propuestas, se fomente en el estudiante la constancia, la participación y el compromiso con su aprendizaje y con su formación profesional.

La **Investigación Acción Participativa** es una forma de indagación introspectiva colectiva, emprendida por los participantes en situaciones sociales, con objeto de mejorar sus prácticas y comprender su incidencia en un contexto determinado, persigue una transformación realizada por el individuo y su comunidad frente a problemas ambientales concretos, relevantes en su entorno cercano. Se apoya básicamente en una acción planificada y evaluada en forma continua y conjunta.

Las actividades formativas que considera el plan de estudios de la asignatura se muestran de manera general a continuación, así mismo se presenta una referencia del ámbito de aplicación de cada una de ellas:

- **Investigación documental, ensayo y resumen.** La realidad ofrece un cúmulo de datos, ante los cuales están los relacionados con el asunto que se pretende indagar. La sociedad actual, saturada de procesos científicos y recursos informativos está constituida para funcionar gracias al conocimiento: información más aprendizaje. Frente a la avalancha de información como consecuencia de los avances científicos y tecnológicos, es la informática el método principal que se utiliza para canalizarla con distintos fines, como el de realizar distintos trabajos en tiempo y forma para estar a la vanguardia.

Se debe clarificar primeramente el fin y enseguida utilizar los nuevos medios y tecnologías como herramientas para evitar la disociación entre los productores de esta información y los receptores; evitar que la comunicación decaiga en

manipulación a gran escala convirtiéndose en consumidores pasivos y analfabetos funcionales dentro de un entorno sin referencias.

Gracias a las modernas técnicas de transmisión y soporte, el caudal de documentación e información ha facilitado el desarrollo de estos centros documentales permitiendo ensanchar los campos en términos de interdisciplinariedad e interacción, integrando recursos y resultados de materias afines, ampliando a límites inabarcables el elenco.

En la actualidad, cualquier campo del saber cuenta ya con una amplia producción documental en los más variados soportes: los instrumentos para difundir la información, el servicio de búsquedas bibliográficas automatizadas, las tecnologías multimedia, como CD-ROM. Ante esta riqueza de recursos no se puede ser indiferentes e ignorantes de las transformaciones que se han producido.

- **Mapa conceptual.** Partiendo del aprendizaje significativo, se construyen modelos conceptuales (redes, esquemas, mapas y marcos conceptuales, etcétera) que ayuden a comprender los elementos constituyentes de un problema elegido por el participante y relevante para su comunidad.

El aprendizaje significativo consiste en integrar la nueva información en los conocimientos previos. El mapa conceptual es la representación esquemática y fluida de estos contenidos. El mapa muestra el funcionamiento del aprendizaje, necesario para «aprender a aprender». El mapa conceptual se aplica en la enseñanza, en el aprendizaje y en la evaluación. En la enseñanza se utiliza como presentación de la información; presentación que posibilita una memorización visual, ofrece una visión de conjunto, hace reparar en ideas importantes, proporciona una secuenciación de los contenidos y puede emplearse como organizador previo. El aprendizaje supone un proceso de elaboración, que posibilita el trabajo en equipo, exige un esfuerzo intelectual, despierta la implicación afectiva, promueve la responsabilidad, favorece la organización de las ideas y estimula la creatividad. Y en la evaluación se utiliza para la valoración del conocimiento; valoración que muestra el grado de conocimiento inicial y el grado de aprendizaje, revela la comprensión y las concepciones equivocadas y permite tomar conciencia de los significados. Todo esto favorece encontrar sentido y significado a los contenidos, necesario para el aprendizaje significativo y para «aprender a aprender».

- **Investigación de campo y visitas guiadas.** La investigación de campo juega un papel preponderante en la asignatura ya que transfiere el conjunto de intenciones teóricas del curso a la objetividad de la información, asegurando la presentación de propuestas y proyectos afines a las situaciones que demandan la atención de los futuros profesionistas.

La realización de actividades al aire libre, son el recurso para la interpretación ambiental del medio, ya que permite la identificación y adquisición de conocimientos acerca del espacio que se recorre (en este caso del entorno donde se vive), con atención especial a la flora, la fauna, el conjunto paisajístico que se observa, así como los efectos de la actividad del ser humano en el medio natural: rasgos culturales e impactos ambientales.

El estudiante investiga en su entorno productivo y de servicios el enfoque tecnológico del desarrollo sustentable. El estudiante investiga diversas aplicaciones de instrumentos económicos y normatividad. Valora con ello los niveles de intervención y participación de los diversos factores del desarrollo. Las visitas guiadas deben conducirse preferentemente a diferentes comunidades y estratos socioeconómicos (rural y urbano). Detectar y gestionar visitas a empresas con producción limpia e investigar los valores que inducen a tal tipo.

- **Análisis de ciclo de vida.** La actividad humana, en su constante búsqueda de recursos materiales y su transformación, ha puesto de manifiesto una gran capacidad para alterar el equilibrio ambiental. Por esa razón deberán tomarse, a partir de ahora, las decisiones adecuadas para que la satisfacción de las necesidades humanas no conlleve, paradójicamente, a su desaparición. Ello significa que, por imperativos éticos y legales, se deben destinar una parte significativa de los recursos humanos y económicos a disminuir el impacto de las actividades productivas. Objetivo sólo alcanzable si se dispone de métodos eficaces para identificar dónde será más rentable, desde el punto de vista ambiental, destinar esos recursos. El análisis de ciclo de vida es, sin duda, la herramienta de gestión ambiental que se está perfilando como la más sistemática, global y objetiva para afrontar los nuevos retos.

El ciclo de vida engloba todas las actividades relacionadas con la manufactura, la transportación, el uso y la disposición del producto. El ciclo de vida típico consiste en una serie de etapas desde la extracción de la materia prima, pasando por el diseño y la formulación, el procesado, la manufactura, el empaçado, la distribución, el uso y el reuso, el reciclado y la disposición final. Hoy en día se entiende por Análisis de Ciclo de Vida (ACV) al proceso objetivo para evaluar el impacto ambiental asociado con un producto, un proceso ó una actividad por medio de la identificación de la energía, materiales utilizados, residuos desechados al ambiente y la evaluación e implementación de las oportunidades para mejorar el desempeño ambiental. Un ACV incluye la evaluación de los aspectos ambientales de un producto a lo largo de todas las etapas de su vida.

Estas actividades deben permitir reflexionar a los participantes sobre los componentes de los problemas ambientales. El estudiante discutirá en clase los elementos ecológicos de la educación ambiental y el ecoturismo que fomentan el desarrollo sustentable. Se promoverá el análisis y la discusión sobre las ventajas y limitantes que tiene cada una de las estrategias presentadas en clase. Se debe promover el análisis grupal de la aportación de la carrera al desarrollo sustentable en los ámbitos industrial, urbano y rural.

Para identificar los valores, contravalores en el salón de clases se puede utilizar técnicas de trabajo grupal, tales como sociodramas, discusión en pequeños grupos, en plenaria, juegos, caricaturas, lecturas comentadas, toma de conciencia corporal, autoconciencia por el movimiento, ejercicios de percepción ambiental, entre otros. De acuerdo a las necesidades del grupo, se revisarán esquemas conceptuales y lecturas vinculadas con la dimensión ambiental, los valores humanos, los procesos grupales y el problema ambiental elegido, la interdisciplina, el análisis del conflicto y alternativas de solución. Se sugiere sutilidad, prudencia y respeto ya que se trata de explicitar los valores.

La afinidad de la asignatura de desarrollo sustentable con un sinfín de proyectos basados en el respeto al planeta, los seres vivos, los principios y criterios que imitan la interrelación, biodiversidad y patrones que rigen los ecosistemas naturales, obliga a apoyarse en la permacultura. Es pertinente considerar que su enfoque es el diseño y la integración de los estilos de vida humana, subsistencia y uso de suelo en sintonía con las realidades ecológicas actuales.

Indispensablemente es necesario discernir del gran cúmulo de proyectos, investigaciones e ideas relacionados con el desarrollo sustentable, aquellos que se identifiquen con las competencias profesionales de las carreras que ofrece el SNEST y no perderse en lo emocionante de tantas experiencias exitosas que se han logrado mediante la visión de la permacultura y otras disciplinas integradoras similares.

Las experiencias de desarrollo sustentable deben de promoverse entre los estudiantes, mediante las sugerencias didácticas, la propia capacidad y campo de experiencia de los profesores que deben influir en el mejoramiento de sus competencias para participar, en un momento dado, en acciones, tanto en su ámbito profesional como en su vida familiar y social. Las siguientes son acciones que demandan cada día más gente creativa, con talento y visión para un presente y un futuro más cercano a la sustentabilidad:

- Renovación de estructuras gubernamentales y políticas negativas.
- Apoyo a organizaciones gubernamentales y no gubernamentales (ONG) en la planificación del desarrollo sustentable de los pueblos, basada en la vocación ecológica del territorio.
- Proponer estrategias de desarrollo urbano sustentable ilustrando el uso de sistemas económicos alternativos, métodos apropiados de comercialización productor-consumidor.
- Aportar soluciones prácticas que tienden a la supervivencia en el planeta de manera permanente.
- Reforzar los valores tradicionales de autosuficiencia y frugalidad.
- Promover el cambio de inversiones de criterio negativo a criterio positivo, invirtiendo en lo que realmente la sociedad requiere.
- Sistemas locales de transferencia de energía, mercado directo productor a consumidor.
- La producción de alimentos sanos (agricultura orgánica).

- Diseño y remodelación de casas, granjas, pueblos y ciudades de manera sana y ecológica.
- Reconocimiento del uso de las tecnologías alternas coadyuvando a disminuir los impactos ocasionados por las tecnologías convencionales.
- Uso de los ciclos naturales de las plantas, el manejo de biofertilizantes, el uso de minerales y abonos naturales para crear hortalizas y huertos orgánicos con incremento en la fertilidad y sin químicos.
- Cosechar, conservar y almacenar semillas.
- Integrar los animales en la producción de alimento, abono y servicios ecológicos de manera sustentable.
- Aportar soluciones para captar y conservar agua, restaurar los mantos acuíferos y reciclar el agua.
- Aportar soluciones para rehabilitar, reacondicionar, prevenir y controlar la erosión de los suelos.
- Apoyar a gente mayor sugiriendo formas de aplicar sus habilidades y experiencias en la vida hacia un futuro más sustentable.
- Promover un estilo de vida más autosuficiente, fomentando el asentamiento rural de familias que buscan un mejor medio ambiente para sus hijos.
- Aportar alternativas apolíticas para la toma de decisiones para gente joven en un mundo de incertidumbre.
- Innovar en recuperación de la vegetación original, agroforestería, cultivos de árboles, métodos orgánicos y biodinámicos, manejo de aguas pluviales, diseño de granjas y ranchos así como otros usos productivos de la naturaleza.
- Promover los mercados y tianguis de agricultura orgánica.
- Promover ferias de consumo e intercambios de comercio justo.
- Promoción de las hortalizas comunitarias y granjas ciudadanas.
- Investigación de los aspectos geobiológicos en las casas, la integración de invernaderos adjuntos a la vivienda, reciclaje de aguas negras, uso de materiales reciclados y alternativos en la construcción.
- Evolución de viviendas compartidas y los ecopueblos.
- Negocios en ecoturismo y educación ambiental.

9.- SUGERENCIAS DE EVALUACIÓN

- Se consideran los esquemas anteriores, la participación en el análisis de los temas a través de los foros de discusión, el manejo y aplicación de conceptos que realice el estudiante en las investigaciones encargadas, así como en la elaboración de una propuesta final del curso.
- En todo momento, es factible evaluar por escrito la interpretación de experiencias, apropiación de conocimientos y mejora del criterio, entre otros. Sin embargo, es recomendable contar con una ponderación de las competencias adquiridas, sobre todo en actividades como la discusión, análisis, exposición en público, capacidades de trabajo en equipo, entre otras actividades de aprendizaje incluidas en la asignatura. Es decir, priorizar las actividades integrales más que exámenes escritos u orales y trabajos realizados por volumen.
- La propuesta final del curso es útil para mostrar la contextualización del desarrollo sustentable y su aplicabilidad en la profesión, internalizada en el sector productivo o de servicios para el cual se forma; y externalizada en todos los ámbitos de su vida en sociedad. La propuesta final puede surgir de una investigación de campo, con reporte escrito y exposición oral de resultados frente al grupo con apoyo audiovisual.
- Todas las actividades (sugeridas y propuestas por el docente) que se realizan en esta materia deben enfocarse a evaluar de manera permanente las competencias específica y, genéricas (instrumentales, interpersonales y sistémicas) que se proponen en este programa. Esto implica por parte del docente una planeación del curso detallada que motive al estudiante al desarrollo de las mismas. Por parte del alumno se requiere un compromiso y apertura al conocimiento y experiencias que sobre el tema se generen, así mismo se visualice el Desarrollo Sustentable como una materia integradora y de áreas de oportunidades para su desarrollo personal y profesional.

10.- UNIDADES DE APRENDIZAJE

Unidad 1: Introducción.

Competencia específica a desarrollar	Actividades de Aprendizaje
Aplica, analiza y maneja adecuadamente los conceptos y principios de la sustentabilidad. Integrar y contextualizar los conocimientos adquiridos	1.1 Buscar información sobre la historia y evolución del concepto de desarrollo sustentable. Identifica las diferencias entre sustentable y sostenible mediante el análisis de los conceptos investigados anteriormente. 1.2 Entiende el concepto de desarrollo a través del análisis de conceptos, utilizando técnicas escritas como el ensayo. Integra los conceptos de desarrollo y sustentabilidad mediante la realización de un mapa conceptual. 1.3 Discutir los conceptos de economía, sociedad y naturaleza mediante análisis grupales y presentar los resultados en afiches, u otro medio de información. Integración de los conceptos de las tres dimensiones en una definición de sustentabilidad mediante el análisis del documento: "Informe Brundtland". 1.4 Identificar en su comunidad los escenarios de la sustentabilidad, mediante un estudio de campo. Analiza sí estos escenarios están presentes de manera sistémica.

Unidad 2: Escenario natural.

Competencia específica a desarrollar	Actividades de Aprendizaje
<p>Conoce y utiliza los conceptos y el lenguaje adecuadamente sobre los elementos que integran el escenario natural.</p>	<p>2.1 Revisar el concepto de ecosistema identificando los elementos que lo integran y reconociendo el papel que tienen mediante revisiones de documentos técnico-científicos.</p> <p>2.2 Identificar las entradas y salidas de energía en el ecosistema para conocer como se utiliza y transforma, a través de lecturas de documentos técnico-científicos y realizando de manera escrita diagramas de flujo.</p> <p>2.3 Conoce los principales ciclos biogeoquímicos e identifica su concatenación. Realizando exposiciones en equipo de preferencia equipos multidisciplinarios. Conocer como la materia y la energía circula en el ecosistema mediante el análisis de las cadenas y redes tróficas. Realizando diagramas de flujo que incluyan balances de materia y energía.</p> <p>2.4 Aprender como el conjunto de los seres vivos y sus partes forman el concepto de biodiversidad mediante el análisis de bibliografía especializada en el tema y lo complementa con una visita en campo o en el jardín del tecnológico, registrando ó documentando el número de formas de vida distintas observadas.</p> <p>2.5 Identificar que la hidrósfera, litósfera y atmósfera son partes importantes de los recursos naturales, mediante la búsqueda de información de diferentes fuentes y su posterior análisis tanto individual como grupal.</p> <p>2.6 Aprender el concepto de “servicios ambientales y que identifique cuales están presentes en su entorno. Así como reconocer su vulnerabilidad ecológica. Lo anterior se logra mediante la realización de ensayos referentes a los servicios ambientales y además visitando sitios naturales de su región.</p> <p>Analizar y discutir en forma grupal sobre los servicios ambientales identificados en las visitas así como identificar y evaluar su</p>

	<p>vulnerabilidad.</p> <p>2.7 Analizar e identificar la importancia que tienen los diferentes fenómenos naturales (huracanes, tormentas, tornados, tifones, inundaciones, erupciones, sismos entre otros), como reguladores de los procesos ecológicos, a nivel mundial, regional y local, así como, en la distribución de las poblaciones humanas. Mediante el análisis y discusión grupal o en equipos multidisciplinarios acerca de los diferentes fenómenos naturales.</p>
--	--

Unidad 3: Escenario socio-cultural.

Competencia específica a desarrollar	Actividades de Aprendizaje
<p>Conoce la organización de la sociedad y los indicadores que permiten evaluar el nivel de desarrollo y organización de la misma. Así como la forma de acceder a los recursos con un sentido de justicia y equidad.</p>	<p>3.1 Conocer los conceptos de sociedad y organización social a través de mapas conceptuales, presenta ejemplos de la organización social de su comunidad, utilizando diferentes medios didácticos.</p> <p>3.2 Analizar e identificar los conceptos de cultura y reconocer la diversidad cultural, como un componente necesario para entender los valores y principios que rigen el concepto de desarrollo sustentable desde la perspectiva social. Lo anterior, mediante el análisis de textos especializados en el tema así como trabajo de corrillos, debate y exposiciones orales.</p> <p>3.3 Conocer los conceptos que se rigen para el estudio de poblaciones, dinámica poblacional que incluye: crecimiento, natalidad, mortalidad, distribución de género, esperanza de vida, migración, distribución de la población entre otros. Esto mediante el análisis de los documentos de Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI) y de organismos internacionales como la Organización de las Naciones Unidas (ONU), Organización Panamericana de la Salud (OPS), Organización Mundial de la Salud (OMS), Organización para la Cooperación y Desarrollo Económico (OCDE), Programa de la ONU para el Medio Ambiente (PNUMA),</p>

Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM), entre otras. Presentar trabajos documentales comparando su comunidad en el tema a nivel local, regional, nacional y mundial.

3.4 Conocer el concepto de desarrollo humano y analiza y discute los índices que se han propuesto para evaluar el desarrollo humano y social.

3.5 Conocer el concepto de desarrollo urbano y rural. Analizar y discutir los índices que se han propuesto para evaluar su desarrollo. Y comparar con la realidad que viven en su comunidad. Lo anterior realizando actividades tales como: encuestas, entrevistas y visitas a diferentes zonas dentro de su comunidad.

3.6 Analiza a partir de su contexto personal, familiar y de su comunidad los diferentes estilos de vida y de consumo y presenta sus resultados utilizando diferentes técnicas didácticas.

3.7 Diseñar y aplicar instrumentos que le permitan evaluar en su casa, comunidad, escuela, estado y país los conceptos de democracia, equidad, paz y ciudadanía. Presentando las evaluaciones realizadas utilizando diferentes técnicas didácticas.

3.8 Diseñar, aplicar y analizar las formas en las cuales puede un profesional intervenir en una comunidad rural, laboral, escolar entre otras y presenta los resultados de manera tal que permita identificar los pasos a seguir para intervenir en una comunidad.

Evaluar las ventajas y desventajas que existen al transferir a una comunidad información, proyectos, beneficios entre otros. Lo anterior mediante trabajo grupal y utilizando diferentes herramientas didácticas.

Unidad 4: Escenario económico.

Competencia específica a desarrollar	Actividades de Aprendizaje
<p>Comprende los procesos de generación y distribución de la riqueza, así como los factores y sistemas de producción; valorar la externalización de costos y la obsolescencia de productos en la calidad de vida de las personas y la calidad ambiental.</p>	<p>4.1 Conferencia o video: Qué es la economía. Investigar las actividades económicas de México, la región y el estado. Presentar un mapa conceptual de las cadenas productivas del estado.</p> <p>4.2 Investigar los distintos sistemas de producción, presentando los resultados en un ensayo.</p> <p>Comprensión de los factores de producción a través de una ruta de aprendizaje de tres momentos:</p> <p>A) Investigar acerca de: Los factores de la producción; el potencial de su región en cada uno de esos factores y su influencia en el desarrollo local y nacional; la estructura del capital social de su localidad en términos de la participación ciudadana en asuntos comunitarios, redes y grupos sociales, etc.</p> <p>B) Demostrar los conocimientos adquiridos en clase en un ejercicio de debate entre equipos*, destacando la importancia relativa del capital natural, capital humano, capital social, y capital económico.</p> <p>C) Elaborar un reporte del ejercicio. (* En el debate, cada equipo discute a favor o en contra de la importancia relativa de dos de los cuatro factores de producción).</p> <p>4.3 Investigar y discutir entre equipos y en forma grupal, las características de la globalización y las interrelaciones entre economía global y economía nacional. Considerar acuerdos y tratados internacionales y entidades internacionales como la Organización Mundial de Comercio (OMC), Fondo Monetario Internacional (FMI), Banco Mundial (BM), bolsas de valores, entre otros.</p> <p>4.4 PIB. Investigar la evolución histórica del producto interno bruto mexicano, identificar su volumen en comparación con otras economías, reconocer su distribución entre la población. Investigar la distribución de riqueza entre los deciles superior e inferior y</p>

compararlo con la de otros países de la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico y/o de otros países en desarrollo; comparar esta información con el índice de Gini por países. Discutir la información en equipos y socializar los resultados con el grupo. Realizar un resumen de la investigación y de las conclusiones del grupo en un texto de redacción original no mayor a 300 palabras.

4.5 Externalización e internalización de costos. Estudio de casos de deterioro ambiental o social por la externalización de costos en la producción de bienes y servicios, en los niveles local, regional, nacional y mundial.

4.6 Obsolescencia planificada y percibida. Presenciar y estudiar el video The Story of Stuff (La Historia de las cosas) - (Versión doblada al español del video de Annie Leonard. video.google.es/videoplay?docid=-5645724531418649230 URL consultado en 16/03/2009). Discutir en equipos de trabajo, identificando 3 ejemplos de obsolescencia. Reflexión individual y grupal sobre alternativas para modificar las pautas de consumo.

4.7 Valoración económica de servicios ambientales

En equipos de trabajo, investigar los diversos servicios ambientales en la región; identificar y comprender un servicio ambiental documentado económicamente y sintetizarlo a modo de un caso de estudio en un reporte de dos cuartillas. Explicarlo y comentarlo en clase.

Unidad 5: El escenario modificado.

Competencia específica a desarrollar	Actividades de Aprendizaje
<p>Utiliza el concepto de escenario modificado en cuanto a: crecimiento demográfico, industrialización y uso de la energía; igualmente, maneja los conocimientos relativos a impacto de las actividades humanas, escenarios socioeconómicos y flujo de energía en comunidades humanas, en su actividad profesional e influir igualmente en la sociedad.</p>	<p>5.1 Aplicar los conocimientos de crecimiento demográfico en su comunidad para desarrollar modelos de crecimiento sustentables. Seleccionar una industria de su entorno y realizar una análisis del ciclo de vida ACV para el uso de energía, con el propósito de conocer la forma de hacer eficiente el uso de este recurso.</p> <p>5.2 Mediante equipos de trabajo, sintetizar los conocimientos de contaminación ambiental en agua, aire y tierra y discutirlos en una mesa redonda con la participación del grupo. Conocer las causas y los efectos del cambio climático global, para concientizar al estudiante en el uso adecuado de la energía, agua, residuos sólidos y manejo de ecosistemas, y aplique estos conocimientos en su vida profesional e influya en la sociedad.</p> <p>Mediante un estudio de campo, los estudiantes deben Identificar el deterioro de algún componente ambiental que impacte directamente en su comunidad o en la región. Identificar cuales servicios ambientales (bosque, agua, animales silvestres, aire, entre otros) han sido impactados y que no están proporcionando el beneficio a la sociedad. Identificar en las tierras de cultivo y/o bosque de su entorno, la erosión y la desertificación y proponer frente a grupo la forma de evitarlo. Identificar en su entorno, un ecosistema (lacustre, terrestre o boscoso) y realizar un conteo de mínimo diez especies de animales y vegetales y compararlos con los registros de SEMARNAT o ECOLOGÍA diez años atrás.</p> <p>Conocer si en su entorno existe alguna especie exótica y comentar frente a grupo si está causando algún impacto en algunos organismos o ecosistemas, y presentar su ficha taxonómica.</p> <p>5.3 Investigar y comentar en clase la</p>

ubicación e inserción de México en el concierto de países, en función de la economía y distribución de la riqueza. Identificar el papel del Fondo Monetario Internacional y el Banco Mundial, desde el final de la segunda guerra mundial al presente, en el desarrollo de los países latinoamericanos.

Investigar el papel del Estado en las economías de mercado y las planificadas. Caso de estudio: Participación del Estado en la banca norteamericana durante la crisis financiera de 2008-2009.

Recopilar y comentar en el grupo las notas periodísticas del mes, en diarios de circulación local y nacional, sobre la vida de los migrantes centroamericanos en su paso por el territorio nacional. Comentar en clase sobre el respeto a sus derechos humanos y sus motivaciones para migrar.

Investigar, escribir un ensayo y comentar en clase la situación de alfabetización y analfabetismo funcional nacional y el papel de la educación en el desarrollo de las naciones. Preparar un reporte grupal sobre la situación del país con respecto a la inseguridad alimentaria, social, política, jurídica, económica, documentado con cifras, tablas, gráficos y referencias bibliográficas.

Distribución de la riqueza. Elaborar una presentación de diapositivas, acetatos o de computadora (p. ej. PowerPoint) con comparativos del Índice de Gini por países. Exponer y explicar en clase por equipos de trabajo.

5.4 Identificar las entradas y salidas de energía en los ecosistemas urbano y rural para conocer como se utiliza y transforma, a través de lecturas de documentos técnico-científicos y realizando de manera escrita diagramas de flujo en cada ecosistema y compararlo con un ecosistema prístino.

Conocer como la materia y la energía circula en el ecosistema urbano y rural mediante el análisis de las cadenas y redes tróficas y energéticas. Realizando diagramas de flujo que incluyan balances de materia y energía y

	<p>compararlo con un ecosistema prístino. Aprender como el conjunto de los seres vivos (biodiversidad) urbana y rural se concatenan para establecer los flujos de energía y reciclado de materiales, mediante el análisis de bibliografía especializada en el tema y lo complementa con una visita en zonas urbanas, campo o en el jardín del tecnológico, registrando ó documentando el número de formas de vida distintas observadas, y tratar de establecer el flujo energético y de materiales y compararlo con un ecosistema prístino.</p> <p>Identificar que la hidrósfera, litósfera y atmósfera son partes importantes del ecosistema urbano y rural como recursos naturales que se han transformado e impactan la vida en las comunidades humanas. Comparar mediante la búsqueda de información de diferentes fuentes y su posterior análisis tanto individual como grupal y compararlo con un ecosistema prístino.</p>
--	--

Unidad 6: Estrategias para la sustentabilidad.

Competencia específica a desarrollar	Actividades de Aprendizaje
<p>Conoce las acciones que ha llevado a cabo la humanidad representada para identificar las causas que han modificado y deteriorado los escenarios naturales y antropogénicos, así como las estrategias globales y locales que han propuesto y aplicado para mejorar dichos escenarios en un orden que los acerque a un estilo sustentable de desarrollo, en el que se aprecie la equidad, la justicia social y económica y la democracia a favor de la paz</p>	<p>6.1.1 Analizar y comprender los principios básicos y repercusiones de la Cumbre de Río de Janeiro; Protocolo de Kioto; Cumbre de Johannesburgo; entre otros. Exponer en grupo los resultados del análisis de cada una de dichas reuniones o acuerdos.</p> <p>6.1.2 Interpretar la Carta de la Tierra, así como reflexionar acerca de su incorporación en su entorno institucional y municipal.</p> <p>6.1.3 Conocer los objetivos de la Agenda 21 y discutir sobre las implicaciones de aplicarla en su comunidad. Elaborar una matriz de relaciones entre las condiciones actuales de su municipio, ordenadas de acuerdo a la metodología de la Agenda 21 y las propuestas que resulten del trabajo grupal. Es recomendable aplicar análisis FODA (Fortalezas, Oportunidades, Debilidades y</p>

Amenazas) y PER (presión-estado-respuesta).

6.1.4 Discutir las características de las empresas sustentables. Hacer una relación de empresas regionales con avances en mejoras ambientales y alguna calificación de sustentabilidad, para identificar los elementos y características que las encauzan a la sustentabilidad.

6.1.5 Analizar en grupo los programas sectoriales de medio ambiente y recursos naturales; desarrollo social; economía; agricultura, ganadería y pesca; salud; turismo; y trabajo y previsión social, entre otros.

6.2.1 Interpretar la objetividad de los análisis del ciclo de vida, conocer la metodología básica para realizar un análisis de ciclo de vida y probar su aplicación en procesos y materiales de interés regional.

6.2.2 En el rubro de la producción apegada a los preceptos de la sustentabilidad o producción más limpia, retomar los ejemplos provenientes del punto 6.1.4 para incorporar elementos de tecnologías limpias o tecnologías pro-sustentables.

6.2.3 Comprender las características de los procesos ecoeficientes y hacer listados de procesos de su localidad para su análisis e incorporación de cambios para hacerlos eficientes en el uso de la energía, de los materiales y del agua.

6.2.4 Incorporar en una lista de bienes ambientales o recursos naturales los aspectos que entran en juego al momento de valorarlos para una intención de aprovechamiento o comercialización. Indagar cuales son los servicios ambientales que aparecen en los escenarios políticos internacionales como estrategias de desarrollo sustentable.

6.2.5 Tomando como base los conocimientos y experiencias adquiridas en las actividades anteriores, proponer para discusión en grupo las características del individuo emprendedor con competencias para aprovechar las oportunidades locales identificadas. Es recomendable aplicar análisis FODA y PER (presión-estado-respuesta).

6.2.6 Seleccionar un tema particular para el

	<p>desarrollo de un plan de negocios en los ámbitos sociocultural, económico y natural. Es recomendable aplicar análisis FODA y PER (presión-estado-respuesta).</p> <p>6.3.1 Conocer los principios funcionales de los sistemas de gestión ambiental (SGA), de tal forma que los inserte en su ámbito institucional, en principio, y posteriormente realice ejemplos de SGA en otras empresas o espacios productivos y de servicios.</p> <p>6.3.2 Identificar los elementos de sustentabilidad en las propuestas funcionales y metodológicas de los mecanismos de desarrollo limpio (MDL) insertados en las estrategias derivadas del protocolo de Kioto, entre otros. Visualizar las posibilidades de utilización de los MDL en la región.</p> <p>6.3.3 Conocer al menos un modelo de desarrollo sustentable para cada uno de los ámbitos público, privado y social. Identificar las ventajas de planificar el desarrollo de una comunidad acorde a la sustentabilidad de los recursos y el bienestar humano. Es recomendable aplicar análisis FODA y PER (presión-estado-respuesta).</p> <p>6.3.4 Conocer el reglamento de la Ley General de Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente en materia de Ordenamiento Ecológico Territorial (OET). Identificar la importancia del OET como instrumento de gestión de primer nivel y base para la planificación del desarrollo de una región.</p> <p>6.3.5 Considerar los aspectos del flujo energético en las comunidades humanas de la unidad 5 para incorporar los planteamientos estratégicos hasta ahora estudiados con una visión constructiva de las zonas urbanas y rurales sustentables. Elaborar un ejemplo en equipos o grupal integrador de una ciudad sustentable, ya sea con base en la propia comunidad o algún sector de la misma. Es recomendable aplicar análisis FODA y PER (presión-estado-respuesta).</p> <p>6.4.1 Comprender los conceptos de espacios multidisciplinario, interdisciplinario, intradisciplinario y transdisciplinario en el contexto de la profesión propia. Indagar las</p>
--	--

tendencias internacionales de aplicación de los elementos científicos y tecnológicos de la profesión en el desarrollo sustentable. Escribir un ensayo de la evolución de la profesión y sus oportunidades para incidir en el mejoramiento ambiental y la calidad de vida humana.

6.4.2 Aplicar un análisis FODA de la carrera con una visión de aportaciones a la sustentabilidad del planeta y de los recursos de su región. Identificar que el eje central de las decisiones y actuaciones por el desarrollo sustentable es el ser humano. Por ello, se revisan los hábitos de la gente eficiente y se realiza un ejercicio de aplicación personal para reforzar la realización interna del estudiante y mejorar su participación en actuaciones públicas para beneficio de su comunidad.

6.4.3 Explicar la metodología de un programa de educación ambiental, donde los alumnos por equipos elaboren un tema de interés que cubra con los objetivos de la educación ambiental en su comunidad ó institución.

6.5 Hacer un análisis de los instrumentos legales con que cuenta el mexicano para incidir efectivamente en una política nacional, regional y local de desarrollo sustentable. Así, identificar los aspectos de garantías individuales, aseguramiento de la calidad de vida, sustentabilidad de los recursos del país, crecimiento poblacional y desarrollo social, entre otros. Elaborar una síntesis referida al fomento del desarrollo sustentable en el país, a partir de los programas sectoriales de medio ambiente y recursos naturales; desarrollo social; economía; agricultura, ganadería y pesca; salud; turismo; y trabajo y previsión social, entre otros. Hacer un análisis retrospectivo de la aplicación de los instrumentos legales revisados en las estrategias para la sustentabilidad de índole social, económica, de gestión y educativa incluida en esta Unidad.

11.- FUENTES DE INFORMACIÓN

1. Acuña Carmona A., Aguilera Avidal R.C., Aguayo Arias M., Azúcar García G. y cols. 2003. Conceptos básicos del medio ambiente y desarrollo sustentable. Colección: Educar para el ambiente-Manual del docente. Publicación financiada por fondos de la cooperación técnica de la República federal Alemana. ISBN: 987-20598-8-8.
2. Altieri M.A.1998. Ecological Impacts of Industrial Agriculture and the possibilities for truly sustainable Farming. Monthly Review, July/August, 1998, vol. 50, Number 3, pp. 60-71.
3. Azapagic A., Perdan S., and Clift R. 2004. Sustainable Development In practice: Case Studies for Engineers and Scientists. John Wiley & Sons Ltd, the Atrium, Southern Gate, Chichester, West Sussex PO19 8SQ, England. ISBN 0-470-85608-4.
4. Azqueta O.D. 1994. Valoración económica de la calidad ambiental. Madrid: Editorial Mc Graw Hill.
5. Azqueta O.D. 2002. Introducción a la economía ambiental. Madrid: Editorial Mc Graw Hill.
6. Barkin D. 1998. Riqueza, pobreza y desarrollo sustentable. México: Editorial Jus y Centro de Ecología y Desarrollo. ISBN: 9687671041; versión electrónica.
7. Bellamy F.J., Magdoff L.M. 1998. Depletion of soil fertility: Relevance for today's agriculture.
8. Beltrán-Morales L.F., Urciaga-García J.L. y Ortega-Rubio A. (Eds). 2006. Desarrollo sustentable ¿mito o realidad? Centro de Investigaciones Biológicas del Noroeste, S.C. 272.
9. Brañes R. 2000. Manual de derecho ambiental mexicano. México, Editorial Fondo de Cultura Económica.
10. Canter L.W. 1988. Manual de evaluación de impacto ambiental. Ed. Mc Graw Hill Interamericana. España.
11. Capistrán F., Aranda E. y Romero J.C. 2004. Manual de reciclaje, compostaje y lombricompostaje. Instituto de Ecología, A.C. México. ISBN 970-709-041-3.
12. Capuz R., Salvador-Gómez N., Tomás-Vivancos B., Viñoles-Cebolla J.L., Rosario-Ferrer G.P., López-García R., Bastante-Ceca M.A. 2002. Ecodiseño. Ingeniería del ciclo de vida para el desarrollo de productos sostenibles. Editores: Salvador Capuz Rizo y Tomás Gómez Navarro. Editorial Universidad Politécnica de Valencia. Valencia, España.
13. Capuz R.S., Gómez-Navarro T., Vivancos-Bono J.L., Viñoles-Cebolla R.; Ferrer- G. P., López-García R y Bastante-Ceca, M.J.2002. Ecodiseño. Ingeniería del ciclo de vida para el desarrollo de productos sostenibles. Editores: Salvador Capuz Rizo y Tomás Gómez Navarro. Editorial Universidad Politécnica de Valencia. Valencia, España.
14. Capuz S. 2003. Ecodiseño, una visión para la PYME. En Domingo Gómez Orea, Vicente Agustín Cloquell Ballester y Tomás Gómez Navarro (Coords). Del 6 al 8 de octubre de 2003. Seminario: La integración ambiental de planes proyectos y productos. Tomo III. UIMP Valencia, España.
15. Carabias J. y Tudela F. 1999. El cambio climático. El problema ambiental del próximo siglo. En Desarrollo Sustentable año 1 num 9. México.

16. Cariño, M. y Monteforte M. (Coordinadores). 2008. Del saqueo a la conservación: Historia ambiental contemporánea de Baja California Sur, 1940-2003. SEMARNAT-INE-UABCS-CONACYT. México. ISBN: 978-968-817-854-6.
17. Charter M. y Clark T. Product sustainability: organisational considerations. En Domingo Gómez Orea, Vicente Agustín Cloquell Ballester y Tomás Gómez Navarro (Coords). Del 6 al 8 de octubre de 2003. Seminario: La integración ambiental de planes proyectos y productos. Tomo III. UIMP Valencia, España.
18. Comisión Mundial del Medio Ambiente y del Desarrollo. 1987. Alianza Editorial, Madrid: 1987. Nuestro futuro común.
19. Comisión Mundial del Medio Ambiente y del Desarrollo. 1987. Nuestro futuro común. Madrid: Alianza Editorial, pp. 21-38.
20. Covey S R. 2003. Los 7 hábitos de la Gente Altamente Efectiva. Editorial Grijalbo.
21. Covey S. 2003. Los 7 hábitos de los adolescentes altamente eficientes. Editorial Grijalbo.
22. Cunnigham W. and Barabara W.S. 2007. Environmental Science: A Global Concern. Sixth Edition. New York, pp. 141-164. Emplear el Software contenido en este libro.
23. Dalay-Clayton B. and Bass S. 2002. Sustainable Development Strategies: A Resource Book. First published in the UK and USA in 2002 by Earthscan Publications Ltd Copyright © Organization for Economic Co-operation and Development.
24. Devereux P. Steele J. y Kubrin D. G. 1998. La tierra inteligente. Barcelona: Editorial Martínez Roca, 1991. pp. 159-170 10. Jenkins, T. N. Economics and the environment: a case of ethical neglect, Ecological Economics, 26.
25. Dirzo R. 1990. La biodiversidad como crisis ecológica actual ¿qué sabemos? CIENCIAS, No. Especial 4, Julio de 1990, Grupo de Difusión, Departamento de Física, Facultad de Ciencias, Centro de Ecología, UNAM, México.
26. Erickson P.A. 1994. A practical guide to environmental impact assessment. Ed. Academic Press. U.S.A.
27. Estrada-López A., Escobar-Hernández y Perea García Oscar (Coords.). 1999. Ética y Economía. Desafío del mundo contemporáneo. México: UAM Iztapalapa, 1999 Plaza y Valdez.
28. Fiksel J. 1996. Ingeniería de Diseño Medioambiental. DFE. España. Editorial Mc Graw hill.
29. Folke K., Hamnar M., Costanza R., and Janbon A. 1994. Investing in natural capital –Why, What, and How? Folke Karl, Monica Hammer, Robert Constanza and AnnMari Jansson (Editores). Investing in Natural Capital. Covelo, Ca: Island Press.
30. Fullana P.P. 2003. Análisis del ciclo de vida. En Domingo Gómez Orea, Vicente Agustín Cloquell Ballester y Tomás Gómez Navarro (Coords). Del 6 al 8 de octubre de 2003. Seminario: La integración ambiental de planes proyectos y productos. Tomo IV. UIMP Valencia, España.
31. Gobierno Constitucional de los Estados Unidos Mexicanos. 28 de enero de 1988. Ley general del equilibrio ecológico y la protección al ambiente. DOF.

- Con las reformas de 7 de enero del 2000, 31 de diciembre del 2001, 25 de febrero del 2003 y 23 de febrero del 2005.
32. Gobierno Constitucional de los Estados Unidos Mexicanos. 30 de mayo del 2000. Reglamento de la LGEEPA en Materia de Evaluación del Impacto Ambiental.
 33. Gobierno Constitucional de los Estados Unidos Mexicanos. 22 de mayo de 2006. Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos.
 34. Gobierno Constitucional de los Estados Unidos Mexicanos. 22 de mayo de 2006.
 35. Gobierno Constitucional de los Estados Unidos Mexicanos. 22 de mayo de 2006.
 36. Gobierno Constitucional de los Estados Unidos Mexicanos. 22 de Noviembre del 2000.
 37. Gobierno Constitucional de los Estados Unidos Mexicanos. 22 de Noviembre del 2000.
 38. Gobierno Constitucional de los Estados Unidos Mexicanos. 29 de abril de 2004. Ley de Aguas Nacionales Gobierno Constitucional de los Estados Unidos Mexicanos. 30 de mayo del 2000.
 39. Gobierno Constitucional de los Estados Unidos Mexicanos. 29 de abril de 2004. Ley de Aguas Nacionales.
 40. González-González D. y Nerey- Márquez E. 2008. Cambio Climático Global. ADN editores S.A de C.V. 1 er. Edición. Congreso Nacional para la Cultura y las Artes. ISBN 978-970-35-1540-0 CNA, ISBN 978-607-7507-00-0 ADN.
 41. Guevara S. A. 2003. Pobreza y Medio Ambiente en México. INE. México.
 42. Harrison L. 1995. Manual de auditoría medioambiental, higiene y seguridad. Ed. Mc Graw Hill Interamericana. España.
 43. Henry J. G., y Gary W. H. 1996. Ingeniería Ambiental. México: Editorial Prentice Hall.
 44. Hernández L. (Compiladora). 2001. Historia ambiental de la Ganadería en México. Coedición entre L´Institut de Recherche pour le Développement, (IRD) y el Instituto de Ecología, A.C. (INECOL) ISBN 968-7863-66-8.
 45. Hoelich-Enkerlin E.C., Cano-Cano G., Cuevas-Garza R.A., Martínez-Vogel E. 1997. Ciencia Ambiental y Desarrollo Sostenible. International Thompson editores S.A. de C.V. ISBN: 968-7529-02-4.
 46. Hoof Van B., Monroy N., y Saer A. 2008. Producción más Limpia: Paradigma de Gestión Ambiental. Alfaomega. México. ISBN: 978-958-682-724-9.
 47. Jamieson D. 1998. Sustainability and beyond Ecological Economics, 24(2-3): 183-192.
 48. Jenkins T. N. 1998. Economics and the environment: a case of ethical neglect, Ecological Economics, 26: 151-163.
 49. Knoxville, TN 37996-4134 U.S.A.
 50. Krishnamurti L. M. Avila. 1999. Agroforestería básica. PNUMA, FAO 1999 México.
 51. Kwiatkoswka, T. 1999. Ética, economía y toma de decisiones. En José Luis Estrada López, Ángeles Escobar Hernández y Oscrá Perea García (Coords). Ética y economía. Desafío del mundo contemporáneo. México: UAM-Iztapalapa. Plaza y Valdez.

52. Leff E. 2002. La transición hacia el desarrollo sustentable. Perspectivas de América Latina y el Caribe. México. Semarnat, INE.
53. Leff, E. 2002. Saber ambiental. Sustentabilidad, racionalidad complejidad y poder . México editorial Siglo 21.
54. Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos.
55. Lluch-Cota, D.B., Hernández-Vázquez S., Balart-Páez E.F., Beltrán-Morales L.F., González-Becerril A., Lluch-Cota S.E., Navarrete del Proó A.F., Ponce-Díaz G., Salinas-Zavala C.A., López-Martínez J., Ortega-García S. 2006. Desarrollo sustentable de la pesca en México: Orientaciones estratégicas. Centro de Investigaciones Biológicas del Noroeste/ Senado de la República.
56. Magallón-Barajas F.J., Villarreal-Colmenares H., Arcos-Ortega F., Avilés-Quevedo S., Civera-Cerecedo R., Cruz-Hernández P., González-Becerril A., Gracia-López V., Hernández-Llamas A., Hernández-López J., Ibarra-Humphries A.M., Lechuga-Deveze C., Mazón-Suástegui J.M., Muhlia-Melo A.F., Naranjo-Páramo J., Pérez-Enríquez R., Porchas-Cornejo M.A., Portillo-Clark G. y Pérez-Urbiola J.C. 2007. Orientaciones estratégicas para el desarrollo sustentable de la acuicultura en México. Publicaciones especiales del Centro de Investigaciones Biológicas del Noroeste, S. C. Cámara de Diputados, LX Legislatura. México.
57. Mc. Closkey, H. J. 1988. Ética y política de la Ecología. México: Fondo de Cultura Económica. México.
58. McConnell R. L. and Daniel C. A. 1999. Environmental Issues: measuring, analyzing and evaluating. Upper Saddle River, NJ: Prentice Hall.
59. McConnell R.L. Daniel C. A. McCloskey, H. J. 1998. Ética y política de la Ecología. México: Editorial Fondo de Cultura Económica, 1988. pp. 37-41. 1999. Environmental Issues: measuring, analyzing and evaluating. Upper Saddle River, NJ: Editorial Prentice Hall.
60. Mckeown R. 2002. Manual de Educación para el Desarrollo Sostenible. Centro de Energía, Medio Ambiente y Recursos. Universidad de Tennessee 311 Conference Center Bldg.
61. Menchaca L. 1992. El impacto potencial de un calentamiento global sobre los ecosistemas terrestres de México. Ciencia Revista de la Academia de la Investigación Científica Número especial, Vol. 43, México, Septiembre 1992.
62. Moreno-Casasola P (Ed.). 2006. Entornos Veracruzanos. Instituto de Ecología A.C. México.
63. Moreno-Casasola P., Peresbarbosa E. y Travieso-Bello A.C. (Eds.). 2005. Manejo costero integral: el enfoque municipal (obra dividida en tres volúmenes). Instituto de Ecología A.C. México. ISBN 970-709-039-1.
64. Nebel B.J. y Wrigth Richard T. 1999. Ciencias Ambientales. Ecología y desarrollo sostenible. Prentice Hall, Inc. Sexta edición. ISBN: 0-13-835331-X.
65. Novo M. 2007. Desarrollo Sostenible. Su dimensión ambiental y educativa. Segunda edición. Pearson- Addison Wesskely. Madrid. España.
66. Oropeza-Monterrubio, R. 1996. Manual Práctico de Auditorías Ambientales Editorial Panorama. México.
67. Rapport D., Constanza Robert., Eptein P.R. Gaudet Connie and Richard Levins. 1998. Ecosystem Health. ISBN: 0-632-04368-7.

68. Redman C.L., James S.R., Fish P.R. and Rogers J.D. (Editors). 2004. The archaeology of global change: the impact of humans and their environment. HarperCollins publishers.
69. Reglamento de la LGEEPA en Materia de Auditoría Ambiental.
70. Reglamento de la LGEEPA en Materia de Evaluación del Impacto Ambiental.
71. Roger PP., Jalal Kazi F. and Boyd A.J. 2008. An Introduction to Sustainable Development. Published by Glen Education Foundation Incorporation. ISBN: 978-1-84407-520-6.
72. Ronald B. (Comp). 2001. La Población humana. Reporte Tierra. La herencia del siglo XX. México: Editorial Mc Graw Hill.
73. Ronald B. 2001. La Población humana. Reporte Tierra. La herencia del siglo XX. México: Editorial Mc Graw Hill.
74. Rosa S.A. 2008. Sustainable Development Handbook. Published by the Fairmont Press, Inc. ISBN 0-88173-565-5 (alk. paper). ISBN 0-88173-566-3 (electronic) ISBN 1-4200-7382-6 (Taylor Francis: all paper). Salah El Serafy El PNB y los precios del mercado. Señales erróneas de un éxito económico sostenible que encubre la destrucción ambiental. Robert Goodland, Herman E. Daly, Salah El Serafy y Bernd von Droste. Desarrollo Económico Sostenible. Avances sobre el Informe Brundtland. Santa Fé de Bogota: 1994. Uniandes, pp. 93-106. (Leer Introducción del texto).
75. Semarnat (2002). Indicadores para la evaluación del desempeño ambiental. México.
76. Salah E.S. 1994. El PNB y los precios del mercado. Señales erróneas de un éxito económico sostenible que encubre la destrucción ambiental. Robert Goodland, Herman E. Daly, Salah El Serafy y Bernd von Droste. Desarrollo Económico Sostenible. Avances sobre el Informe Brundtland.
77. Stephen V. 1996. Sustainability's Five Capitals and Three Pillars. Dennis C. Pirages. Building Sustainable Societies. A Blueprint for Post-Industrial World. Armonk, N.Y: M. E. Sharpe.
78. Toledo O.A. 1999. Economía, ecología y ética. En José Luis Estrada López, Ángel Escobar Hernández y Óscar Perea García (Coords.). Ética y Economía. Desafío del mundo contemporáneo. México,: UAM- Iztapalapa.
79. Vezzoli C. and Manzini E. 2008. Design for Environmental Sustainability. British Library Cataloguing in Publication Data Vezzoli, Carlo. Design for environmental sustainability 1. Sustainable design 2. Design, Industrial – Environmental aspects. ISBN 978-1-84800-162-6 e-ISBN 978-1-84800-163-3 DOI 10.1007/978-1-84800-163-3.
80. Waals-Aureoles, R. 2001. Guía Práctica para la Gestión Ambiental. Ed. Mc Graw Hill. México.
81. Wallerstein I. 2001. Conocer el mundo, saber el mundo: El fin de lo aprendido. Una ciencia social para el siglo XXI. México: Editorial Siglo XXI.
82. Walss R. 2001. Guía práctica para la gestión ambiental. México: Editorial Mc Graw Hill, 2001.
- 83.

Sitios web:

<http://www.iisd.org/default.aspx>

<http://www.fund-cenit.org.ar/Descargas/DT22.pdf>

<http://www.bibliojuridica.org/libros/libro.htm?l=1398>

<http://www.cordelim.net/cordelim.php?c=426>

<http://www.ambiente.gov.ar/infoteca/aea/descargas/manualea01.pdf>

<http://www.campus-oei.org>

<http://www.campus-oei.org>

[Comision Nacional del Agua - www.conagua.gob.mx/](http://www.conagua.gob.mx/)

[Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas - www.conanp.gob.mx/](http://www.conanp.gob.mx/)

[Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad - www.conabio.gob.mx/](http://www.conabio.gob.mx/)

[Comision Nacional Forestal - www.conafor.gob.mx/](http://www.conafor.gob.mx/)

[European Environment Agency - www.eea.europa.eu/es](http://www.eea.europa.eu/es)

[Instituto Nacional de **Ecología** - www.ine.gob.mx/](http://www.ine.gob.mx/)

- [Cambio climático: una visión desde México](#)

http://www.ine.gob.mx/publicaciones/descarga.html?cv_pub=591&tipo_file=pdf&filename=437

- [La evaluación del impacto ambiental](#)

http://www.ine.gob.mx/publicaciones/descarga.html?cv_pub=255&tipo_file=pdf&filename=255

- [Inventario Nacional de Emisiones de México, 1999](#)

http://www.ine.gob.mx/publicaciones/descarga.html?cv_pub=491&tipo_file=pdf&filename=491

- [Temas sobre restauración ecológica](#)

http://www.ine.gob.mx/publicaciones/descarga.html?cv_pub=467&tipo_file=pdf&filename=467

- [El manejo integral de cuencas en México. Estudios y reflexiones para orientar la política ambiental](#)

http://www.ine.gob.mx/publicaciones/descarga.html?cv_pub=452&tipo_file=pdf&filename=452

- [Programa de áreas naturales protegidas de México 1995-2000](#)

http://www.ine.gob.mx/publicaciones/descarga.html?cv_pub=43&tipo_file=pdf&filename=43

- [Política de manejo de desechos sólidos municipales de áreas naturales protegidas de la península de Baja California.](#)

http://www.ine.gob.mx/publicaciones/descarga.html?cv_pub=392&tipo_file=pdf&filename=392

[Instituto Nacional de Estadística y Geografía - www.inegi.org.mx/](http://www.inegi.org.mx/)

[Servicio Meteorológico Nacional - http://smn.cna.gob.mx](http://smn.cna.gob.mx)

[Panel Intergubernamental para el Cambio Climático IPCC - www.ipcc.ch/](http://www.ipcc.ch/)

- [Síntesis del Segundo Informe de Evaluación del IPCC sobre la información científica y técnica pertinente para interpretar el Artículo 2 de la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático -](#)

- <http://www.ipcc.ch/pdf/climate-changes-1995/ipcc-2nd-assessment/2nd-assessment-sp.pdf>
- <http://www.ipcc.ch/pdf/technical-papers/paper-I-sp.pdf>
- <http://www.ipcc.ch/pdf/technical-papers/paper-II-sp.pdf>
- <http://www.ipcc.ch/pdf/technical-papers/paper-III-sp.pdf>
- <http://www.ipcc.ch/pdf/technical-papers/paper-IV-sp.pdf>
- <http://www.ipcc.ch/pdf/technical-papers/climate-changes-biodiversity-sp.pdf>
- La Protección De La Capa De Ozono Y El Sistema Climático Mundial http://www.ipcc.ch/pdf/special-reports/sroc/sroc_spmts_sp.pdf
- Cuestiones metodológicas y tecnológicas en la transferencia de tecnología (2000) - <http://www.ipcc.ch/pdf/special-reports/spm/srtp-sp.pdf>
- Escenarios de emisiones (2000) <http://www.ipcc.ch/pdf/special-reports/spm/sres-sp.pdf>
- Uso de la tierra, cambio de uso de la tierra y silvicultura (2000) <http://www.ipcc.ch/pdf/special-reports/spm/srl-sp.pdf>
- La aviación y la atmósfera global (1999) <http://www.ipcc.ch/pdf/special-reports/spm/av-sp.pdf>
- Impactos regionales del cambio climático: evaluación de la vulnerabilidad (1997) <http://www.ipcc.ch/pdf/special-reports/spm/region-sp.pdf>

Plan Nacional de Desarrollo 2007-2012 - Documentos PDF

<http://pnd.presidencia.gob.mx/index3499.html?page=documentos-pdf>

[Procuraduría Federal de Protección al Ambiente - www.profepa.gob.mx/profepa](http://www.profepa.gob.mx/profepa)

[Secretaría de medio ambiente y recursos naturales - www.semarnat.gob.mx/](http://www.semarnat.gob.mx/)

Secretaría del Medio Ambiente del Gobierno del Distrito Federal

- www.sma.df.gob.mx/sma/index.php

- [U.S. Environmental Protection Agency - www.epa.gov/espanol/](http://www.epa.gov/espanol/)

Otros sitios de interés.

[Agencia Internacional para Investigación en Cáncer - www.iarc.fr/](http://www.iarc.fr/)

[Agenda 21 - United Nations Division for Sustainable Development -](http://www.un.org/esa/sustdev/documents/agenda21/index.htm)

<http://www.un.org/esa/sustdev/documents/agenda21/index.htm>

[Estadísticas - Datos del Censo de EUA 2000 http://www.census.gov/ipeds/data/cen2000/](http://www.census.gov/ipeds/data/cen2000/)

[Estadísticas Mundiales de la CIA - CIA World Factbook](http://www.cia.gov/library/publications/the-world-factbook/)

[Estadísticas Oficina del Censo de EUA - http://www.census.gov/ipeds/www/idb/](http://www.census.gov/ipeds/www/idb/)

[Explorador del Cambio Climático NSF](http://www.exploratorium.edu/climate/index.html)

<http://www.exploratorium.edu/climate/index.html>

[Instituto de Ecología, A.C. - http://www.inecol.edu.mx/inecol/inecol.htm](http://www.inecol.edu.mx/inecol/inecol.htm)

[La Iniciativa de la Carta de la Tierra – www.cartadelatierra.org/](http://www.cartadelatierra.org/)

[World Resources Institute | Global Warming, Climate Change ...](http://www.wri.org/)

<http://www.wri.org/>

<http://www.cyberus.ca/choose.sustain/Espanol-/Hablemos.shtml>

Ética ecológica y sanidad ambiental:

www.ucu.edu.uy/Facultades/CienciasHumanas/Departamentos/Etica

Arana Ercilla, Martha y Batista Tejeda, Nuris. La educación en valores: una propuesta pedagógica para la formación profesional. ISPAJAE-CUBA.

<http://www.campus-oei.org>

Ética ecológica y sanidad ambiental,

www.ucu.edu.uy/Facultades/CienciasHumanas/Departamentos/Etica/Publicaciones/II

Gómez-Vela, María; Sabeh, Eliana N. Calidad de vida. Evolución del concepto y su influencia en la investigación y la práctica.

<http://www3.usal.es/~inico/investigacion/invesinico/calidad.htm>

<http://www.sustainablemeasures.com/>

<http://www.un.org/esa/sustdev/natlinfo/indicators/indisd/spanish/>

Revista Ecological Economics

http://www.elsevier.com/wps/find/journaldescription.cws_home/503305/description#description

La gestión ambiental: factores críticos.

<http://www.iadb.org/sds/doc/Capitulo2.pdf>

Nusbaum y Amartya Sen. <http://www.revistapolis.cl/2/monte.pdf>

Osorio M., Carlos. Ética y Educación en Valores sobre el Medio Ambiente para el siglo XXI. <http://www.campus-oei.org>

www.aaleader.tcu.edu/Calidad_de_vida_Venezuela.pdf

12.- PRÁCTICAS PROPUESTAS

- En referencia a las prácticas propuestas se realizarán con una guía metodológica de las actividades extramuros como: al aire libre, visitas industriales, vistas a zoológicos, museos, entre otros, para la interpretación del entorno, ya que permite la identificación y adquisición de conocimientos sobre el mismo, así mismo la identificación de las dimensiones que comprenden el desarrollo sustentable.
- Estas actividades pueden ser vistas a nivel micro, meso y macro como ejemplo el conjunto paisajístico que se observa, que puede incluir los efectos de las actividades del ser humano. Por otro lado se sugiere realizar prácticas como la “huella ecológica”. También se sugiere prácticas intramuros.

1.- DATOS DE LA ASIGNATURA

Nombre de la asignatura:	Ecuaciones Diferenciales
Carrera:	Todas las Carreras
Clave de la asignatura:	ACF-0905
(Créditos) SATCA ¹	3 - 2 - 5

2.- PRESENTACIÓN

Caracterización de la asignatura.

El curso de ecuaciones diferenciales es un campo fértil de aplicaciones ya que una ecuación diferencial describe la dinámica de un proceso; el resolverla permite predecir su comportamiento y da la posibilidad de analizar el fenómeno en condiciones distintas.

En esta asignatura el estudiante consolida su formación matemática como ingeniero y se potencia su capacidad en el campo de las aplicaciones; aportando a su perfil: Una visión clara sobre el dinamismo de la naturaleza; habilidades para adaptarse a las diferentes áreas laborales de su competencia, dando respuesta a los requerimientos de la sociedad; el desarrollo de un pensamiento lógico, heurístico y algorítmico al modelar sistemas dinámicos; un lenguaje y operaciones simbólicas que le permitirán comunicarse con claridad y precisión, hacer cálculos con seguridad y manejar representaciones gráficas para analizar el comportamiento de sistemas dinámicos.

Intención didáctica.

Para conformar esta asignatura fueron seleccionados los contenidos básicos de ecuaciones diferenciales que le permitan al estudiante:

Modelar y resolver problemas típicos de ingeniería.

Tener el fundamento matemático para abordar con éxito, en cursos posteriores, los conceptos matemáticos involucrados en situaciones propias de su especialidad.

En la unidad I, se pretende que el estudiante desarrolle las competencias para resolver problemas que puedan ser modelados con una ecuación diferencial de primer orden. Se inicia con este tipo de ecuaciones pues son la base conceptual para las de orden superior.

¹ Sistema de asignación y transferencia de créditos académicos

En la Unidad II, se estudian las ecuaciones diferenciales lineales de orden superior ya que un gran número de los problemas dinámicos de ingeniería, se modelan con ecuaciones diferenciales lineales de segundo orden (Movimiento vibratorio, Circuitos eléctricos en serie, entre otros).

En la Unidad III, se aborda la transformada de Laplace con la intención de proveer de una herramienta que facilite y amplíe su capacidad para resolver problemas modelados a través de ecuaciones diferenciales lineales con condiciones iniciales.

En la Unidad IV, se tratan los sistemas de ecuaciones diferenciales lineales para extender el campo de aplicación a problemas que involucran más de una variable dependiente en procesos simultáneos.

La intención didáctica de las aplicaciones es que éstas se desarrollen a lo largo de cada unidad aunque se incluyan como un subtema al final.

Las actividades de aprendizaje recomendadas pretenden servir de ejemplo para el desarrollo de las competencias, mencionadas más adelante en este documento, y se propone adecuarlas a la especialidad y al contexto institucional.

3.- COMPETENCIAS A DESARROLLAR

Competencias específicas	Competencias genéricas
<ul style="list-style-type: none"> • Modelar la relación existente entre una función desconocida y una variable independiente mediante una ecuación diferencial (ED) que describe algún proceso dinámico. • Identificar los diferentes tipos de ED ordinarias de primer orden, sus soluciones generales, particulares y singulares e interpretarlas en el contexto de la situación en estudio. • Modelar la relación existente entre una función desconocida y una variable independiente mediante una ecuación diferencial lineal (EDL) de orden superior que describe algún proceso dinámico. • Comprender la importancia de la solución de una EDL homogénea en la construcción de la solución general de una no homogénea. 	<p>Competencias instrumentales</p> <ul style="list-style-type: none"> • Procesar e interpretar datos. • Representar e interpretar conceptos en diferentes formas: numérica, geométrica, algebraica, trascendente y verbal. • Comunicarse en el lenguaje matemático en forma oral y escrita. • Modelar matemáticamente fenómenos y situaciones. • Pensamiento lógico, algorítmico, heurístico, analítico y sintético. • Propiciar el uso de nuevas tecnologías. • Resolución de problemas. • Analizar la factibilidad de las soluciones. • Optimizar soluciones. • Toma de decisiones. • Reconocimiento de conceptos o

<ul style="list-style-type: none"> • Aplicar el método de coeficientes indeterminados y el de variación de parámetros, seleccionando el más adecuado. • Reconocer y aplicar la Transformada de Laplace como una herramienta útil en la solución de EDL que se presentan en su campo profesional. • Modelar y describir situaciones diversas a través de sistemas de EDL. • Resolver sistemas de EDL utilizando el método de los operadores diferenciales y la transformada de Laplace. • Integrar las herramientas estudiadas reconociendo las limitaciones y ventajas de los métodos aplicados. 	<p>principios generales e integradores.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Establecer generalizaciones. • Argumentar con contundencia y precisión.
---	--

4.- HISTORIA DEL PROGRAMA

Lugar y fecha de elaboración o revisión	Participantes	Observaciones (cambios y justificación)
Cd. de Matamoros, Tamaulipas del 9 al 13 de Marzo de 2009.	Representantes de los Institutos Tecnológicos de León, Matamoros, Mérida y Milpa Alta.	Definición de los temarios.
Cd. de Puebla, Puebla del 8 al 12 de junio del 2009	Representantes de los Institutos Tecnológicos de León, Matamoros, Mérida y Milpa Alta.	Consolidación de los temarios.

5.- OBJETIVO(S) GENERAL(ES) DEL CURSO (competencia específica a desarrollar en el curso)

- Identificar, modelar y manipular sistemas dinámicos para predecir comportamientos, tomar decisiones fundamentadas y resolver problemas.
- Integrar los conceptos construidos en su periodo de formación matemática y vincularlos con los contenidos de las asignaturas de la ingeniería en estudio

6.- COMPETENCIAS PREVIAS

- Modelar una relación entre variables a través de funciones.
- Construir e interpretar gráficas de funciones típicas.
- Reconocer y aprovechar las propiedades de una función (simetría, periodicidad, intervalos de crecimiento y decrecimiento, entre otros).
- Leer e interpretar funciones en diferentes contextos. Extrapolación de conocimientos.
- Derivar e integrar funciones de una o más variables independientes.
- Interpretar a la derivada como una razón de cambio y expresar una razón de cambio como una derivada.
- Determinar e interpretar límites al infinito.
- Manejar un número complejo en sus diferentes representaciones.
- Calcular determinantes.
- Determinar y comprender la dependencia e independencia lineal de un conjunto de funciones.

7.- TEMARIO

Unidad	Temas	Subtemas
1	Ecuaciones diferenciales de primer orden.	1.1 Teoría preliminar. 1.1.1 Definiciones (Ecuación diferencial, orden, grado, linealidad). 1.1.2 Soluciones de las ecuaciones diferenciales. 1.1.3 Problema del valor inicial. 1.1.4 Teorema de existencia y unicidad. 1.2 ED de variables separables y reducibles. 1.3 ED exactas y factor integrante. 1.4 ED lineales. 1.5 ED de Bernoulli. 1.6 Aplicaciones.

TEMARIO (continuación)

Unidad	Temas	Subtemas
2	Ecuaciones diferenciales lineales de orden superior.	<ul style="list-style-type: none">2.1 Teoría preliminar-<ul style="list-style-type: none">2.1.1 Definición de ED de orden n.2.1.2 Problemas de valor inicial.2.1.3 Teorema de existencia y unicidad de solución única.2.1.4 EDL homogéneas.<ul style="list-style-type: none">2.1.4.1 Principio de superposición.2.1.5 Dependencia e independencia lineal, wronskiano.2.1.6 Solución general de las EDL homogéneas.<ul style="list-style-type: none">2.1.6.1 Reducción de orden de una EDL de orden dos a una de primer orden, construcción de una segunda solución a partir de otra ya conocida.2.2 Solución de EDL homogéneas de coeficientes constantes.<ul style="list-style-type: none">2.2.1 Ecuación característica para EDL de segundo orden (raíces reales y distintas, raíces reales e iguales, raíces complejas conjugadas).2.3 Solución de las EDL no homogéneas.<ul style="list-style-type: none">2.3.1 Método por coeficientes determinados.2.3.2 Método de variación de parámetros.2.4 Aplicaciones.
3	Transformada de Laplace.	<ul style="list-style-type: none">3.1 Teoría preliminar.<ul style="list-style-type: none">3.1.1 Definición de la transformada de Laplace.3.1.2 Condiciones suficientes de existencia para la transformada de Laplace.3.2 Transformada directa.3.3 Transformada inversa.

TEMARIO (continuación)

Unidad	Temas	Subtemas
4	Sistemas de ecuaciones diferenciales lineales.	<p>3.4 Propiedades.</p> <ul style="list-style-type: none">3.4.1 Transformada de Laplace de funciones definidas por tramos.3.4.2 Función escalón unitario.3.4.3 Propiedades de la transformada de Laplace (linealidad, teoremas de traslación).3.4.4 Transformada de funciones multiplicadas por t^n, y divididas entre $t..$3.4.5 Transformada de derivadas (teorema).3.4.6 Transformada de integrales (teorema).3.4.7 Teorema de la convolución.3.4.8 Transformada de Laplace de una función periódica.3.4.9 Función delta Dirac.3.4.10 Transformada de Laplace de la función delta Dirac <p>3.5 Solución de ecuaciones.</p> <p>4.1 Teoría preliminar.</p> <ul style="list-style-type: none">4.1.1 Sistemas de EDL.4.1.2 Sistemas de EDL homogéneos.4.1.3 Solución general y solución particular de sistemas de EDL. <p>4.2 Métodos de solución para sistemas de EDL.</p> <ul style="list-style-type: none">4.2.1 Método de los operadores.4.2.2 Utilizando transformada de Laplace. <p>4.3 Aplicaciones.</p>

8.- SUGERENCIAS DIDÁCTICAS (desarrollo de competencias genéricas)

- El estudiante, con base en sus conocimientos previos, tiene la posibilidad de construir modelos matemáticos de una situación específica de ingeniería. Se sugiere que el profesor aproveche esta situación para orientar al estudiante en la consolidación de conceptos ya estudiados y en la formalización de otros, presentes en el modelo.
- Introducir los métodos de solución de ecuaciones diferenciales propiciando la discusión y el análisis de situaciones problemáticas que conlleven a la construcción de modelos, apoyándose en las leyes de la física (segunda ley de Kirchhoff, segunda ley de Newton, ley de Hooke, ley de enfriamiento de Newton, entre otras).
- Para aprovechar las características de este curso, es conveniente ir y venir constantemente de la situación concreta al modelo, con la intención de elevar la capacidad de abstracción del estudiante. Una ilustración de cómo se puede llevar a cabo esto aparece en la práctica 1.
- Diseñar proyectos cuya elaboración y desarrollo demanden del alumno.
- Proponer problemas que con su análisis y solución permitan vincular los contenidos de la asignatura, con los de otras asignaturas del plan de estudio, para desarrollar una visión interdisciplinaria en el estudiante.
- Promover el aprendizaje cooperativo con actividades de trabajo en equipo buscando que, en la discusión, el alumno pueda integrar, conceptualizar, relacionar, generalizar, estructurar y diferenciar ideas sobre los temas de estudio. Una manera de diseñar proyectos o problemas interesantes consiste en tomar problema típico complementarlo con actividades que busquen desarrollar algunas de las competencias mencionadas. Una ilustración de cómo se puede llevar a cabo esta idea se encuentra en la práctica 2.
- Por las características de este curso se recomienda que constantemente el salón de clases se transforme en un laboratorio de matemáticas, para esto es necesario que el profesor diseñe las prácticas correspondientes, en este programa y a manera de ejemplo se presentan dos.
- Es conveniente generar un entorno propicio en el aula o laboratorio que promueva en el estudiante el uso de las Tecnologías de la Información y de la Comunicación (Mathcad, Mathematica, Maple, Matlab o calculadoras gráfico-simbólicas) que al ahorrar el trabajo operativo le permitan experimentar con la situación en estudio bajo distintas condiciones (Ver práctica 2).
- Evitar exponer aquellos conceptos que puedan ser deducidos por los estudiantes, en su lugar, guiarlos con preguntas para que lo consigan por ellos mismos.
- Cuando la estrategia sea la exposición de un tema se recomienda mantener una actividad intelectual en el alumno, por ejemplo planteándoles preguntas que promuevan a la reflexión.
- Generar un ambiente de confianza en el que el estudiante exprese sus dudas e inquietudes y participe sin temor con sus ideas durante el desarrollo de los temas.

9.- SUGERENCIAS DE EVALUACIÓN

- .Se aconseja mantener una actitud de continua observación durante todo el proceso de aprendizaje para tener información que nos permita encontrar las formas y momentos adecuados de evaluación, considerando a ésta como una fuente de aprendizaje y una oportunidad más para mejorar, es decir, otorgarle una función formativa.
- Es importante que la evaluación tenga distintos fines y no sólo el de asignar una calificación al estudiante. Que la evaluación sea permanente con la idea de ver qué tanto, nuestro curso, se está alejando de los objetivos originalmente planteados y hacer oportunamente los ajustes correspondientes. Para esto se pueden aplicar cuestionarios breves que los mismos alumnos califiquen (pues no tienen la finalidad de asignar una calificación).
- También se sugiere aplicar exámenes para resolver en casa, bajo condiciones estrictas de un examen, los cuales se califican por pares, la idea es, por un lado que el alumno se someta a un esfuerzo mayor que el que realiza con los ejercicios de refuerzo y como consecuencia aprenda; por otro lado realice una autoevaluación, en este caso validada por un compañero, en la que observe si ha logrado aprender lo que el profesor pretende.
- Otra alternativa es encargar tareas específicas en las que, con soluciones presentadas (más no entregadas) por el docente, el alumno tenga la oportunidad de autoevaluarse contrastando sus soluciones. En esta actividad es importante que el profesor muestre su solución (por ejemplo dejándola en el escritorio) sólo hasta que esté seguro de que el alumno tiene la propia.
- Una posible ponderación para asignar una calificación es 70% un examen escrito en el que se muestren las habilidades de cálculo, la resolución de problemas y el conocimiento teórico de las ideas matemáticas y 30% de actividades de aprendizaje diseñadas por el profesor al ir desarrollando la unidad.

10.- UNIDADES DE APRENDIZAJE

Unidad 1: Ecuaciones diferenciales de primer orden.

Competencia específica a desarrollar	Actividades de Aprendizaje
<ul style="list-style-type: none"> • Modelar la relación existente entre una función desconocida y una variable independiente mediante una ecuación diferencial que describe algún proceso dinámico (crecimiento, decaimiento, mezclas, geométricos, circuitos eléctricos). • Identificar los diferentes tipos de E.D. ordinarias de primer orden, sus soluciones generales, particulares y singulares e interpretarlas, en el contexto de la situación en estudio. 	<ul style="list-style-type: none"> • Realizar las prácticas sugeridas 1 y 2. • Identificar un problema de valor inicial y expresar las condiciones del mismo. • Reconocer los métodos con los que una ecuación diferencial puede ser resuelta. • Resolver ecuaciones diferenciales de primer orden e interpretar gráficamente las soluciones. • Modelar situaciones típicas utilizando ecuaciones diferenciales de primer orden.

Unidad 2: Ecuaciones diferenciales lineales de orden superior.

Competencia específica a desarrollar	Actividades de Aprendizaje
<ul style="list-style-type: none"> • Modelar la relación existente entre una función desconocida y una variable independiente mediante una ecuación diferencial lineal de orden superior que describe algún proceso dinámico (Movimiento vibratorio y circuitos eléctricos). • Comprender la importancia de la solución de una EDL homogénea en la construcción de la solución general de una no homogénea. • Aplicar el método de coeficientes indeterminados y el de variación de parámetros, seleccionando el más adecuado en situaciones específicas. 	<ul style="list-style-type: none"> • Identificar un problema de valor inicial y expresar las condiciones del mismo. • Una vez concluido el subtema “Teoría Preliminar” se sugiere que el alumno realice la Práctica 3. • Resolver ecuaciones diferenciales lineales de orden superior: <ul style="list-style-type: none"> a) Homogéneas. b) No homogéneas (Método de los coeficientes indeterminados y el de variación de parámetros). • Reconocer los alcances y limitaciones de cada método. • Interpretar gráficamente las soluciones. • Modelar situaciones típicas utilizando ecuaciones diferenciales lineales de segundo orden.

Unidad 3: Transformada de Laplace.

Competencia específica a desarrollar	Actividades de Aprendizaje
Reconocer y aplicar la Transformada de Laplace como una herramienta útil en la solución de ecuaciones que se presentan en su campo profesional (Movimiento vibratorio y circuitos eléctricos).	<ul style="list-style-type: none">• Transformar funciones usando la definición de la transformada de Laplace (Obtener algunas fórmulas).• Transformar funciones utilizando las fórmulas de transformada de Laplace.• Reconocer que cada fórmula de transformada de Laplace es al mismo tiempo una fórmula de transformada inversa.• Recuperar la función $f(t)$ de una función transformada $F(s)$, utilizando las fórmulas de transformada de Laplace.• Manejar las propiedades de la transformada de Laplace.• Resolver ecuaciones diferenciales, integrales o integrodiferenciales usando transformada de Laplace.

Unidad 4: Sistemas de ecuaciones diferenciales.

Competencia específica a desarrollar	Actividades de Aprendizaje
<ul style="list-style-type: none">• Modelar y describir situaciones diversas (tanques de mezclado, resortes acoplados y redes eléctricas) a través de sistemas de ecuaciones diferenciales lineales.• Resolver sistemas de ecuaciones diferenciales lineales utilizando el método de los operadores diferenciales y la transformada de Laplace.• Integrar las herramientas estudiadas en las unidades previas al reconocer las limitaciones y ventajas de los métodos aplicados.	<ul style="list-style-type: none">• Identificar en situaciones cotidianas y de ingeniería la presencia de más de una variable que dependen de una sola variable independiente.• Reconocer en un problema, la existencia de más de una situación y que cada una de ellas puede ser representada por una EDL.• Con la mediación del maestro modelar diversas situaciones presentes en un problema utilizando sistemas de EDL.• Reconocer que el resolver un sistema de EDL implica solamente aplicar conceptos ya estudiados (por lo menos solución de sistemas de ecuaciones lineales y solución de EDL).• Resolver sistemas de EDL, utilizando

	<p>operador diferencial o transformada de Laplace.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Interpretar las soluciones de sistemas de EDL utilizados en la modelación de problemas. • Predecir comportamientos y analizar fenómenos en condiciones distintas, al estudiar problemas modelados con sistemas de EDL.
--	--

11.- FUENTES DE INFORMACIÓN

1. Zill, Dennis & Cullen, Michael (2008). *Matemáticas Avanzadas Para Ingeniería / Ecuaciones Diferenciales*. Tercera Edición. Ed. McGraw-Hill.
2. Edwards, Henry & Penney, David (2009) *Ecuaciones diferenciales y Problemas con Valores en la Frontera*. Cuarta Edición. Ed. Pearson.
3. Rainville, Earl (2006). *Ecuaciones Diferenciales Elementales*. Segunda Edición. Ed. Trillas.
4. Spiegel, Murray (1989). *Teoría y problemas de transformadas de Laplace*. Ed. McGraw-Hill.
5. Ayres, Frank Jr.(1996). *Ecuaciones Diferenciales*. Primera edición. McGraw-Hill. Serie Schaum.

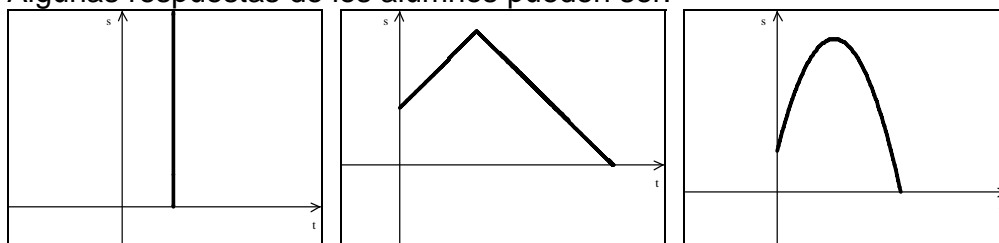
12.- PRÁCTICAS PROPUESTAS

Práctica 1. Problema de valor inicial

Para introducir el concepto de ecuación diferencial, el problema de valor inicial y orden de una ecuación diferencial, se puede plantear la siguiente situación:

Realiza una gráfica que describa la posición, en el tiempo, de un lápiz lanzado verticalmente hacia arriba.

Algunas respuestas de los alumnos pueden ser:



La idea es confrontar a los estudiantes con sus respuestas, analizando en plenaria las representaciones dadas.

Algunos argumentos, fundamentados en sus conocimientos previos, que pueden surgir son los siguientes:

- a) La primera gráfica es incorrecta, pues manifiesta que el tiempo no transcurre.
- b) La segunda también es incorrecta, al expresar que la velocidad es constante y tuvo un cambio brusco cuando el lápiz alcanzó su máxima altura.
- c) La tercera es correcta, no hay cambios bruscos en la velocidad, la rapidez disminuye hasta que el lápiz alcanza la máxima altura y luego aumenta hasta que llega al suelo.

Después de esta discusión, se les pide que enlisten las variables involucradas en el proceso.

Los alumnos llegan a reconocer que las variables involucradas son tiempo, posición, velocidad y aceleración.

Se les invita a que analicen la relación entre ellas y propongan las condiciones iniciales.

Llegando a establecer que $\frac{d^2s}{dt^2} = -9.8$, sujeto a: $s(0) = s_0$ y $s'(0) = v_0$.

Luego se les pide encontrar una expresión que muestre la relación entre la posición del lápiz con respecto al tiempo.

Lo anterior lo obtienen concluyendo que dicha expresión se obtiene integrando

$$\frac{d^2s}{dt^2} = -9.8.$$

Para finalizar, el maestro da la definición de ecuación diferencial, orden y se identifica el modelo encontrado como un problema de valor inicial.

Práctica 2 Vaciado de un tanque

En equipos de 5 integrantes, tiempo estimado 4 semanas:

Desarrolla experimentalmente la situación planteada en el problema 59 de la sección 1.4 del libro “Ecuaciones Diferenciales y Problemas de Valor en la Frontera” de Edwards y Penney. Ed. Pearson. Cuarta edición (2009). Permitido utilizar referencias bibliográficas y tecnologías.

Problema original

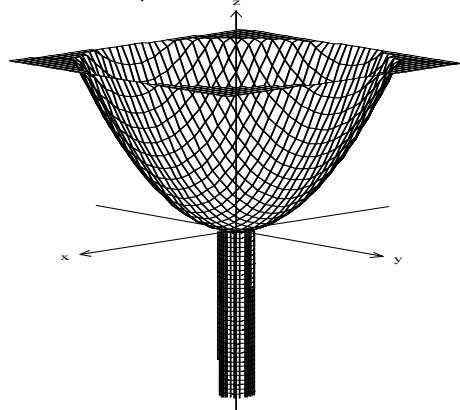
Un tanque de agua tiene la forma obtenida al girar la parábola $x^2 = by$ alrededor del eje y . La profundidad es de 4 pies a las 12 del día, cuando se quita el tapón circular del fondo del tanque. A la 1 P.M. la profundidad es de 1 pie.

- ¿Cuál es la profundidad del agua $y(t)$ que permanece después de t horas?
- ¿Cuándo queda vacío el tanque?
- Si el radio inicial de la superficie superior del agua es de 2 pies, ¿Cuál es el radio circular del fondo?

Desarrollo experimental

- 1) Construir un tanque de acuerdo a las características de la situación descrita en el problema.
- 2) Realiza varias corridas del vaciado del tanque, registrando tus observaciones.
- 3) ¿Obtuviste los mismos tiempos que sugiere el problema?
- 4) ¿Qué influencia tiene el valor de b en resultados experimentales?
- 5) Si no obtuviste los datos que sugiere el problema ¿qué se puede variar en el tanque para obtener dichos tiempos?
- 6) ¿Cómo se afectan los resultados del problema, si se modifica la forma del depósito?
Por ejemplo si fuera de forma cónica o cilíndrica o alguna otra.
- 7) ¿Qué efecto tiene la altura sobre el nivel del mar?
- 8) Realiza un reporte escrito. Este reporte, entre otras cosas, debe incluir:
 - a) Una bitácora.
 - b) La gráfica de la función altura.
 - c) Una comparación de los resultados analíticos con los experimentales.

- 9) Utiliza los recursos tecnológicos a tu alcance y elabora una presentación multimedia donde se evidencien tus dificultades éxitos y fracasos



Práctica 3 Uso de tecnologías en la solución de EDL de Orden Superior.

¿Qué condiciones debe cumplir m para que la función $y = Ce^{mx}$, sea solución de la ecuación diferencial lineal homogénea de coeficientes de primer orden?

$$a_1y' + a_0 = 0$$

Para responder sigue los siguientes pasos utilizando algún software simbólico (por ejemplo: Mathcad, Maple, Mathematica, Derive o cualquier calculadora):

- 1) Sustituye $y = Ce^{mx}$ en la EDL.
- 2) Resuelve la ecuación obtenida.
- 3) ¿Cuántas raíces obtuviste?
- 4) De esta manera la solución general de la ecuación diferencial es _____

¿Es factible considerar que la función $y = Ce^{mx}$, sea solución de la ecuación diferencial lineal homogénea de coeficientes de segundo orden?

$$a_2y'' + a_1y' + a_0 = 0$$

Prueba esta suposición siguiendo el siguiente procedimiento utilizando el software:

- 1) Sustituye $y = Ce^{mx}$ en la EDL.
- 2) Resuelve la ecuación obtenida.
- 3) ¿Cuántas raíces obtuviste?
- 4) ¿Cuáles son los tres posibles casos que pueden presentarse, de acuerdo a la naturaleza de dichas raíces?
- 5) ¿Cuántas soluciones linealmente independientes se obtienen?
- 6) ¿Es factible utilizar el principio de superposición? ¿Cómo?
- 7) De esta manera la solución general de la ecuación diferencial puede presentarse como _____, _____ o _____.

¿Es factible considerar que la función $y = Ce^{mx}$, sea solución de la ecuación diferencial lineal homogénea de coeficientes de orden mayor a dos?

$$a_ny^{(n)} + \dots + a_2y'' + a_1y' + a_0 = 0$$

Argumenta tu respuesta.

Realiza un reporte de esta práctica indicando el software utilizado e incluye evidencias del desarrollo de la misma.

1.- DATOS DE LA ASIGNATURA

Nombre de la asignatura:	Fundamentos de Investigación
Carrera:	Todas las Carreras
Clave de la asignatura:	ACC-0906
(Créditos) SATCA ¹	2 - 2 - 4

2.- PRESENTACIÓN

Caracterización de la asignatura.

El programa de la asignatura de Fundamentos de investigación, está diseñado para contribuir en la formación integral de los estudiantes del Sistema Nacional de Educación Superior Tecnológica (SNEST) porque desarrolla las competencias investigativas que se utilizarán para el aprendizaje conceptual, procedimental y actitudinal contenidos en los planes de estudio de las carreras que oferta.

La formación de ingenieros en un mundo globalizado, exige dominio de herramientas básicas de investigación para gestionar, aplicar y transformar información a contextos complejos y plurales, cuya solución de problemáticas de manera sustentable, es fundamental para la configuración de la sociedad del conocimiento.

La investigación es una herramienta que habilita al ingeniero para conocer, analizar y explicar la realidad, transformarla y descubrir áreas de oportunidad en los ámbitos sociales en donde desarrollará su vida profesional y proponer soluciones interdisciplinarias, holísticas y colaborativas con fundamento en las ciencias básicas y de la ingeniería, la ética y la sustentabilidad.

Esta asignatura se ubica en primer semestre de las carreras del SNEST, cuya pretensión es integrar competencias de investigación en el proceso de formación profesional durante la carrera, además de tener implicaciones no sólo para aprender conceptos científicos y tecnológicos, sino también, para configurar actitudes y valores de compromiso humano y social inherentes a su práctica profesional.

Intención didáctica.

O

Las competencias del profesor de Fundamentos de investigación, deben mostrar y objetivar su conocimiento y experiencia investigativa, precisamente, para construir escenarios de aprendizaje significativo en los estudiantes que inician su formación

¹ Sistema de asignación y transferencia de créditos académicos

profesional. Los conocimientos de esta asignatura contribuyen a desarrollar y aplicar herramientas metodológicas de investigación.

En el proceso de aprendizaje de la primera unidad del programa, la competencia se refiere a que el estudiante reconozca el desarrollo de su campo profesional con fundamento en la investigación científica y tecnológica.

Para la segunda unidad, el desafío es que pueda comprender la investigación como un proceso de construcción social, es decir, un proceso dialéctico donde el individuo se enfrenta a la realidad, la interroga, la comprende, y la transforma en beneficio propio y de la comunidad.

En la tercera unidad del programa, la competencia consiste en aplicar las herramientas de comunicación oral y escrita en el proceso de la investigación, concretamente en la redacción de textos académicos, lo anterior es fundamental, porque la redacción implica el dominio de significados teóricos y prácticos del conocimiento, claridad del pensamiento, aplicación de métodos, técnicas e instrumentos, construcción conceptual y vislumbrar a través de la escritura posibles soluciones a los objetos de conocimiento. Saber redactar es un asunto medular en la formación profesional, pues quien sabe redactar demuestra un orden de pensamiento y una lógica formal. Redactar implica, poner en juego procesos de pensamiento de orden superior, tales como; el razonamiento lógico o el pensamiento hipotético deductivo, por lo tanto; son habilidades que auxilian de manera directa a las demás asignaturas.

Finalmente, en la cuarta unidad, la competencia consiste en que los estudiantes tengan la capacidad de gestión de la información para realizar investigación documental, sobre un tema relacionado con su campo profesional.

El profesor de la asignatura de Fundamentos de investigación debe poseer, preferentemente; experiencia y formación en el área de investigación, porque implica que desde su práctica docente y perfil profesional; debe orientar el proceso de la investigación de los estudiantes, en ambientes que permitan el diálogo y la participación interdisciplinaria; diseñar y aplicar actividades de aprendizaje, cuyo fundamento inicial sean las unidades de competencia, que en el programa de Fundamentos de investigación, se proponen para que los estudiantes comprendan el vínculo esencial entre la teoría y la práctica.

El aprendizaje es una actividad social y se configura con la presencia activa de experiencias y conocimientos, tanto de los profesores como de los estudiantes. La comprensión y dominio de conceptos, métodos, técnicas e instrumentos involucrados en el proceso de la investigación documental, constituyen el escenario didáctico para el aprendizaje significativo en la totalidad del proceso de formación profesional en el SNEST.

El profesor de esta asignatura deberá propiciar actividades de aprendizaje constructivas que permitan al estudiante pensar, valorar, juzgar y transferir lo aprendido a diferentes contextos de su vida cotidiana, debe comprender que el proceso de aprendizaje implica la interacción, la maduración y la experiencia, por lo tanto el estudiante debe involucrarse en cada una de las actividades de aprendizaje, asumiendo actitudes participativas, proponiendo, imaginando, creando, organizando y gestionando la información, para construir escenarios de solución a problemas inherentes de su formación profesional.

En el contexto de aprendizaje y formación en competencias es imprescindible que el profesor enfatice el saber hacer: buscar, elaborar, realizar, diseñar, presentar, construir verificar, controlar, entre otros, en una relación dialógica con el saber y el saber ser.

El desarrollo de las actividades de aprendizaje y la interconexión con las prácticas integradoras que realizarán los estudiantes, así como la socialización de los resultados de la investigación, son las evidencias necesarias para realizar el proceso de la evaluación en función de los objetivos académicos..

3.- COMPETENCIAS A DESARROLLAR

Competencias específicas	Competencias genéricas
<p>Aplicar herramientas metodológicas de investigación para elaborar escritos académicos de calidad que incidan en su formación profesional.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Analizar el desarrollo de su disciplina en el ámbito local y nacional, con fundamento en la investigación científica. • Comprender la investigación como un proceso de construcción social con fundamento en las normas de de la investigación documental. • Gestionar información acerca de su disciplina de acuerdo a parámetros de validez previamente establecidos. • Aplicar herramientas formales de comunicación oral y escrita en la investigación documental. 	<p>Competencias instrumentales</p> <ul style="list-style-type: none"> • Capacidad de análisis, síntesis y abstracción. • Capacidad de comunicación oral y escrita. • Habilidad en el uso de tecnologías de información y comunicación. • Capacidad para identificar, plantear y resolver problemas. • Capacidad para gestionar y formular proyectos. <p>Competencias interpersonales</p> <ul style="list-style-type: none"> • Capacidad para trabajar en equipo. • Capacidad crítica y autocrítica. • Compromiso ético.

	<p>Competencias sistémicas</p> <ul style="list-style-type: none"> • Habilidades de investigación. • Capacidad de aplicar los conocimientos en la práctica. • Liderazgo. • Capacidad de generar nuevas ideas (creatividad). • Iniciativa y espíritu emprendedor. • Búsqueda de logro.
--	---

4.- HISTORIA DEL PROGRAMA

Lugar y fecha de elaboración o revisión	Participantes	Observaciones (cambios y justificación)
Instituto Tecnológico de Orizaba. (Reunión Nacional de Evaluación Curricular) Agosto 2003.	Representantes de las academia de Ingeniería Electrónica de los Institutos Tecnológicos: Celaya, Madero, Orizaba, Cd. Juárez, Matamoros y Minatitlán.	Reunión Nacional de Evaluación Curricular de la Carrera de Ingeniería Electrónica.
México D.F. 21 al 23 de Enero 2004.	Institutos Tecnológicos de: Orizaba, Nuevo Laredo, Veracruz y León.	Definición de estrategias didácticas.
Instituto Tecnológico de Toluca Fecha: 26 de mayo del 2004.	Institutos Tecnológicos de: Orizaba, Nuevo Laredo, Veracruz y León.	Definición de contenidos temáticos finales.
Instituto Tecnológico de Matamoros, Tamaulipas. (Reunión nacional de diseño de asignaturas comunes para el desarrollo de competencias profesionales del SNEST).	Institutos Tecnológicos de: Aguascalientes, Irapuato, Matamoros, Mexicali, Toluca y Zitácuaro.	Definición de asignaturas basadas en competencias profesionales.

Instituto Tecnológico de Puebla, Puebla Reunión de consolidación de diseño e innovación curricular para la formación y desarrollo de competencias profesionales de las carreras de Ingeniería en Gestión Empresarial, Ingeniería en Logística, Ingeniería en Nanotecnología y asignaturas comunes del SNEST. 8 al 12 de Junio de 2002.	Institutos Tecnológicos de: Aguascalientes, Irapuato, Toluca y Zitácuaro.	Consolidación de las materias del eje de investigación.
---	---	---

5.- OBJETIVO(S) GENERAL(ES) DEL CURSO (competencia específica a desarrollar en el curso)

Aplicar herramientas metodológicas de investigación en la elaboración de escritos académicos, producto del desarrollo de la investigación documental en temáticas de su área, que lo habiliten para ser autónomo en la adquisición y construcción de conocimientos que fortalezcan su desarrollo profesional.

6.- COMPETENCIAS PREVIAS

- Manejar elementos básicos de las Tecnologías de la información y comunicación (TIC's).
- Tener habilidad para la lectura.
- Poseer Iniciativa y espíritu emprendedor.
- Saber comunicarse en forma oral.
- Tener compromiso ético.

7.- TEMARIO

Unidad	Temas	Subtemas
1	Estudio del desarrollo de su profesión y su estado actual.	<p>1.1 Historia, desarrollo y estado actual de la profesión.</p> <p>1.2 Los ámbitos del desarrollo de la profesión en el contexto social.</p> <p>1.3 Las prácticas predominantes y emergentes de la profesión en el contexto internacional, nacional y local.</p> <p>1.4 Sectores productivos y de servicios del entorno afines a la profesión.</p>
2	La investigación como un proceso de construcción social.	<p>2.1 Conceptos básicos de la investigación.</p> <p>2.2 Identificación de elementos que configuran las teorías (conceptos, definiciones, problemas, hipótesis, abstracciones, reflexiones, explicaciones, postulados, métodos, leyes).</p> <p>2.3 Tipos de métodos (inductivo, deductivo, analítico, sintético, comparativo, dialéctico, entre otros).</p> <p>2.4 Conocimiento del proceso de investigación (planteamiento del problema, marco teórico, métodos, resultados).</p>
3	Herramientas de comunicación oral y escrita en la investigación.	<p>3.1 Normas y reglas ortográficas y de puntuación.</p> <p>3.2 Técnicas de redacción (coherencia, cohesión concordancia, párrafo, conectores, claridad, sencillez y precisión).</p> <p>3.3 Características del lenguaje científico (objetividad, universalidad y verificabilidad).</p> <p>3.4 Tipología de textos Académicos como medios de difusión del conocimiento científico. (Monografía, ensayo, reseñas, reportes. tesis, protocolo e informe de investigación).</p>

TEMARIO (continuación)

Unidad	Temas	Subtemas
4	Gestión de la información para la investigación documental.	<p>4.1 Estructura de la Investigación documental.</p> <p>4.1.1 Elección del tema y delimitación.</p> <p>4.1.2 Objetivos generales y específicos.</p> <p>4.1.3 Localización selección y acopio de información de diferentes fuentes.</p> <p>4.1.4 Diseño del esquema de trabajo.</p> <p>4.1.5 Búsqueda de información y toma de notas.</p> <p>4.1.6 Redacción de un borrador.</p> <p>4.1.7 Correcciones.</p> <p>4.1.8 Redacción informe final escrito con aparato crítico.</p> <p>4.1.9 Presentación del informe en forma oral y escrita.</p> <p>4.2 Construcción del aparato crítico. (Uso de fuentes referenciales, utilizadas como fundamento, citas textuales: cortas, largas, aclaratorias, explicativas, paráfrasis, comentario, análisis).</p>

8.- SUGERENCIAS DIDÁCTICAS (desarrollo de competencias genéricas)

- Impulsar la transferencia de las competencias adquiridas en la asignatura a diferentes contextos.
- Estimular el trabajo interdisciplinario para lograr la integración de las diferentes asignaturas del plan de estudios.
- Crear situaciones que permitan al estudiante la integración de contenidos de la asignatura y entre distintas asignaturas, para su análisis y para la solución de problemas.
- Incrementar la realización de actividades o tareas que den cuenta por medio de evidencias, de que la competencia se ha desarrollado.
- Propiciar en el estudiante, el sentimiento de logro y de ser competente.
- Estimular la práctica de procesos metacognitivos (de la reflexión acerca de los propios procesos).
- Propiciar el planteamiento de preguntas y la solución de problemas, así como el aprendizaje a partir del error.
- Promover la relación del conocimiento con la realidad del estudiante y propiciar que desarrolle su cultura.
- Estimular la búsqueda amplia, profunda y fundamentada de información.
- Promover la precisión en el uso de nomenclatura y terminología científica, tecnológica y humanística.
- Propiciar la autorregulación del aprendizaje.

- Retroalimentar de manera permanente el trabajo de los estudiantes.
- Fomentar el trabajo autónomo.
- Promueve la autoevaluación la coevaluación y la evaluación grupal.
- Proponer ejemplos guía.
- Propiciar actividades de búsqueda, selección y análisis de información en distintas fuentes de los contenidos teóricos de la asignatura.
- Propiciar el uso de las nuevas tecnologías de la información y comunicación para el desarrollo de los contenidos de la asignatura.
- Fomentar actividades grupales que propicien la comunicación, el intercambio argumentado de ideas, la reflexión, la integración y la colaboración de y entre los estudiantes.
- Propiciar en el estudiante, el desarrollo de actividades intelectuales de inducción-deducción y análisis-síntesis, la cuales lo encaminan hacia la investigación, la aplicación de conocimientos y la solución de problemas.
- Desarrollar actividades de aprendizaje que propicien la aplicación los conceptos, modelos y metodologías que se van aprendiendo en el desarrollo de la asignatura.

9.- SUGERENCIAS DE EVALUACIÓN

- Que en la evaluación se integren los tres tipos de contenidos (conceptuales, procedimentales y actitudinales).
- Que la evaluación contemple además de la evaluación del profesor, la coevaluación y la evaluación grupal.
- Que la evaluación contemple la recopilación de evidencias de aprendizaje suficientes para que el alumno tenga la certeza de que ha adquirido o desarrollado sus competencias.

Se recomiendan los siguientes instrumentos de evaluación:

- Resúmenes, síntesis, glosarios, cuestionarios, reportes, informes, crucigramas, trípticos, collages, ensayos, presentaciones electrónicas, organizadores gráficos (Mapas conceptuales, mapas mentales, cuadros sinópticos, diagramas, tablas, cuadros comparativos), entregar trabajos bajo los lineamientos y parámetros que se establezcan en cada caso.

Criterios de evaluación:

- Participación en clase.
- Exposición de trabajos.
- Realización de ejercicios prácticos.
- Lectura y análisis de textos.
- Redacción de textos.
- Participación en debates, foros, diálogos.
- Informe de una investigación documental.

10.- UNIDADES DE APRENDIZAJE

Unidad 1: Estudio del desarrollo de su profesión y su estado actual.

Competencia específica a desarrollar	Actividades de Aprendizaje
Analizar el desarrollo de su profesión con fundamento en ámbito local y nacional con fundamento en la investigación científica.	<ul style="list-style-type: none">• Buscar referentes en distintas fuentes de información que le permitan conocer el origen, evolución y estado actual de su profesión.• Elaborar un resumen que aborde de manera sintética la información de la actividad anterior.• Indagar acerca de la técnica de la entrevista y recuperar en un resumen sus características y su proceso de aplicación.• Realizar entrevistas a profesionistas de su área para detectar prácticas predominantes y emergentes de la misma.• Representar por medio de un organizador gráfico (mapa conceptual, línea del tiempo, tabla comparativa o diagrama de flujo) la evolución histórica de su campo profesional.• Realizar consulta a base de datos y organismos públicos acerca del Sector productivo y de servicios del entorno afines a la profesión.• Hacer catálogo de empresas y servicios que requieren de su práctica profesional.• Presentar en plenaria los resultados obtenidos.

Unidad 2: La investigación como un proceso de construcción social.

<p>Comprender la investigación como un proceso de construcción social con fundamento en las normas de de la investigación documental.</p>	<ul style="list-style-type: none">• Investigar los significados de los conceptos científicos involucrados en el proceso de la investigación y elaborar un reporte.• Realizar un glosario de términos del proceso de investigación y los elementos que componen las teorías que le permitan comprender e incrementar el lenguaje científico.• Identificar los métodos aplicados en investigaciones, artículos, libros, revistas, en red, entre otros, y demostrar que son fundamentales en la construcción social del conocimiento y exponerlos en un foro (presencial o virtual).• Resolver un cuestionario sobre los principales métodos involucrados en el manejo de la investigación y solución de problemas y socializar los resultados.• Analizar investigaciones y tesis del campo profesional que demuestren el cómo y dónde la investigación ha contribuido a la solución de un problema (Recuperar proyectos de CONACYT, IPN, UNAM, CIIDET, SNI, Colegios y Asociaciones propias de cada carrera) y entregar un reporte.• Participar en un debate sobre las ideas y hallazgos encontrados en relación con la problemática de la profesión en el contexto social.
---	--

Unidad 3: Superación personal.

<p>Aplicar herramientas formales de comunicación oral y escrita de acuerdo a parámetros de validez previamente establecidos.</p>	<ul style="list-style-type: none">• Reconocer normas y reglas ortográficas al realizar la lectura de textos académicos y científicos y socializar su uso.• Indagar las técnicas de redacción que se aplican en la redacción de textos y elaborar mediante un organizador gráfico sus principales características y procedimientos.• Elaborar crucigramas con las normas y reglas ortográficas y las técnicas de redacción.• Comparar el resultado de su trabajo con otros compañeros (Trabajo en equipo).• Elaborar un tríptico con las técnicas de redacción encontradas y compartir con el grupo ejemplares de su trabajo.• Conocer las características del lenguaje científico a través de la lectura y análisis de artículos arbitrados.• Identificar algunos términos científicos relacionados con su profesión y elaborar un diálogo en donde los incluya, sin errores ortográficos.• Construir un collage donde ejemplifique los tipos de textos académicos y los relacione con sus principales características.• Redactar un ensayo con un tema de interés profesional y aplicar en él las normas y reglas ortográficas, las técnicas de redacción y el lenguaje técnico aprendido.
--	---

Unidad 4: Gestionar de la información para la investigación documental.

<p>Gestionar información acerca de su profesión en una investigación documental.</p>	<ul style="list-style-type: none">• Seleccionar un tema relacionado con el perfil profesional de su carrera en función de su interés, y/o recuperando trabajos previos.• Delimitar el problema considerando la complejidad del tema, el tiempo de realización, los recursos, los conocimientos previos y los objetivos.• Identificar objetivos de investigación planteados en trabajos académicos, tesis, proyectos de investigación, informes de residencia y determinar su estructura.• Redactar los objetivos de su investigación documental y presentarlos al grupo de trabajo.• Identificar las características de buscadores, metabuscadores y sitios de Internet que contengan información sobre profesión y temática a investigar, y exponer los resultados de su búsqueda en una presentación electrónica.• Realizar una búsqueda de información especializada interconectada con su tema de investigación y hacer acopio de la misma en una bitácora.• Leer la información recabada, utilizando alguna técnica para extraer lo más importante, por ejemplo; subrayado, identificación de conceptos clave y notas al margen.• Consultar diferentes fuentes de información, para ubicar, el modelo de citación (aparato crítico propio de su disciplina) y presentar su aplicación.• Citar dentro del cuerpo de la investigación documental a los autores consultados.• Establecer relaciones entre la información utilizando algún criterio de clasificación (cronológico, causa-efecto, por tema, usando un método inductivo o deductivo) en la investigación documental. Para denotar el grado de apropiación, y dominio del lenguaje.
--	--

- | | |
|--|---|
| | <ul style="list-style-type: none">• Presentar y defender las ideas incluidas en el trabajo propio ante la crítica de sus compañeros y maestros. |
|--|---|

11.- FUENTES DE INFORMACIÓN

1. Alba Andrade, Fernando. (1987). *El Desarrollo de la Tecnología*. México, D.F. Fondo de Cultura Económica.
2. Bernal Torres, Cesar Augusto. (2006). *Metodología de la Investigación*.-2ª. Ed. México D.F. Prentice Hall.
3. Heinz, Dieterich. (2006). *Nueva Guía para la Investigación Científica*. México. D.F. Ariel.
4. Hicks Eva, Carmen Malpica. (1986). *Métodos de Investigación*. México. COSNET.
5. Medina Lozano, Luis. (1986). *Métodos de Investigación I y II*. México. DGETI.
6. Pérez Tamayo, Ruy. (2005). *Cómo Acercarse a la Ciencia*. México. D.F. Limusa.
7. Reséndiz Nuñez, Daniel. (2008). *El Rompecabezas de la Ingeniería. por qué y Cómo se Transforma el Mundo*. México. D.F. Fondo de Cultura Económica.
8. Rojas Soriano Raúl. (2001). *Guía para Realizar Investigaciones Sociales*.-26 ed.- México: Plaza y Valdez Editores.
9. Schmelkes, Corina. (2004). *Manual para la Presentación de Anteproyectos e Informes de investigación*". (Tesis). México. D.F. Oxford.
10. Tamayo y Tamayo, Mario. (1993). *El Proceso de la Investigación Científica*. México. Limusa.

12.- PRÁCTICAS PROPUESTAS

- Caracterizar la profesión y sus áreas de aplicación
Objetivo: Caracterizar y reconocer los quehaceres sustantivos de la profesión y sus vínculos con otros campos de aplicación.
En ésta práctica el alumno debe integrar competencias para la “Gestión de información”, como: búsqueda de organización y síntesis de información. Aplicar “Herramientas de comunicación escrita” como: organización y síntesis, el conocimiento de reglas y normas ortográficas.
- El proceso de investigación como un proceso de construcción social
Objetivo. Demostrar la contribución de la investigación en la solución de problemas que afectan de diferente manera el desarrollo social.
En esta práctica el estudiante debe dar constancia de que sus competencias alcanzan un nivel de logro mayor ya que integra la competencia de comunicación oral además de las aplicadas en la primera práctica.
- Realización de una investigación documental
Objetivo: Demostrar mediante la realización de una investigación documental que reconoce, los campos de acción de su carrera, que es capaz de buscar, organizar, seleccionar y sintetizar información utilizando el aparato crítico y redactando con fluidez y precisión.

1.- DATOS DE LA ASIGNATURA

Nombre de la asignatura:	Taller de Ética
Carrera:	Todas las Carreras
Clave de la asignatura:	ACA-0907
(Créditos) SATCA ¹	0 - 4 - 4

2.- PRESENTACIÓN

Fundamentación.

El Taller de ética se plantea como una asignatura básica y común a todas las carreras del SNEST. Esto se fundamenta en lo siguiente:

- a. En el Modelo del Siglo XXI del SNEST se busca una formación profesional que integre, en una totalidad dinámica, la competencia en el quehacer profesional con el ejercicio de una ciudadanía activa, responsable y el desarrollo psicosocial de la persona.
- b. En el Código de ética del SNEST se promueve el desarrollo armonioso de todas las facultades del ser humano.
- c. El desarrollo del profesionista en todas sus dimensiones requiere de la capacidad ética; la práctica profesional sin reflexión y crítica sistemáticas no garantiza en sí misma ese desarrollo integral.
- d. El ejercicio reflexivo docente-alumnos es oportunidad de formar y desarrollar actitudes que se revierten en beneficio de la función social de las profesiones y del profesionista como persona y como ciudadano
- e. La oportunidad de reflexionar sistemáticamente en torno a lo ético, de desarrollar el juicio ético y de actuar éticamente, permitirá al estudiante formarse en el convencimiento de que el ejercicio de su profesión constituye no sólo una práctica con responsabilidades laborales y técnicas diversas, sino que es al mismo tiempo una práctica con responsabilidades como ciudadanos y como personas en la construcción de una mejor sociedad para todos.

¹ Sistema de asignación y transferencia de créditos académicos

- f. La comprensión de conceptos y métodos de la ética, así como la reflexión y experiencia de actos éticos busca propiciar que se involucre de manera consciente en la búsqueda de la congruencia entre su pensamiento, sus palabras y sus actos.
- g. Es también ocasión de aprender a aprender para desarrollar su capacidad de confrontarse consigo mismo, de interrogarse y de reconocerse como un profesional que tiene dignidad, ideas propias y convicción de su quehacer profesional; derechos, deberes y compromisos en contextos organizacionales, tecnológicos, comunitarios y sociales cada vez más complejos, inciertos y cambiantes que requieren también cada vez con mayor frecuencia de reflexiones y decisiones tecnoéticas.

1.1.2. Consideraciones generales.

En los diferentes ambientes de enseñanza sobre ética surgen inevitablemente, en cualquier momento, directa o indirectamente, las prenociones implícitas que son de gran influencia en la vida de la gente y que con mucha frecuencia pueden constituir un obstáculo insuperable para la formación y el desarrollo ético de los estudiantes. En este sentido, consideramos necesario partir del siguiente marco de referencia:

- a. La ética es parte de la filosofía y como tal consiste esencialmente en un constante cuestionamiento del ámbito de lo moral. Su marco conceptual, métodos y la diversidad de orientaciones teóricas le permiten no solo cuestionar las diferentes morales sino también poder pensar y analizar conceptos morales, estudiar lo que son los valores, cómo surgen y por qué y en general puede investigar cualquier hecho relacionado con lo moral. (Del Rivero Weber Paulina, 2004).
- b. Lo ético es indefectiblemente de carácter personal. Es ante todo, opción por determinados valores y voluntad de hacerlos realidad.
- c. La ética no se reduce a un conjunto de normas que se impone fatalmente al individuo desde una autoridad exterior a él, que apenas le deja espacio para el ejercicio de su libertad y responsabilidad. Una ética de la prohibición no hace al ser humano más persona, lo que sí es posible con una reflexión ética de los valores en la que se pone en juego la persona misma con su libertad y responsabilidad.
- d. Lo ético es una dimensión de la realidad humana y social; está presente en los diversos ámbitos de la existencia porque en todos ellas hay valores en juego. Es en el análisis mismo de esa realidad y de su devenir donde se pueden encontrar los criterios éticos que deben inspirarla.
- e. La ética no se limita a formular grandes principios difícilmente aplicables a situaciones complejas, sobre todo cuando se dan conflictos de valores. La ética también orienta el comportamiento humano en situaciones concretas

que pueden ser muy sencillas pero también muy complejas y dilemáticas por la existencia de conflictos de valores, de múltiples factores condicionantes de la decisión, y la diversidad y aún contraposición de intereses en juego. Esto exige el reconocimiento de valores éticos, el desarrollo del juicio ético, una gran capacidad para plantear problemas, de reflexión, de pensamiento hipotético, de sensibilidad y sentido de riesgo; en donde más allá de manifestar adhesión a determinados valores, el gran reto es hacerlos realidad en las decisiones, tanto en las de grandes consecuencias como en las de pequeño alcance.

- f. Si aún hay quienes niegan o subestiman la ética desde el ejercicio profesional, también los hay quienes desde la ética desconfían de las prácticas profesionales, en algunos casos incluso como si la lógica intrínseca a ellas tuviese una fuerte tendencia a la inmoralidad. Para superar esta postura es necesario una comprensión de las profesiones desde dentro, sólo así pueden descubrirse las posibilidades que en ellas hay para la realización de valores, pero también las muchas veces que esta se desdeña y se niega. Con todo, es el camino para comprender los condicionamientos que la realidad impone al ejercicio profesional, así como los márgenes de libertad que ofrece para una actuación ética.
- g. Asimismo, llega a afirmarse que la ciencia y la tecnología son ajenas a la ética, tanto por la exigencia de objetividad que debe caracterizar a la ciencia como por el carácter instrumental de la tecnología. Ante esta postura habría que reiterar y enfatizar que el comportamiento humano se fundamenta y soporta en valores, al servicio de los cuales se pone la tecnología; y habría que cuestionar también aquella noción de objetividad científica como neutralidad axiológica.

1.1.3. Resistencias a incluir una asignatura sobre ética.

- a. El cuestionamiento sobre la misma posibilidad de enseñar la ética.
¿No es la ética algo tan personal que se resiste a ser enseñada? ¿No se refiere la ética al carácter mismo de la persona? Eso es posible moldearlo en las primeras etapas de la vida, pero ya en la educación superior cabe dudar de la eficacia de esa tarea. Evidentemente lo primero son las actitudes, y éstas en modo alguno pueden ser sustituidas por conocimientos. Pero los conocimientos pueden servir para confrontar al sujeto con la realidad y con las actitudes de otros.

El universo ético de cada persona, su opción ética fundamental, está dotado de cierta estabilidad, pero no es algo completamente estático: en ese sentido el diálogo con otros sujetos, la apertura y el estudio de la realidad ofrecen oportunidades para reforzar, matizar o modificar las convicciones éticas del estudiante. Por otra parte, el conocimiento de la ética como rama del saber

práctico aporta al estudiante unos contenidos y un método. Aunque esto no llegue a modificar las convicciones de quien estudia ética, sí le ayudarán a la reflexión ética.

- b. Hay riesgo de exhibir y cuestionar –implícita o explícitamente- las convicciones y los juicios personales, propios de la esfera privada del alumno.

Un alumno puede llegar a percibirse exhibido, cuestionado y humillado en sus costumbres, creencias y convicciones por la intervención de un profesor e incluso es posible que este lo haga intencionadamente y hasta lo utilice con fines de evaluación-calificación. Se subraya que corresponde -en primera instancia- al alumno, reaccionar ante ese cuestionamiento y trato que recibe en el ámbito estricto de su vida privada. Y al profesor le corresponde abordar lo ético en un marco de respeto a la individualidad.

- c. La sola existencia de un curso sobre lo ético significa asumir en nuestros estudiantes inmoralidad y falta de ética personal.

Es una presuposición injusta y fuera de lugar ya que el alumno se desarrolla en otros ambientes que no están ajenos a la formación de lo ético y lo moral y que no se pueden ni deben excluir.

- d. Es incómodo explicitar los valores que personalmente nos mueven.

Se ha aprendido que es más confortable vivir en una cierta opacidad y ambigüedad que manifestarse públicamente en favor de unos valores u otros o a tomar una postura ética sobre los problemas.

- e. La enseñanza de la ética es igual a sermón, a teoría adormecedora que deja en evidencia la inmoralidad y la doble moral, para ‘no llegar a nada’.

En su pragmatismo, nuestro estudiante suele alejarse de los grandes principios rectores y afirmaciones ‘ideales’ a los que se acostumbra a reducir la ética. Si la ética se queda en los grandes principios rectores, está bien...aunque no sirva para nada. Y si llega a lo concreto, resulta impracticable en la vida cotidiana. De este modo el estudiante asume que no tiene sentido aprender sobre ella.

- f. La insuficiencia de conocimientos, capacidad y disposición en el profesor de la asignatura.

Esta dificultad es muy real, ya que para ser profesor en la materia es preciso desenvolverse en ámbitos diversos: el de la propia profesión, la docencia, la filosofía y la ética y lo ético.

- g. La pretensión de la neutralidad de la enseñanza de la ética.

Las grandes diferencias entre la ética y los campos del conocimiento técnico-científico hacen que quien se mueve con soltura en este segundo campo suela cuestionar cualquier campo del conocimiento en donde prevalecen fuertes debates sobre la pretendida objetividad de la ciencia.

h. La dificultad de cuantificar los resultados.

El profesor acostumbrado a las materias técnicas, se siente desorientado acerca de cómo evaluar en ética, que no es tan tangible o medible como otras materias. Supone, al menos en principio, sistemas diferenciados de evaluación.

i. La resistencia de la institución educativa ante posibles cuestionamientos éticos desde esta asignatura.

Y es que la ética tiene una pretensión de globalidad que no deja nada fuera de su alcance. Un carácter ético y una sensibilidad crítica son instrumentos para cuestionar las instituciones, su organización y su funcionamiento.

Todas estas resistencias y dificultades son reales, puede haber más y han de ser tenidas muy en cuenta en la práctica docente en el Taller de ética.

2.2. Intención Didáctica.

2.2.1 Reflexiones sobre el sentido curricular de un Taller de ética.

a. Identificar el terreno de lo ético en la vida profesional.

Se trata de acostumbrarse a reconocer en la práctica profesional que la ética es una dimensión siempre presente en estas actividades. Y se puede hacer por distintos caminos: descubriendo la lógica de medios y fines, constatando cómo tras el discurso técnico, a veces muy sofisticado, se esconde la opción por los valores, etc. El objetivo último será, sin duda, juzgar si algo es bueno o malo éticamente hablando. Pero no está de más detenerse en ese estadio previo: el de reconocer que toda decisión profesional admite otras alternativas, y que la opción por una u otra depende de los valores éticos desde los que se decide y actúa.

b. Crear una actitud positiva hacia los valores que deben presidir la actividad de nuestros profesionistas.

Se trata ahora de comprender, no sólo que hay valores en juego, sino que no todos merecen igual adhesión. Evidentemente, llegados a este punto, se impone un estricto respeto a las convicciones de cada uno. Pero el respeto no es incompatible con el hecho de que el docente tenga su propia opción personal, ni con el deseo de que esa opción sea compartida por otros: naturalmente, no es una opción que se impone, sino que se ofrece, y a partir de esta oferta se entabla un diálogo con el otro, que beneficiaría no sólo al alumno sino también al profesor, en la medida en que le obligara a formular y razonar sus convicciones.

c. Saber armonizar una firme adhesión personal a ciertos valores y una apertura a otros sistemas éticos vigentes en nuestra sociedad.

La apertura al pluralismo ético sola puede derivar en un cierto relativismo ético; la firmeza de las propias convicciones sola corre el peligro de caer en la intransigencia. Ese equilibrio es inestable, frágil, dinámico.

d. Ofrecer un método para el análisis ético de los problemas.

No basta con tener intuiciones éticas al juzgar la realidad y tomar las decisiones. La complejidad de muchas situaciones y el hecho de que frecuentemente las decisiones tienen que ser compartidas son dos circunstancias que exigen una cierta disciplina para estudiar los problemas hasta llegar, según los casos, a tomar una decisión o a pronunciar un juicio ético. Todo esto no se improvisa, y un Taller de ética debería ofrecer no sólo criterios, sino también procedimientos y técnicas para ese análisis, así como ocasión para ejercitarlas y reflexionar sobre ellas.

2.2.2. Reflexión sobre la incorporación curricular del Taller de ética.

a. La opción que hoy se va imponiendo de incorporar la ética aplicada o profesional como una asignatura curricular en los diferentes estudios profesionales tiene ventajas innegables. La principal, el reconocimiento de la ética como una disciplina científica, con una racionalidad muy diferente a la racionalidad técnica. Y junto a eso, la apuesta por la dimensión ética de la realidad como algo que forma parte del estudio de cualquier parcela de la actividad humana: con otras palabras, si se quiere por ejemplo conocer una ingeniería en todas sus dimensiones, no se pueden olvidar la reflexión ética y los valores que están en juego en su ejercicio profesional.

b. Hay quienes temen que una asignatura de ética aisle excesivamente las consideraciones éticas del resto de la formación profesional y preferirían que la formación ética se incorporase en todas las asignaturas y fuera responsabilidad de todos los profesores. En teoría esta solución es la que mejor integra que lo ético forma parte de toda realidad profesional. Pero tiene también algunas desventajas.

Desde el punto de vista práctico, es problemático pensar que todo profesor va a estar dispuesto a asumir esa responsabilidad o que se va a encontrar preparado para ello. Pero incluso hay algunas dificultades de principio: porque así diluida en todas las materias, será poco probable que los alumnos perciban que la ética es un saber, una saber hacer y un saber ser que tienen su propia racionalidad y su método específico; más bien corre el peligro de diluirse en consideraciones morales y de buenas costumbres que se añaden al estudio de cada tema o problema.

Por estas razones el Taller de ética debe ser una asignatura común y básica a cursarse en los primeros semestres de todas las carreras (tercero, por ejemplo) del SNEST

2.2.3. Otras posibilidades didácticas del Taller de ética

a. Su vinculación con la Residencia Profesional y con otras asignaturas básicas, de apoyo e incluso de diseño.

b. Cabe pensar que ese proyecto puede estimular iniciativas interesantes.

Puede dar lugar, por ejemplo, a que un grupo de profesores de asignaturas afines o incluso muy diferentes, constituyan un grupo de reflexión ética que profundice sobre la dimensión ética de sus materias y estudie la forma de darle cabida en el desarrollo de sus programas. Pedagógicamente hablando tampoco sería necesario que estas reflexiones se diesen en cada asignatura: bastaría con que ocurriese en algunas. Con esto el alumno podría apreciar que la reflexión ética no es sólo cuestión del profesor de ética ni del Taller de ética, sino que es tarea de toda persona que se enfrenta libre y responsablemente con la realidad.

3.- COMPETENCIAS A DESARROLLAR

Competencias específicas	Competencias genéricas
<p>Utilizar las nuevas tecnologías de información en las organizaciones, para optimizar los procesos de comunicación y eficientar la toma de decisiones operando bajo un marco legal.</p>	<p>Competencias instrumentales</p> <ul style="list-style-type: none"> • Búsqueda efectiva y eficiente de información confiable y pertinente sobre ética en diversas fuentes. • Capacidad de análisis y síntesis de información sobre ética. • Aplicar conocimientos generales de ética. • Solucionar problemas y dilemas éticos. • Toma de decisiones con sentido ético. <p>Competencias interpersonales</p> <ul style="list-style-type: none"> • Capacidad crítica y autocrítica. • Habilidades interpersonales. • Capacidad de trabajar en equipo interdisciplinario. • Capacidad de comunicarse con profesionales de otras áreas. • Reconocimientos y apreciación de la diversidad y multiculturalidad. • Habilidad para trabajar en un ambiente laboral interdisciplinario y multidisciplinario. • Compromiso ético.

	<p>Competencias sistémicas</p> <ul style="list-style-type: none"> • Dar sentido y significado a los conocimientos éticos en la práctica. • Apertura y adaptación a nuevas situaciones. • Conocimiento de la cultura de otros países. • Trabajar en forma autónoma. • Búsqueda del logro, con reflexión ética.
--	---

4.- HISTORIA DEL PROGRAMA

Lugar y fecha de elaboración o revisión	Participantes	Observaciones (cambios y justificación)
Instituto Tecnológico de Matamoros del 9 al 13 de marzo de 2009.	- Instituto Tecnológico de Matamoros - Instituto Tecnológico de Minatitlán - Instituto Tecnológico de Villahermosa - Instituto Tecnológico Superior Zacatecas Occidente.	Reunión Nacional de diseño de asignaturas comunes para el desarrollo de competencias profesionales de las carreras del SNEST.
Instituto Tecnológico de Puebla del 8 al 12 de Junio de 2009.	- Instituto Tecnológico de Minatitlán - Instituto Tecnológico de Villahermosa - Instituto Tecnológico Superior Zacatecas Occidente.	Reunión de consolidación de diseño e innovación curricular para el desarrollo de competencias profesionales de las carreras de Ing. en Gestión Empresarial, Logística, Nanotecnología y asignaturas comunes del SNEST.

5.- OBJETIVO(S) GENERAL(ES) DEL CURSO (competencia específica a desarrollar en el curso)

Ejercitarse en el análisis crítico y reflexivo del actuar ético en su entorno inmediato y contexto social y profesional, para identificar, plantear, solucionar problemas y decidir con sentido ético.

6.- COMPETENCIAS TRANSVERSALES

- Realizar transferencias de reflexión de los contenidos temáticos del Taller de ética a las asignaturas de su plan de estudios.
- Búsqueda efectiva y eficiente de información confiable y pertinente en diversas fuentes; aplicando el criterio ético en el reconocimiento y valoración de los materiales.
- Capacidad de realizar actividades intelectuales de reflexión, análisis y síntesis, deducción e inducción y pensamiento hipotético, para la toma de decisiones y resolución de problemas con sentido ético.
- Desarrollo de pensamiento hipotético para análisis de casos, generación de ideas, solución de problemas y transferencia de conocimientos a la práctica.
- Mostrar apertura a nuevas situaciones, reconocer y valorar la multiculturalidad; así como trabajar en ambientes laborales inter y multidisciplinares.
- Realizar trabajo colaborativo y mostrar capacidad para relacionarse con profesionales de otras áreas; así como ejercer la crítica y autocrítica en forma reflexiva y ética.
- Observar y analizar fenómenos y problemas propios de su campo ocupacional con sentido ético.
- Actuar con criterio ético en el ámbito personal, académico, social y profesional.

COMPETENCIAS PREVIAS

- Redacción de textos académicos.
- Lectura y comprensión de textos.
- Búsqueda exhaustiva de información confiable.
- Apertura a la diversidad de puntos de vista.
- Diálogo crítico.
- Trabajo colaborativo.

7.- TEMARIO

Unidad	Temas	Subtemas
1	El sentido de aprender sobre ética.	1.1 Significado y sentido del comportamiento ético. <ul style="list-style-type: none"> 1.1.1 En el ámbito personal y social. 1.1.2 En el ámbito académico. 1.1.3 En el ejercicio de la ciudadanía. 1.2 Generalidades sobre ética. <ul style="list-style-type: none"> 1.2.1 La ética, su objeto de estudio y su sentido sociocultural. 1.2.2 El juicio moral y el juicio ético. 1.2.3 Valores éticos fundamentales (la verdad, la responsabilidad, la justicia y la libertad). 1.2.4 Derechos Humanos.
2	La ética en la ciencia y la tecnología.	2.1 Implicaciones éticas de la investigación científica. <ul style="list-style-type: none"> 2.1.1 Límites éticos de la investigación. 2.1.2 Decisiones éticas en la investigación científica. 2.1.3 Comportamiento ético del investigador. 2.1.4 Motivaciones 2.2 Implicaciones éticas en el desarrollo y aplicación de la tecnología. <ul style="list-style-type: none"> 2.2.1 Conceptos y problemas de la tecnoética. 2.2.2 Comportamiento ético del tecnólogo.
3	La ética en las instituciones y organizaciones.	3.1 Proceder ético en las instituciones y organizaciones. <ul style="list-style-type: none"> 3.1.1 Código de ética de las instituciones y organizaciones. 3.1.2 Casos concretos del proceder ético en las instituciones y organizaciones 3.2 La Responsabilidad social de las Instituciones y organizaciones <ul style="list-style-type: none"> 3.2.1 Desarrollo del concepto de Responsabilidad social. 3.2.2 Contexto actual de la responsabilidad social. 3.3 Derechos humanos laborales. <ul style="list-style-type: none"> 3.3.1 Conceptos generales. 3.3.2 Observancia de los derechos humanos laborales.

TEMARIO (continuación)

Unidad	Temas	Subtemas
4	Ética en el ejercicio de la profesión.	4.1 Consideraciones generales de la ética profesional. 4.1.1 Dimensiones e implicaciones de la ética profesional. 4.1.2 El profesionista y su ética en el ejercicio del liderazgo. 4.1.3 Dilemas éticos profesionales. 4.2 Códigos de ética profesionales 4.2.1 Contenido e implicaciones de los códigos de ética profesionales. 4.2.2 Sentido de los códigos de ética profesionales.

8.- SUGERENCIAS DIDÁCTICAS (desarrollo de competencias genéricas)

El estudiante no camina solo en el proceso de construcción del aprendizaje, el profesor no diseña actividades para sí mismo, sino para el grupo, con respeto a lo individual y grupal, con apego a la intencionalidad del Taller, con responsabilidad en la selección de materiales.

Para el logro de las competencias genéricas se requiere una participación activa tanto del profesor como del estudiante, asumir en todo momento un compromiso de trabajar en ambientes de aprendizaje reflexivos, colaborativos y de compromiso ético.

Las sugerencias didácticas enunciadas a continuación se vinculan estrechamente con las estrategias de aprendizaje de cada una de las actividades:

- a. Reflexión individual y/o grupal, que propicie el desarrollo de Capacidad crítica y autocrítica.
- b. Búsqueda efectiva y eficiente de información confiable y pertinente en diversas fuentes.
- c. Propiciar la capacidad de análisis y síntesis como una competencia aplicable en todas las actividades relacionadas con las lecturas, búsqueda de información, material audiovisual, etc.
- d. Propiciar la toma de decisiones a través de análisis de casos, ejercicios vivenciales, mesas redondas, paneles, cine-foro y estrategias de participación individual o grupal.

- e. Reconocer y valorar la diversidad y multiculturalidad a partir del análisis y reflexión de contextos locales, regionales, nacionales e internacionales.
- f. Desarrollar la capacidad de dar sentido y significado a los conocimientos en su entorno inmediato y contexto social y profesional.
- g. Desarrollar la apertura y adaptación a nuevas situaciones.
- h. Desarrollar la capacidad de comunicarse con profesionales de otras áreas, para trabajar de forma colaborativa en ambientes laborales diversos.
- i. Propiciar la toma de conciencia para actuar con compromiso ético en cualquier ámbito de su vida.

9.- SUGERENCIAS DE EVALUACIÓN

El programa de Taller de ética basado en competencias propone que el estudiante elabore un portafolio de evidencias, que integre todas las actividades realizadas en clase y extra-clase, para lo cual se anexan algunos ejemplos.

De tal forma que el estudiante vaya construyendo en su transitar por el Taller, sus propias conceptualizaciones de la ética y en ese proceso de analizar y reflexionar, surgen las evidencias de la transferencia del aprendizaje significativo a la práctica.

El reto es lograr una competencia, no solo en conocimiento sino en desarrollo de capacidades reflexivas y comportamiento ético. Autoevaluación y co-evaluación.

Las evidencias de los aprendizajes que contribuyen al desarrollo de competencias del Taller son:

- a. Mapas conceptuales y mentales.
- b. Reportes de lectura.
- c. Participación Individual.
- d. Participación en equipo y/o grupal.
- e. Ensayos.
- f. Construcción de textos: Breves, narraciones, cuentos, canciones, etc.
- g. Reportes de análisis de películas y de casos.
- h. Investigación documental y/ o de campo.

10.- UNIDADES DE APRENDIZAJE

Unidad 1: El sentido de aprender ética.

Competencia específica desarrollar	a Actividades de Aprendizaje
<p>Análisis y reflexión del el sentido de aprender sobre ética, para tomar conciencia de ella y orientar su práctica en diversos entornos y contextos.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Reflexión individual y grupal sobre el sentido del Taller de ética y del comportamiento ético mediante estrategias didácticas. (Foro, lluvia de ideas, panel, mesa redonda.) • Análisis grupal de documento propuesto por el profesor sobre ética, su objeto de estudio y su sentido sociocultural. • Representar las relaciones entre ética, su objeto de estudio y su sentido sociocultural, por medio de mapas mentales y/o conceptuales. • Identificar mediante una lectura comentada los criterios de diferenciación de un juicio moral y un juicio ético, así como reflexionar la relación entre ambos juicios. • Analizar casos que presenten juicios morales y juicios éticos para tomar conciencia de las diferencias y relaciones entre ambos. • Identificar el concepto de valor y sus características. • Reconocer y tomar conciencia de los valores éticos fundamentales por medio de estrategias didácticas grupales. (cine-foro, dramatización, recuperación de situaciones vivenciales personales y/o académicas). • Buscar efectiva y eficientemente información confiable en internet, sobre los derechos humanos universales. • Crear individualmente un texto sobre los derechos humanos universales. (Ensayo, cuento, narración, canción, poesía). • Analizar una película para reflexionar sobre el sentido del comportamiento ético en el ámbito personal, social, académico y en el ejercicio de la ciudadanía. • Crear un documento que exprese la reflexión realizada con la película.

Material Propuesto	Fuente
<p>La ética, objeto de estudio y sentido sociocultural.</p>	<p>Alor Francisco Rosa. (2008-2009). Seminario de ética. Capítulo I. Libro elaborado en período sabático. Instituto Tecnológico de Minatitlán.</p>

<p>Los valores éticos Fundamentales</p> <p>Películas: Botas audaces para pies diferentes.</p>	<p>DGEST.</p> <p>Alor Francisco Rosa. (2008-2009). Seminario de ética. Capítulo I. Libro elaborado en período sabático. Instituto Tecnológico de Minatitlán. DGEST.</p>
---	---

Unidad 2: La ética en la ciencia y la tecnología.

Competencia específica a desarrollar	Actividades de Aprendizaje
<p>Reflexionar sobre la ética en el desarrollo de la ciencia y la tecnología para darles sentido y significado ético.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Búsqueda efectiva y eficientemente información confiable en internet, sobre las implicaciones éticas de los avances científicos. • Crear un texto breve (especificaciones indicadas por el profesor) sobre su búsqueda, que le permita cuestionar, argumentar y reflexionar en un panel. • Identificar, reflexionar y tomar conciencia sobre el comportamiento ético del investigador, a partir de una exposición por parte del profesor. • Buscar efectiva y eficientemente ejemplos de comportamiento ético del investigador, en revistas de divulgación científica, medios de difusión, internet, etc. • Buscar efectiva y eficientemente información confiable en internet, sobre tecnoética. • A partir de un caso propuesto por el profesor, construir casos cotidianos que expresen la connotación ética en relación con la tecnología. • Buscar efectiva y eficientemente información confiable en internet, sobre el desarrollo, aplicación e implicaciones éticas de las tecnologías actuales y emergentes en su campo profesional.

	<ul style="list-style-type: none"> • Analizar casos de toma de decisiones éticas, en ciencia y Tecnología por medio de cine foro.
--	--

Material Propuesto	Fuente
Ciencia, tecnología y bioética: una relación de implicaciones mutuas.	Rolando V. Jiménez Domínguez y Onofre Rojo Asenjo (2008). Acta Bioethica. 14(2): 135-141 en: http://www.scielo.cl/scielo.php?pid=S1726-569X2008000200002&script=sci_arttext (fecha de consulta: 8 de junio 2009).
Promoción de la conciencia científica. Un camino para lograr que los avances científicos-tecnológicos sean para la mayoría.	BELLA, Marina. En: www.ib.edu.ar/bib2004/Finalistas/MarinaBella.pdf (fecha de consulta: 8 de junio 2009)
La dimensión ética del desarrollo científico y tecnológico.	http://dcsh.xoc.uam.mx/produccioneditorial/libreriavirtual/Dimensionetica/dedct.pdf (fecha de consulta: 8 de junio 2009)
Cuestiones éticas en ciencia y tecnología en el siglo XXI.	IBARRA, Andoni y León Olivé. (2003). Cuestiones éticas en ciencia y tecnología en el siglo XXI. Madrid. Biblioteca Nueva.
Formación del investigador universitario	Mogollón, Amanda. (2007). Formación del investigador universitario. Revista Ciencias de la Educación, Año 6 Vol. 1 N° 29 Valencia, Enero-Junio 2007 pp. 224-226. En: http://servicio.cid.uc.edu.ve/educacion/revista/vol1n29/art13.pdf
La formación ética del investigador latinoamericano.	Araujo, Rubén & Caterina Clemenza y Juliana Ferrer (2006). La formación ética del investigador latinoamericano. En Multiciencias Mayo-Agosto, año/vol. 6, número 002 Universidad del Zulia, Venezuela pp 174-179. En: http://redalyc.uaemex.mx/redalyc/pdf/904/90460211.pdf (fecha de consulta: 8 de junio 2009)
	García Córdoba Fernando, Jesús

<p>Algunas reflexiones éticas del investigador tecnológico, antes de intervenir en las Organizaciones.</p> <p>Introducción al Currículo de Capacitación sobre Ética de la Investigación.</p> <p>Actas del II Congreso Internacional de Tecnoética</p> <p>Las nuevas tecnologías y la toma de decisiones éticas en la empresa privada</p> <p>Cuestiones Éticas de la Ingeniería Genética y la Transgénica</p>	<p>González Martínez y Anselmo Hernández Quiroz. (2008). Algunas reflexiones éticas del investigador tecnológico, antes de intervenir en las Organizaciones. México. IPN México. En: http://www.uacya.uan.mx/VI_CIAO/ponencias/5_debates/5_2.pdf</p> <p>Introducción al Currículo de Capacitación sobre Ética de la Investigación. Centro Centroamericano de Población, Universidad de Costa Rica. En: http://ccp.ucr.ac.cr/temporal/etica/intro.htm Fecha de consulta 10 de junio del 2009</p> <p>ESQUIROL, Joseph. M. (0000). Actas del II Congreso Internacional de Tecnoética.</p> <p>Romero Guerrero, Francisco Javier. http://www.razonypalabra.org.mx/anteriores/n58/fromero.pdf. Fecha de consulta: 10 de junio 2009-06-10</p> <p>McDonald Glenn, Linda Glenn http://www.actionbioscience.org/esp/biotechnology/glenn.html</p> <p>Fecha de consulta 10 de junio 2009</p>
--	--

Unidad 3: La ética en las instituciones y organizaciones

Competencia específica a desarrollar	Actividades de Aprendizaje
<p>Identificar, cuestionar y reflexionar la práctica ética en la toma de decisiones y solución de problemas de las instituciones y organizaciones.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Búsqueda de códigos de ética de diferentes instituciones, organizaciones. • Búsqueda, análisis y reflexión de casos de concretos del proceder ético en las organizaciones e instituciones. • Cuestionar, reflexionar, plantear problemas e hipótesis, sobre la responsabilidad social de las instituciones y organizaciones en su contexto actual, a partir de una exposición dialogada del profesor y una estrategia didáctica (Mesa redonda, panel, foro, seminario.). • Buscar efectiva y eficientemente información confiable en internet y en campo, sobre los derechos humanos laborales. • Análisis de casos la observancia de los derechos humanos laborales.

<p>Ética en las organizaciones, Construyendo confianza.</p> <p>Integridad en las empresas: Ética para los nuevos tiempos</p> <p>La responsabilidad Social en la Empresa</p> <p>Derechos Humanos</p>	<p>Guillén Parra, Manuel. (2006). Ética en las organizaciones, Construyendo confianza. Madrid. Pearson.</p> <p>Ramírez Padilla, David Noel. (2007). Integridad en las empresas: Ética para los nuevos tiempos. México: McGraw Hill.</p> <p>Olcese, Aldo. (2008). La Responsabilidad Social de la Empresa. México. Mc Graw Hill</p> <p>www.cndh.org.mx/</p>
---	--

Unidad 4: Ética en el ejercicio de la profesión.

Competencia específica a desarrollar	Actividades de Aprendizaje
<p>Plantear, reflexionar y proponer soluciones a problemas sobre el actuar ético en la vida profesional para la búsqueda del logro con sentido ético.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Plantear y debatir dilemas éticos en la vida profesional y su solución hipotética. • Identificar en Reportes de Residencias profesionales el código de ética de la organización en donde se realizó. • Reflexionar y crear un texto breve sobre consideraciones éticas del residente en reportes de residencia profesional. • Crear un ensayo sobre la práctica ética del profesionista en las organizaciones.

Material Propuesto	Fuente
<p>Cómo reforzar la conducta ética.</p> <p>Ética en el trabajo.</p> <p>Consideraciones generales de la ética profesional.</p> <p>Cap. III: Ética en la toma de Decisiones</p> <p>Cap. V: Ética, motivación y liderazgo</p>	<p>DuBrin, Andrew J. (2008) Relaciones Humanas. México. Pearson.</p> <p>Guillén Parra, Manuel. (2006). Ética en las organizaciones, Construyendo confianza. Madrid. Pearson.</p> <p>Alor Francisco Rosa. (2008-2009). Seminario de ética. Capítulo III. Libro elaborado en período sabático. Instituto Tecnológico de Minatitlán. DGEST.</p> <p>Guillén Parra, Manuel. (2006). Ética en las organizaciones, Construyendo confianza. Madrid. Pearson.</p>

11.- FUENTES DE INFORMACIÓN

1. Cortina, Adela. (1999). *El Quehacer ético*. Madrid: Santillana.
2. DuBrin, Andrew J. (2008) *Relaciones Humanas*. México. Pearson.
3. Esquirol, Joseph. M. (0000). *Actas del II Congreso Internacional de Tecnoética*.
4. Garza Treviño, Juan Gerardo (2007) *Valores para el ejercicio profesional*. México. McGraw Hill.
5. Guillén Parra, Manuel. (2006). *Ética en las organizaciones, Construyendo confianza*. Madrid. Pearson.
6. Hierro, Graciela. (1993). *Ética de la libertad*. -4ta ed.- México: Torres Asociados.
7. Ibarra, Andoni y León Olivé. (2003). *Cuestiones éticas en ciencia y tecnología en el siglo XXI*. Madrid. Biblioteca Nueva.
8. Kliksberg, Bernardo. (2004). *Más ética, más desarrollo*.
9. Michelle R. (1999) *Los códigos de ética en las empresas*. Argentina: Granica.
10. Olcese, Aldo. (2008). *La Responsabilidad Social de la Empresa*. México. McGraw Hill.
11. Pérez Tamayo, Roy. (1991) *Ciencia, ética y sociedad*. México: El Colegio Nacional.
12. Perrot Etienne. (2000). *Ética profesional*. Bilbao: El Mensajero.
13. Ramírez Padilla, David Noel. (2007). *Integridad en las empresas: Ética para los nuevos tiempos*. México: McGraw Hill.

Portales electrónicos de búsqueda sugeridos:

1. Ebsco (Base de datos de acceso gratuita, previamente solicitada por el Instituto Tecnológico a SNEST. Es necesario solicitar ID y password, tanto profesores como alumnos a su Instituto para poder acceder a la base de datos)
2. <http://redalyc.uaemex.mx/buscador/search.jsp?query=Etica&rbArt=rbArt>
3. <http://thes.cindoc.csic.es/>
4. <http://www.ejournal.unam.mx/>

12.- PRÁCTICAS PROPUESTAS

- Semana de difusión y práctica de los valores éticos fundamentales.
- Labor social y axiológica en la escuela o comunidad.
- Entrevista y/o visita de campo a instituciones y organizaciones.
- Observar una conducta ética mediante la práctica diaria de un valor.

1.- DATOS DE LA ASIGNATURA

Nombre de la asignatura:	Taller de Investigación I
Carrera:	Todas las Carreras
Clave de la asignatura:	ACA-0909
(Créditos) SATCA ¹	0 - 4 - 4

2.- PRESENTACIÓN

Caracterización de la asignatura.

El Modelo Educativo para siglo XXI hace patente la importancia de la investigación en la formación de ingenieros, afirmando que ésta es una forma de generar conocimientos pertinentes y de actualidad, que sirve para enriquecer el acervo cultural. La investigación es una estrategia útil para vincular al SNEST con el entorno regional, nacional y mundial.

La formación de ingenieros en un mundo globalizado requiere del dominio de herramientas básicas de investigación, que los capacite para gestionar la información y para acceder a la sociedad del conocimiento, dado que, ya no es suficiente acumular información sino transformarla, de manera que, pueda ser transferida y aplicada a diferentes contextos de manera sustentable.

La asignatura desarrolla competencias genéricas utilizables durante la vida académica que deberán ser fomentadas en el resto de las asignaturas.

El Taller de Investigación I se ubica en el sexto semestre por que en este semestre los estudiantes han incorporado, en su proceso de formación, un nivel de conocimientos que les permite identificar, contextualizar y proponer soluciones reales y fundamentadas a problemáticas detectadas en el área profesional.

El eje de investigación que apoya el proceso de titulación no pretende formar científicos, sino proporcionar bases metodológicas para que el futuro ingeniero pueda diseñar y desarrollar proyectos, generar nuevos productos y servicios o hacer innovación tecnológica. Los proyectos pueden ser de: investigación, básica o aplicada, como: desarrollo empresarial (creación de empresas, nuevos productos), desarrollo tecnológico (generación de nuevas tecnologías), diseño o construcción de equipo, prototipos, o prestación de servicios profesionales.

¹ Sistema de asignación y transferencia de créditos académicos

El Taller de Investigación I, tiene como objetivo que los estudiantes elaboren un bosquejo de protocolo de investigación, que se apropien de las herramientas metodológicas que les ayuden a problematizar la realidad, pero además, de aplicar conocimientos, deben desarrollar sentido crítico y propositivo, el cual se podrá verificar cuando los estudiantes expongan y socialicen sus proyectos.

Se propone la figura del Asesor del proyecto a partir de Taller de Investigación I, con la finalidad de que oriente al estudiante en los aspectos técnicos de su campo profesional. El asesor experto facilita el abordaje de temáticas de la especialidad.

Es conveniente que exista una copia de los productos (protocolos) y su evaluación en la jefatura de Proyectos de investigación del departamento de su carrera, con la finalidad de proteger los derechos de autor, a fin de verificar la originalidad de las propuestas y dar un seguimiento a los mismos.

Intención didáctica.

El profesor de la asignatura debe haber desarrollado, dirigido o participado en proyectos de investigación y sobre todo, propiciar que los estudiantes construyan el conocimiento a través de una interacción activa coordinada por el docente, debe percibir la asignatura como una estrategia de aprendizaje, como un proceso de indagación y descubrimiento, tendiente a estimular la creatividad y vincular la teoría con la práctica, para articular los conocimientos con el proceso de formación profesional.

El docente en su papel de mediador fomentará actividades de aprendizaje o estrategias que impulsen el desarrollo de habilidades de indagación y búsqueda, previas al abordaje teórico de los temas, que faciliten la conceptualización, provocar la reflexión y el análisis de procesos intelectuales complejos (inducción, deducción, análisis y síntesis), debe favorecer la metacognición, potenciar la autonomía, la toma de decisiones, estimular el trabajo colaborativo y contribuir a la interacción personal. Las estrategias contempladas en este programa son propuestas que pueden adaptarse o modificarse de acuerdo a la experiencia del docente, implementando en base a su experiencia práctica algunas no contempladas que le hayan dado buenos resultados.

El docente de la asignatura deberá tener habilidad para vincular el saber, con el saber, y con el saber ser para que el proceso formativo sea integral. Puede auxiliarse de la construcción de un portafolio de evidencias para desarrollar la reflexión y actitud crítica de sus estudiantes.

La evaluación de la asignatura debe ser integral y valorar todos los productos y los procesos generados en la construcción del aprendizaje.

3.- COMPETENCIAS A DESARROLLAR

Competencias específicas	Competencias genéricas
<p>Elaborar un protocolo de investigación en el área de su formación profesional</p> <ul style="list-style-type: none"> • Buscar y clasificar los diferentes tipos de investigación en el ámbito científico y tecnológico dentro y fuera de la institución. • Desarrollar los elementos del protocolo en un documento en forma estructurada. • Presentar en forma oral y escrita el protocolo de investigación. 	<p>Competencias instrumentales</p> <ul style="list-style-type: none"> • Capacidad de análisis, síntesis y abstracción. • Capacidad de comunicación oral y escrita. • Habilidad en el uso de tecnologías de información y comunicación. • Capacidad para identificar, plantear y resolver problemas. • Capacidad para gestionar y formular proyectos. <p>Competencias interpersonales</p> <ul style="list-style-type: none"> • Capacidad para trabajar en equipo. • Capacidad crítica y autocrítica. • Compromiso ético. <p>Competencias sistémicas</p> <ul style="list-style-type: none"> • Habilidades de investigación. • Capacidad de aplicar los conocimientos en la práctica. • Liderazgo. • Capacidad de generar nuevas ideas (creatividad). • Iniciativa y espíritu emprendedor. • Búsqueda de logro

4.- HISTORIA DEL PROGRAMA

Lugar y fecha de elaboración o revisión	Participantes	Observaciones (cambios y justificación)
México D.F. 21 al 23 de Enero 2004.	Institutos Tecnológicos de: Orizaba, Nuevo Laredo, Veracruz y León.	Definición de estrategias didácticas.
México D.F. 26 de mayo del 2004	Institutos Tecnológicos de: Orizaba, Nuevo Laredo, Veracruz, León y Toluca.	Definición de contenidos temáticos finales.

México D.F. 20 al 22 de Agosto 2007.	Institutos Tecnológicos de: Cajeme, Del Valle de Oaxaca, Durango, León, Los Mochis, Matamoros.	Reestructuración de contenidos temáticos, propuestas de estrategias didácticas, de evaluación y bibliografía.
Matamoros Tam. Fecha 9-13 Marzo 2009.	Institutos Tecnológicos de: Aguascalientes, Matamoros, Mexicali, Toluca y Zitácuaro. Instituto Tecnológico Superior de Irapuato.	Estructuración del programa por competencias, reacomodo de contenidos temáticos, propuestas de estrategias didácticas, de evaluación y bibliografía.
Instituto Tecnológico de Puebla, Puebla Reunión de consolidación de diseño e innovación curricular para la formación y desarrollo de competencias profesionales de las carreras de Ingeniería en Gestión Empresarial, Ingeniería en Logística, Ingeniería en Nanotecnología y asignaturas comunes del SNEST. 8 al 12 de Junio de 2002.	Institutos Tecnológicos de: Aguascalientes, Irapuato, Toluca y Zitácuaro.	Consolidación de las materias del eje de investigación.

5.- OBJETIVO(S) GENERAL(ES) DEL CURSO (competencia específica a desarrollar en el curso)

Elaborar un protocolo de investigación con el que se propongan soluciones científico - tecnológicas a problemáticas relacionadas con el contexto de la ingeniería.

6.- COMPETENCIAS PREVIAS

Las adquiridas en Fundamentos de Investigación.

- Manejar herramientas metodológicas de investigación.
- Reconocer el desarrollo de su disciplina con fundamento en la Investigación científica.
- Comprender la investigación como un proceso de construcción social.
- Aplicar herramientas de la comunicación oral y escrita.
- Desarrollar habilidades de comprensión de la lectura.
- Aplicar los conocimientos teóricos metodológicos en el desarrollo de la investigación documental.
- Gestionar información (busca, organiza, analiza y sintetiza información).
- Generar escritos académicos de su área de conocimiento.
- Utilizar Tecnologías de la Información en el desarrollo de trabajos académicos.

7.- TEMARIO

Unidad	Temas	Subtemas
1	Tipos de investigación.	1.1 Investigación pura y aplicada. 1.2 Investigación cualitativa y cuantitativa. 1.3 Investigación no experimental, cuasi experimental y experimental. 1.4 Investigación de campo. 1.5 Técnicas e instrumentos para la recolección de datos.
2	Elaboración de un protocolo de Investigación.	2.1 Antecedentes del problema. 2.2 Planteamiento del problema. 2.3 Objetivos de la investigación: General y específicos. 2.4 Formulación de hipótesis o supuestos (si corresponde). 2.5 Justificación: Impacto social, tecnológico, económico y ambiental. Viabilidad de la investigación. 2.6 Diseño del Marco Teórico (referentes teóricos). 2.7 Bosquejo del método. 2.8 Cronograma. 2.9 Presupuesto (si corresponde). 2.10 Fuentes consultadas.

TEMARIO (continuación)

Unidad	Temas	Subtemas
3	Presentación en forma oral y escrita del protocolo de investigación.	3.1 Estructura del protocolo acorde a lineamientos establecidos. 3.2 Evaluación del protocolo conforme a los instrumentos establecidos. 3.3 Registro del proyecto.

8.- SUGERENCIAS DIDÁCTICAS (desarrollo de competencias genéricas)

El profesor debe:

- El proceso o desarrollo del curso debe enfocarse en el participante, conduciéndolo de lo sencillo a lo complejo y de lo familiar a lo desconocido.
- Fomentar actividades de búsqueda, selección y análisis de información en distintas fuentes.
- Propiciar el uso de las nuevas tecnologías en el desarrollo de los contenidos de la asignatura.
- Propiciar en el estudiante, el desarrollo de actividades intelectuales de inducción- deducción y análisis- síntesis, las cuales lo encaminan hacia la investigación, la aplicación de conocimientos y la solución de problemas.
- Llevar a cabo actividades prácticas que promuevan el desarrollo de habilidades para la experimentación, tales como: observación, identificación, manejo y control de variables y datos relevantes, planteamiento de hipótesis de trabajo.
- Utilizar la bitácora para rescatar terminología científico-tecnológica y la reflexión de los procesos de aprendizaje.
- Propiciar que las temáticas de investigación permitan al estudiante la integración de contenidos de la materia entre las asignaturas del plan de estudios para su análisis. Desarrollando así una visión interdisciplinaria.
- Utilizar películas de apoyo como: “El Experimento”, “El Mundo de Sofía” “Un Milagro para Lorenzo”, “El Nombre de la Rosa”, “El Curandero de la Selva” y series como Grey`s Anatomy, Doctor House, Criminals Minds, entre otras.
- Relacionar los contenidos de la asignatura con el desarrollo sustentable y el manejo ético en las prácticas de la ingeniería.
- Considerar la Coevaluación y autoevaluación de las actividades de la unidad.

9.- SUGERENCIAS DE EVALUACIÓN

La evaluación de la asignatura se hará con base en el siguiente desempeño:

- Elaboración de trabajos: Mapas conceptuales, resúmenes, ensayos, bitácora, reportes.
- Considerar la co-evaluación y auto-evaluación de las actividades por unidad.
- Presentación del protocolo en forma oral y escrita. Evaluación y registro.

10.- UNIDADES DE APRENDIZAJE

Unidad 1: Tipos de Investigación.

Competencia específica a desarrollar	Actividades de Aprendizaje
Buscar y clasificar los diferentes tipos de investigación en el ámbito científico y tecnológico dentro y fuera de la institución. .	<ul style="list-style-type: none">• .Elaborar un FODA en plenaria del entorno e identificar oportunidades de desarrollo de proyectos, generar ideas innovadoras de aplicación de la investigación en su área profesional.• Identificar los tipos de investigación visitando laboratorios o centros de Investigación dentro o fuera de la institución, redactar un reporte donde plasme las características observadas.• Buscar información de diversas fuentes fidedignas (Artículos, o resultados de Investigación) en los que se apliquen diversos tipos de investigación, especificar en una Tabla: Autor, Título del Libro o artículo, Metodología, Técnicas de Investigación o instrumentos empleados por el autor.• Analizar películas o documentales que permitan identificar tipos y técnicas de investigación. Redactar y entregar un ensayo.

Unidad 2: Elaboración de un protocolo de Investigación.

Competencia específica a desarrollar	Actividades de Aprendizaje
Elaborar un protocolo de investigación en el área de su formación profesional, de acuerdo a los lineamientos establecidos.	<ul style="list-style-type: none">• Elaborar una bitácora donde el alumno registre las reflexiones y actividades realizadas durante la unidad.• Buscar antecedentes del Problema de Investigación detectado, redactar un escrito en el que se describa la problemática que lo llevó a elegir el problema, así como los resultados de investigaciones anteriores.• Elaborar el árbol del problema o diagrama de Ishikawa.• Plantear el problema, y redactar diversas preguntas de investigación.• Redactar los objetivos de la investigación, después de analizar diversos ejemplos.• Revisar artículos, reportes o informes de investigación en equipos e identificar los elementos para elaborar la justificación (argumentos: razones y conclusiones).• Identificar y analizar las variables en proyectos de investigación de su carrera; socializar la información y redactar un resumen.• Presentar por escrito un avance del marco teórico, donde se cite de acuerdo al modelo utilizado en su disciplina de acuerdo al modelo de citación de su disciplina.• Elaborar un cronograma de las actividades y especificar en meses el tiempo en que se desarrollarán.• Elaborar una relación de materiales requeridos en la investigación y asignar el costo de cada uno.• Elaborar una Matriz de congruencia que contenga: Objetivos, Hipótesis, Variables, indicadores y escalas de medición. <p>Proponer medios de difusión del bosquejo del protocolo de investigación.</p>

Unidad 3: Superación personal

Competencia específica a desarrollar	Actividades de Aprendizaje
Presentar en forma oral y escrita el protocolo de la investigación.	<ul style="list-style-type: none">• Redactar el borrador final del protocolo de investigación mediante el uso de las TIC's y entregarlo para su evaluación.• Defender en exposición ante un sínodo y/o plenaria el bosquejo de protocolo.• Entregar evaluación por escrito con sugerencias y observaciones de los evaluadores.• Registrar el proyecto ante el Jefe de Proyectos de investigación del Departamento correspondiente o la figura que haga estas funciones.

11.- FUENTES DE INFORMACIÓN

1. Alba, Fernando. (1987). *El Desarrollo de la Tecnología*. México: FCE.
2. Bernal, T. Cesar Augusto. (2006). *Metodología de la Investigación para la Administración y Economía- 2ª ed-* México: Editorial Prentice Hall.
3. García De Alba, Pompeya. (2000). *Metodología de la Investigación*. México: Porrúa.
4. Hernández, Sampieri Roberto, Fernández Carlos, Bautista Lucio Pilar. (2006). *Fundamentos de Metodología de la Investigación*. México, Editorial Mc. Graw Hill.
5. Hernández. Sampieri, Roberto Fernández Carlos, Bautista Lucio Pilar, (2005) *Metodología de la Investigación -4ª ed-*. México: Mc. Graw Hill.
6. Hitz, Eva y Maplica Carmen. (1986). *Métodos de Investigación*. México: Cosnet.
7. Martínez, Chávez Víctor Manuel. (2004). *Fundamentos Teóricos para el Proceso de diseño de un protocolo en investigación - 2ª ed-* México: Plaza y Valdez.
8. Martínez, Patiño Elías. (2002). *Elaboración de Textos Académicos*. México: Ed. Elías.
9. Méndez, A. Carlos. (1997). *Metodología: Guía para la elaboración de diseños de Investigación en ciencias económicas, contables y administrativas. -2ª-* México: MGH.
10. Muñoz Razo, Carlos. (1998). *Como elaborar y asesorar una investigación de (Tesis)*. México: Ed. Prentice Hall.
11. Ocegueda Mercado, Corina. (2007). *Metodología de la Investigación, Métodos, técnicas y estructuración de trabajos académicos*.

12. Ortiz Uribe Frida G y García María del Pilar. (2000). *Metodología de la Investigación. El proceso y sus etapas*. México: Limusa.
13. Schmelkes, Corina. (2004). *Manual para la Presentación de Anteproyectos e Informes de Investigación (Tesis)*. Editorial Oxford.
14. Tamayo Tamayo, Mario. (1993). *El Proceso de la Investigación Científica -4ª ed-* ; México, Editorial Noriega-Limusa.
15. <http://www.desi.iteso.mx/elec/instru/protocol.pdf>
16. <http://www.utem.cl /deptogesti/comunicación.htm>

12.- PRÁCTICAS PROPUESTAS

- Elaborar un portafolio de evidencias de aprendizaje integrado por: Bitácora, reportes de visitas a laboratorios o centros de Investigación, ensayos, protocolo y presentación del mismo.

1.- DATOS DE LA ASIGNATURA

Nombre de la asignatura:	Taller de Investigación II
Carrera:	Todas las Carreras
Clave de la asignatura:	ACA-0910
(Créditos) SATCA ¹	0 - 4 - 4

2.- PRESENTACIÓN

Caracterización de la asignatura.

Ésta asignatura es parte del eje del investigación que apoya el proceso de titulación de los estudiantes del SNEST; corresponde al tercer momento de dicho eje. Ésta materia aporta elementos para que el futuro profesionista desarrolle habilidades que le permitan la integración de un proyecto de investigación afín a su a carrera, sin pretender llegar a formarlo como científico.

Taller de investigación II se ubica en el séptimo semestre, después de que el estudiante ha delineado los aspectos generales de un borrador de protocolo durante el Taller de Investigación I, por lo que el propósito de ésta asignatura es enriquecerlo, consolidarlo y transformarlo en proyecto de: investigación básica o aplicada, como: proyecto de creatividad, desarrollo empresarial (creación de empresas, nuevos productos), desarrollo tecnológico (generación de nuevas tecnologías), diseño, construcción de equipo, prototipos, residencia profesional o prestación de servicios profesionales.

En esta materia el estudiante desarrolla el marco teórico (marco conceptual, histórico, legal, contextual), y profundiza en la metodología (identificación de variables, diseño y validación de instrumentos) considerando que ya ha cursado asignaturas de su especialidad que le permitirán ubicar su propuesta en el contexto profesional.

Parte importante de la formación del profesionista es la habilidad para exponer y defender con argumentos sólidos y consistentes su proyecto, por esta razón la defensa deberá hacerse ante un sínodo integrado por el profesor de la asignatura, el asesor y un oponente, con la posible presencia de otros estudiantes.

¹ Sistema de asignación y transferencia de créditos académicos

Intención didáctica.

El profesor deberá ser conocedor de la disciplina que está bajo su responsabilidad, haber desarrollado, dirigido o participado en proyectos de investigación, y sobre todo, estar dispuesto a aprender con los estudiantes. Deberá desarrollar la capacidad para coordinar el trabajo en equipo, así como proponer actividades para el aprendizaje significativo que consideren: los estilos de aprender de los estudiantes, el entorno de la institución, la formación del profesor y el ámbito profesional en el que se insertarán los futuros profesionistas; direccionar y orientar el trabajo del estudiante, potenciar en él la autonomía y toma de decisiones, tener flexibilidad, tolerancia y ética en el proceso formativo, así como propiciar la interacción personal y cooperativa entre ellos. En este sentido, las actividades de aprendizaje propuestas en este programa podrán ajustarse a las situaciones propias de cada instituto, con el compromiso de lograr las competencias requeridas al término de Taller de Investigación II.

El enfoque de la asignatura por su carácter práctico, requiere de un proceso permanente de búsqueda de información y asesoramiento del estudiante en el desarrollo de su proyecto, por esta razón es indispensable la figura de un asesor de su disciplina que apoye, con los conocimientos técnicos que se requieren, para integrar la estructura del proyecto.

La evaluación debe ser continua y permanente por lo que se debe considerar el desempeño en cada una de las actividades de aprendizaje, haciendo especial énfasis en la participación en clase, en el análisis para la elaboración de documentos, para la construcción del marco teórico, en la lectura y el análisis de textos, la autoevaluación, la coevaluación y evaluación de las actividades, así como el cumplimiento con los lineamientos para la presentación escrita del documento final.

Dado que en esta asignatura se trabajan competencias genéricas, será importante relacionarla con otras asignaturas, siendo de utilidad para la integración de conocimientos, la detección y la búsqueda de soluciones a problemas particulares de un campo profesional y contribuir a los procesos de organización y transmisión de conocimientos.

3.- COMPETENCIAS A DESARROLLAR

Competencias específicas	Competencias genéricas
<p>Profundizar el protocolo de investigación en la fundamentación y el diseño del método con actitud crítica y constructiva.</p>	<p>Competencias instrumentales</p> <ul style="list-style-type: none">• Capacidad de análisis, síntesis y abstracción.• Capacidad de comunicación oral y escrita.• Habilidad en el uso de tecnologías de información y comunicación.• Capacidad para identificar, plantear y resolver problemas.• Capacidad para gestionar y formular proyectos. <p>Competencias interpersonales</p> <ul style="list-style-type: none">• Capacidad para trabajar en equipo.• Capacidad crítica y autocrítica.• Compromiso ético. <p>Competencias sistémicas</p> <ul style="list-style-type: none">• Habilidades de investigación.• Capacidad de aplicar los conocimientos en la práctica.• Liderazgo.• Capacidad de generar nuevas ideas (creatividad).• Iniciativa y espíritu emprendedor.• Búsqueda de logro.

4.- HISTORIA DEL PROGRAMA

Lugar y fecha de elaboración o revisión	Participantes	Observaciones (cambios y justificación)
Orizaba, Veracruz. Reunión Nacional de Evaluación Curricular. Agosto 2003.	Instituto Tecnológico de Orizaba.	Reunión Nacional de Evaluación Curricular de la Carrera de Ingeniería Electrónica.
México D.F. Instituto Tecnológico de Toluca. 21 al 23 de enero del 2004.	Institutos Tecnológicos de: Orizaba, Nuevo Laredo, Veracruz y León, Universidad de las Villas Santa Clara Cuba, IT Toluca.	Definición de estrategias didácticas.
México D.F. Reunión Nacional de Evaluación Curricular. 20 al 22 de agosto del 2007.	Institutos Tecnológicos de: Cajeme, Durango, del Valle de Toluca, León, Los Mochis y Matamoros.	Reestructuración de contenidos temáticos, propuestas de estrategias didácticas de evaluación y bibliográfica.
Matamoros, Tamaulipas. Reunión Nacional de diseño de asignaturas comunes para el desarrollo de competencias profesionales de las carreras del SNEST. 9 al 13 de marzo del 2009.	Institutos Tecnológicos de: Aguascalientes, Matamoros, Mexicali, Toluca y Zitácuaro. Instituto Tecnológico Superior de Irapuato.	Estructuración del programa por competencias, reacomodo de contenidos temáticos, propuestas de estrategias didácticas, de evaluación y bibliografía.
Instituto Tecnológico de Puebla, Puebla Reunión de consolidación de diseño e innovación curricular para la formación y desarrollo de competencias profesionales de las carreras de Ingeniería en Gestión Empresarial, Ingeniería en Logística, Ingeniería en Nanotecnología y asignaturas comunes del SNEST. 8 al 12 de Junio de 2002.	Institutos Tecnológicos de: Aguascalientes, Irapuato, Toluca y Zitácuaro.	Consolidación de las materias del eje de investigación.

5.- OBJETIVO(S) GENERAL(ES) DEL CURSO (competencia específica a desarrollar en el curso)

Profundizar el protocolo de investigación con especial énfasis en los apartados de fundamentación y el diseño del método con actitud crítica y constructiva que le permita elegir el rumbo que puede tomar el desarrollo del proyecto: investigación, creatividad, creación de empresas y/o nuevos productos, desarrollo tecnológico, residencia profesional o prestación de servicios profesionales).

6.- COMPETENCIAS PREVIAS

- Seleccionar, clasificar y analizar información.
- Observar su entorno e identificar oportunidades de desarrollo de proyectos generando ideas innovadoras de la aplicación de la investigación en su área profesional.
- Utilizar en forma adecuada el lenguaje técnico-científico de su disciplina.
- Elaborar documentos académicos.
- Hacer presentaciones orales.
- Conocer como citar las fuentes de información de acuerdo a su disciplina.
- Conocer y desarrollar los elementos que integran un protocolo de investigación.
- Utilizar paquetes computacionales de texto, animaciones e imágenes entre otros.
- Identificar los diferentes tipos de investigación.

7.- TEMARIO

Unidad	Temas	Subtemas
1	Análisis del protocolo de investigación.	1.1 Protocolo del Taller de Investigación I. 1.2 Estructura del protocolo. 1.3 Las fuentes de consulta.
2	Reelaboración del protocolo de investigación.	2.1 Marco teórico. 2.2 Bosquejo del método (Metodología). 2.3 Definición de variables y operacionalización. 2.4 Diseño y validación de instrumentos de recolección de datos. 2.5 Estructura de los diferentes tipos de informes de investigación.
3	Defensa del proyecto de investigación.	3.1 Presentación del proyecto de investigación escrito. 3.2 Presentación oral del proyecto de investigación con auxilio de medios audiovisuales en plenaria o ante sínodo.

8.- SUGERENCIAS DIDÁCTICAS (desarrollo de competencias genéricas)

- Propiciar actividades de búsqueda, selección y análisis de información en distintas fuentes.
- Propiciar el uso de las nuevas tecnologías en el desarrollo de la asignatura.
- Fomentar actividades grupales que propicien la comunicación, el intercambio argumentado de ideas, la reflexión, la integración y la colaboración de y entre los estudiantes.
- Propiciar, en el estudiante, el desarrollo de actividades intelectuales de inducción-deducción y análisis-síntesis, la cuales lo encaminan hacia la investigación, la aplicación de conocimientos y la solución de problemas.
- Desarrollar actividades de aprendizaje que propicien la aplicación los conceptos, modelos y metodologías que se van aprendiendo en el desarrollo de la asignatura.
- Propiciar el uso adecuado de conceptos y de terminología científico-tecnológica.
- Observar y analizar fenómenos y problemáticas del cuidado del medio ambiente así como las propias del campo ocupacional con enfoque sustentable.

9.- SUGERENCIAS DE EVALUACIÓN

La evaluación debe ser continua y permanente por lo que se debe considerar el desempeño en cada una de las actividades de aprendizaje, haciendo especial énfasis en:

- Participación en clase.
- Ejercicios realizados en clase.
- Información obtenida durante las búsquedas encomendadas.
- Lectura y análisis de textos.
- Autoevaluación, Coevaluación y evaluación de las actividades.

10.- UNIDADES DE APRENDIZAJE

Unidad 1: Análisis del protocolo de investigación.

Competencia específica a desarrollar	Actividades de Aprendizaje
Analizar el protocolo de investigación para identificar las áreas de oportunidad que permitan desarrollar un proyecto de investigación con una actitud crítica, flexible y tolerante.	<ul style="list-style-type: none">• Analizar y discutir la evaluación del protocolo elaborado en Taller de Investigación I.• Identificar las fortalezas, debilidades, oportunidades y amenazas del protocolo elaborado en Taller de Investigación I y elaborar una matriz de FODA, diagrama de árbol o diagrama Ishikawa (espina de pescado), entre otros, en donde quede el registro de sus áreas de oportunidad.• Analizar las posibilidades que tiene el protocolo para desarrollarse como un proyecto de: investigación básica o aplicada, como, proyecto de creatividad, desarrollo empresarial (creación de empresas, nuevos productos), desarrollo tecnológico (generación de nuevas tecnologías), diseño o construcción de equipo o prototipos, residencia profesional o prestación de servicios profesionales afines con su carrera y justificar por escrito las razones de su elección.

Unidad 2: Reelaboración del protocolo de investigación.

Competencia específica a desarrollar	Actividades de Aprendizaje
<p>Redactar los elementos del proyecto de investigación, y profundizar en la fundamentación inicial y en el bosquejo del método, con una actitud crítica, flexible y tolerante.</p>	<ul style="list-style-type: none">• Buscar al menos 20 fuentes de consulta actuales (no más de cinco años atrás), preferentemente artículos de revistas de prestigio reconocido a nivel nacional o internacional, tesis, informes técnicos, memorias de congresos, las cuales deberán contener: autor, título, año, revista o editorial que lo publica.• Aplicar alguna técnica de comprensión lectura (subrayado, leer entre líneas, entre otras) en las fuentes de consulta encontradas.• Organizar la información de las fuentes de consulta encontradas y elaborar un cuadro o tabla en donde indique el año, autor, título e incluya una síntesis de lo leído, con la finalidad encontrar nuevos recursos que le sirvan para actualizar y fortalecer el desarrollo de su proyecto.• Redactar el marco teórico de su investigación con rigor (marco conceptual, histórico, legal, contextual), tomando en cuenta su análisis (FODA, diagrama de árbol o diagrama Ishikawa u otros).• Emplear los modelos de citación requeridos en su disciplina (APA, Harvard, Chicago, IEEE) durante la redacción de los apartados del proyecto.• Definir las variables y operacionalizarlas de acuerdo a su proyecto de investigación (si corresponde).

Unidad 2: Reelaboración del protocolo de investigación. (continuación)

Competencia específica a desarrollar	Actividades de Aprendizaje
	<ul style="list-style-type: none">• Diseñar y validar los instrumentos con los que espera obtener los resultados de su investigación (si corresponde).• Redactar la metodología que seguirá durante el desarrollo de su investigación (descripción rigurosa de las actividades a realizar para lograr el objetivo del proyecto).• Elaborar el cronograma de actividades (calendarizar las actividades a realizar para lograr el objetivo del proyecto, Gráfica de Gantt).• Redactar la estructura del proyecto que contempla los siguientes elementos: Antecedentes del problema (lo ubique en tiempo y espacio, que describa los resultados de investigaciones anteriores), Planteamiento del problema, Objetivos (General y/o específicos), Formulación de hipótesis o supuestos (si corresponde), Justificación, Diseño del Marco Teórico (referentes teóricos), Metodología, Cronograma, Presupuesto (si corresponde), y Fuentes consultadas. Aplicar el lenguaje técnico-científico de su disciplina y apegarse a los lineamientos para la presentación escrita del documento.• Entregar el proyecto por escrito al profesor de la asignatura y al asesor (en tiempo y forma).

Unidad 3: Defensa del proyecto de investigación.

Competencia específica a desarrollar	Actividades de Aprendizaje
Defender todos los elementos del protocolo reelaborado, ante un sínodo.	<ul style="list-style-type: none">• Elaborar una presentación oral mediante el uso de: TICs, maquetas, diagramas, software, entre otros, que permitan que su exposición sea explícita para mostrar la relevancia del proyecto.• Exponer y argumentar la solidez y consistencia de los elementos integrados en el proyecto para su evaluación y recibir una retroalimentación acerca de las mejoras/cambios que puede realizar a su trabajo de investigación.

11.- FUENTES DE INFORMACIÓN

1. Alba, Fernando. (1987). *El Desarrollo de la Tecnología*. México: Fondo de Cultura Económica.
2. Bernal, Cesar. (2006). *Metodología de la Investigación*.-2ª. Ed. México: Prentice may.
3. Hernández Sampieri, Roberto., Fernández, Carlo. Baptista, Pilar. (2006). *Metodología de la Investigación*-4ª. México: Mc. Graw Hill.
4. Hicks, Eva y Malpica, Carmen. (1986). *Métodos de Investigación*. México: COSNET.
5. Martínez Patiño, Elías. (2004). *Elaboración de textos académicos*. México: CIIDET.
6. Rojas, Raúl. (2001). *Guía para realizar investigaciones sociales*.-26 ed.- México: Plaza y Valdez Editores.
7. Medina Lozano, Luis. (1990). *Métodos de Investigación I y II*. México: DGET.
8. Méndez, Carlos. (1997). *Metodología: Guía para la elaboración de diseños de investigación en ciencias económicas, contable y administrativas*. -2ª. Ed.- México: McGraw Hill.
9. Ocegueda, Corina. (2007). *Metodología de la Investigación, Métodos, técnicas y estructuración de trabajos académicos*. México.
10. Ortiz, Frida y García, María del Pilar. (2008). *Metodología de la investigación, el proceso y sus técnicas*. México. Limusa.
11. Sánchez Puentes, Ricardo. (2005). *Enseñar a Investigar en Ciencias Sociales y Humanas*. México. CESU (Instituto de Investigaciones sobre la Universidad y la Educación).
12. Schmelkes, Corina. (2004). *Manual para la Presentación de Anteproyectos e Informes de Investigación (tesis)*. México. Oxford.
13. Tamayo y Tamayo, Mario. (1993). *El Proceso de la Investigación Científica*. México: Limusa.

12.- PRÁCTICAS PROPUESTAS

- Redactar la primera parte del proyecto de investigación que incluya los antecedentes, planteamiento del problema, objetivos, hipótesis o supuestos (si corresponde) y la justificación. Atendiendo a las reglas ortográficas del idioma, incorporando el lenguaje científico y tecnológico de su área y aplicando los lineamientos que cada institución tenga establecido. Deberá incluir las citas y fuentes consultadas hasta esta etapa de la redacción.
- Redactar la segunda parte del proyecto de investigación que incluya el diseño del Marco teórico. Atendiendo a las reglas ortográficas del idioma, incorporando el lenguaje científico y tecnológico de su área. Deberá incluir las citas y fuentes consultadas hasta esta etapa de la redacción.
- Redactar la tercera parte del proyecto de investigación que incluya la metodología, el cronograma, presupuesto (si corresponde) y fuentes consultadas diseño del Marco teórico. Atendiendo a las reglas ortográficas del idioma, incorporando el lenguaje científico y tecnológico de su área y aplicando los lineamientos en cada institución y avalados por la academia. Deberá integrar todas las citas y fuentes consultadas.