



Universidad Autónoma del Estado de México

FACULTAD DE QUÍMICA

Licenciatura en Ingeniería Petroquímica



Universidad Autónoma del Estado de México
Facultad de Química
Licenciatura en Ingeniería Petroquímica



Guía Pedagógica:
Inferencia Estadística

Elaboró: Dra. en C. M. Sandra Luz Martínez Vargas Fecha: 13/01/2017
M. en A. Ma. Esther Aurora Contreras Lara V.

Fecha de
aprobación

H. Consejo académico
11 de julio de 2017

H. Consejo de Gobierno
12 de julio de 2017





Índice

	Pág.
I. Datos de identificación	3
II. Presentación de la guía pedagógica	4
III. Ubicación de la unidad de aprendizaje en el mapa curricular	5
IV. Objetivos de la formación profesional	5
V. Objetivos de la unidad de aprendizaje	6
VI. Contenidos de la unidad de aprendizaje, y su organización	7
VII. Acervo bibliográfico	23
VIII. Mapa curricular	24



I. Datos de identificación

Espacio educativo donde se imparte

Licenciatura

Unidad de aprendizaje Clave

Carga académica

<input type="text" value="2"/>	<input type="text" value="2"/>	<input type="text" value="4"/>	<input type="text" value="6"/>
Horas teóricas	Horas prácticas	Total de horas	Créditos

Período escolar en que se ubica

<input type="text" value="1"/>	<input type="text" value="2"/>	<input checked="" type="text" value="3"/>	<input type="text" value="4"/>	<input type="text" value="5"/>	<input type="text" value="6"/>	<input type="text" value="7"/>	<input type="text" value="8"/>	<input type="text" value="9"/>
--------------------------------	--------------------------------	---	--------------------------------	--------------------------------	--------------------------------	--------------------------------	--------------------------------	--------------------------------

Seriación

UA Antecedente UA Consecuente

Tipo de Unidad de Aprendizaje

Curso Curso taller

Seminario Taller

Laboratorio Práctica profesional

Otro tipo (especificar)

Modalidad educativa

Escolarizada. Sistema rígido No escolarizada. Sistema virtual

Escolarizada. Sistema flexible No escolarizada. Sistema a distancia

No escolarizada. Sistema abierto Mixta (especificar)

Formación común

Ingeniería Química 2015

Química en Alimentos 2015

Química Farmacéutica Biológica 2015

Formación equivalente

Unidad de Aprendizaje



II. Presentación de la guía pedagógica

Conforme lo indica el **Artículo 87** del Reglamento de Estudios Profesionales, la guía pedagógica es un documento que complementa al programa de estudios y que no tiene carácter normativo. Proporcionará recomendaciones para la conducción del proceso de enseñanza aprendizaje. Su carácter indicativo otorgará autonomía al personal académico para la selección y empleo de los métodos, estrategias y recursos educativos que considere más apropiados para el logro de los objetivos.

Con base en la modalidad educativa en que se ofrezca cada plan y/o programa de estudios, las unidades de aprendizaje contarán con una guía pedagógica institucional que será aprobada previamente a su empleo.

La guía pedagógica de la UA de Inferencia Estadística será un referente para el personal académico que desempeña docencia, tutoría o asesoría académicas, o desarrolle materiales y medios para la enseñanza y el aprendizaje. En particular para el docente la guía será un instrumento que le oriente de forma sencilla en el desarrollo de sus actividades de enseñanza, así como de algunas estrategias didácticas que permitirán, que los estudiantes desarrollen las competencias propias de la UA.

El diseño de esta guía pedagógica responde al Modelo Educativo de la Facultad de Química, en el sentido de ofrecer un modelo de enseñanza centrado en el aprendizaje y en el desarrollo de habilidades, actitudes y valores que brinde a los estudiantes la posibilidad de desarrollar sus capacidades de participar en la solución de problemas de su ámbito profesional, que involucren estadística inferencial o diseño de experimentos.

El enfoque y los principios pedagógicos que guían el proceso de enseñanza aprendizaje de esta UA, tienen como referente la corriente constructivista del aprendizaje y la enseñanza, según la cual el aprendizaje es un proceso constructivo interno que realiza la persona que aprende a partir de su actividad interna y externa y, por intermediación de un facilitador que propicia diversas situaciones de aprendizaje para facilitar la construcción de aprendizajes significativos contextualizando el conocimiento.

Por tanto la selección de métodos, estrategias y recursos de enseñanza aprendizaje está enfocada a cumplir los siguientes principios:

- El uso de estrategias motivacionales para influir positivamente en la disposición de aprendizaje de los estudiantes.
- La activación de los conocimientos previos de los estudiantes a fin de vincular lo que ya sabe con lo nuevo que va a aprender.
- Diseñar diversas situaciones y condiciones que posibiliten diferentes tipos de aprendizaje (por recepción, por descubrimiento, por repetición y significativo).
- Proponer diversas actividades de aprendizaje que brinden al estudiante diferentes oportunidades de aprendizaje y representación del contenido.
- Promover el uso de estrategias de aprendizaje que le posibiliten al estudiante adquirir, elaborar, organizar, recuperar y transferir la información aprendida.
- Facilitar la búsqueda de significados y la interpretación mediada de los contenidos de aprendizaje mediante la organización de actividades colaborativas.



- Favorecer la contextualización de los contenidos de aprendizaje mediante la realización de actividades prácticas, investigativas y creativas.

Los métodos de enseñanza, las estrategias de enseñanza-aprendizaje y los recursos que se señalan en este documento, así como los diferentes escenarios –salón de clase, sala TIC, biblioteca-, en conjunto contribuyen al logro de los objetivos de la UA de Probabilidad y Diseño de Experimentos. Los métodos de enseñanza propuestos contribuyen a la construcción de aprendizajes significativos y a la contextualización de los nuevos conocimientos, a través de diferentes métodos, medios y actividades -Método verbalístico, método analítico, método activo, técnica expositiva, gamificación, entre otros-. En este proceso los estudiantes son sujetos operantes, donde la comunicación estudiante-docente es importante, así como la disposición al trabajo colaborativo.

Por tanto, los métodos, estrategias y recursos de enseñanza–están enfocados a cumplir los siguientes principios: El uso de estrategias motivacionales para influir positivamente en la disposición de aprendizaje de los estudiantes; la activación de los conocimientos previos de los estudiantes a fin de vincular lo que ya sabe con lo nuevo que va a aprender; diseñar diversas situaciones y condiciones que posibiliten diferentes tipos de aprendizaje; proponer diversas actividades de aprendizaje que brinden al estudiante diferentes oportunidades de aprendizaje y representación del contenido. En el desarrollo de estas actividades se resaltaré el trabajo colaborativo y con calidad, con una visión de sustentabilidad.

III. Ubicación de la unidad de aprendizaje en el mapa curricular

Núcleo de formación:

Sustantivo

Área Curricular:

Ciencias Naturales y Exactas

Carácter de la UA:

Obligatoria

IV. Objetivos de la formación profesional.

Objetivos del programa educativo:

Formar Licenciados en Ingeniería Petroquímica con alto sentido de responsabilidad, vocación de desarrollo y con competencias para:

- Proponer soluciones integrales a los problemas de eficiencia interna de las empresas del sector petroquímico.
- Formular propuestas innovadoras que les permitan a las organizaciones mejorar su posición competitiva en un contexto global.



- Evaluar el progreso de la industria petroquímica proponiendo soluciones sustentables.
- Desarrollar investigación sobre nuevas plataformas tecnológicas.
- Formular planes que permitan la eficiente exploración y explotación de los mercados regionales de productos petroquímicos.
- Participar en la transformación y sustentabilidad de la industria petroquímica.
- Colaborar en la articulación de acciones gubernamentales para el desarrollo de políticas intersectoriales que favorezcan el abasto energético.
- Desarrollar síntesis de catalizadores, productos intermediarios y productos de consumo.
- Diseñar e implementar políticas públicas que fomentan el crecimiento industrial.
- Utilizar de manera efectiva la innovación y promoción de nuevas plataformas tecnológicas.

Objetivos del núcleo de formación: Sustantivo

Desarrollar en el alumno/a el dominio teórico, metodológico y axiológico del campo de conocimiento donde se inserta la profesión.

Objetivos del área curricular de Ciencias Naturales y Exactas

Proporcionar aspectos fundamentales de las transformaciones de la materia y de la energía, incluyendo sus apreciaciones cualitativas y sus expresiones cuantitativas.

Desarrollar modelos matemáticos que representen los fenómenos naturales y los procesos industriales donde intervienen cambios físicos, reacciones químicas y procesos biológicos.

V. Objetivos de la unidad de aprendizaje

Analizar los diferentes fenómenos fisicoquímicos como calor, masa y momentum por medio de herramientas estadísticas.

Explicar el comportamiento de la demanda y de la oferta de los diferentes productos petroquímicos en el mercado.



VI. Contenidos de la unidad de aprendizaje, y su organización.

Unidad 1. Estadística Descriptiva
Objetivo: Emplear teoremas de estadística descriptiva para la organización y representación de los datos correspondientes a un fenómeno - en forma analítica y utilizar TIC y software especializado-, así como su explicación; valorando el trabajo en equipo y la calidad en el trabajo, en el desarrollo de proyectos y en la solución de problemas
Contenidos: 1.1 Conceptos básicos de Estadística Descriptiva 1.1.1 Universo, Población, Población Finita, Población Infinita 1.1.2 Muestra, tamaño de Muestra 1.1.3 Frecuencia Relativa y Frecuencia Relativa Acumulada 1.2 Medidas de tendencia central y de desviación de una distribución empírica 1.2.1 Media, mediana, moda, percentiles, deciles y cuartiles 1.2.2 Rango, varianza, desviación estándar, sesgo y curtosis. 1.2.3 Tipificación de variables 1.3 Representación de datos de una distribución empírica 1.3.1 Tabla de frecuencias 1.3.2 Representaciones gráficas: histograma, polígono de frecuencias relativas acumuladas, polígonos de frecuencia suavizados, otras. 1.3.3 Área bajo la curva para el polígono de frecuencias definido por $\bar{X} \pm s$, $\bar{X} \pm 2s$ y $\bar{X} \pm 3s$
Métodos, estrategias y recursos educativos
Métodos de enseñanza: <ul style="list-style-type: none">• Método simbólico o verbalístico• Método Analítico• Método Activo• Técnica expositiva• Lluvia de ideas• Videoforo• Encuadre Estrategias de enseñanza aprendizaje: <ul style="list-style-type: none">• Preguntas dirigidas y preguntas intercaladas• Mapas conceptuales• Resúmenes• Búsqueda de información Recursos educativos: <ul style="list-style-type: none">• Diapositivas• Proyector• Video• Modelos• Sala TIC• Bases de datos
Actividades de enseñanza y de aprendizaje



Inicio	Desarrollo	Cierre
<p>Encuadre Presentación del docente y del programa de la UA, acordar como se desarrollará el trabajo en el aula, cuáles serán los criterios de evaluación y acreditación del curso.</p> <p><u>Motivacional</u> <i>Crear ambiente de aprendizaje:</i> Reflexión sobre cuál ha sido su experiencia en laboratorios con el análisis de datos experimentales, hacer énfasis que la estadística permite organizar y presentar de forma correcta datos experimentales, y con ello hacer una mejor discusión.</p> <p><u>Sensibilizar</u> A1 Ejercicios de relajación</p> <p><u>Evaluar: Diagnóstico</u> El docente aplica una evaluación diagnóstica (estadística descriptiva). A partir del examen, realiza un repaso sobre los temas de estadística descriptiva, donde la mayoría de los estudiantes tengan deficiencias.</p> <p><u>Recuperar la información:</u> A2 El estudiante resuelve un examen de exploración.</p> <p><u>Proceso de análisis: Conocimientos previos.</u> A partir de un conjunto de datos experimentales,</p>	<p><u>Sensibilizar</u> A4 El alumno se integra en equipos de trabajo; en conjunto reflexiona sobre la importancia del tema.</p> <p><u>Analizar, ordenar, clasificar y organizar información</u> El docente entrega material visual con los conceptos de población, muestra, cardinalidad, tipos de gráficas, otros, para su revisión; y dirige una sesión de preguntas sobre los conceptos básicos de estadística descriptiva</p> <p><u>Seleccionar información Tema 1.1</u> A5 Analiza la información del material audiovisual y participa en una sesión de preguntas dirigidas sobre conceptos básicos de estadística descriptiva.</p> <p><u>Analizar, ordenar, clasificar y organizar información</u> El docente solicita de un resumen o mapa conceptual, a partir de palabras clave (media, mediana, moda, deciles, desviación estándar, cuartiles, datos agrupados)</p> <p><u>Seleccionar información Tema 1.2</u> A6 Analiza la información del material audiovisual y para la integración del resumen o mapa conceptual: busca, analiza, jerarquiza y organiza conceptos sobre medidas de tendencia central y de desviación, para datos agrupados.</p>	<p><u>Motivacional</u> Actividad para focalizar la atención; afirmaciones positivas. Presentación de PowerPoint, a nivel de conocimiento presentar la parte de resultados de un artículo de optimización, de su ámbito de desempeño. El docente resalta aspectos medioambientales y de responsabilidad social, del tema tratado en el artículo.</p> <p><u>Sensibilizar</u> A9 Los estudiantes se integran en equipos de trabajo y reflexionan sobre la relación entre su quehacer profesional y aspectos sustentables.</p> <p><u>Recuperación Tema 1.1 a 1.3</u> A10 A partir de preguntas dirigidas se identifican los elementos de estadística descriptiva que se aplican en el artículo; posterior a esto se realizará trabajo en equipo, mediante el cual, los estudiantes replicarán los cálculos del artículo utilizando software especializado. El resultado de este trabajo se evaluará en la plataforma Moodle</p> <p><u>Motivacional</u> Reconocer logros</p>



<p>dirigir la discusión a cómo se ordena una serie de 10 datos y cuáles son las medidas que describen su comportamiento; ¿Cuál es el nombre que recibe el conjunto de datos?, Si son parte de un conjunto de datos mayor ¿Cómo se llama este?, ¿Cómo se ordenan los datos?, ¿Cómo se contabilizan las repeticiones?, ¿Cuáles son las medidas de tendencia central?; al final, pregunta si se tienen 100 datos, ¿Cómo se agrupan?, ¿Cómo se calculan dichas medidas para datos agrupados?. ¿Cuáles son las representaciones gráficas que conocen? El docente hace énfasis en que los estudiantes, conocen la respuesta en base a sus conocimientos de Álgebra y Métodos Numéricos; con las preguntas dirigidas y sus respuestas coadyuva a que relacionen conceptos previos.</p> <p>A3 A partir de las preguntas dirigidas y de la explicación del docente, el estudiante relaciona los conocimientos previos con los aplicados en el ejercicio</p>	<p>El docente retoma la información de las actividades A5 y A6 y expone los conceptos integrados en el resumen, así como la tipificación de variables y la relación del área bajo la curva para la media y la desviación estándar e inicia un foro de discusión, sobre en cuales de sus cursos prácticos han trabajado con datos experimentales para su análisis y discusión y sobre como lo hicieron.</p> <p><u>Adquirir y personalizar el conocimiento</u> Temas 1.2.3 y 1.3</p> <p>A7 A partir de la exposición del docente y de la selección de información, el estudiante relaciona los conceptos previos con los nuevos: variables tipificadas y su área bajo la curva. Participa en un foro de análisis de dicha información.</p> <p>El docente dirige una actividad en equipos de trabajo, para el ordenamiento y análisis datos experimentales de un fenómeno fisicoquímico – los datos se tomarán de un artículo científico-. Al final se lleva a cabo una discusión grupal sobre las medidas de tendencia central y de desviación, así como su representación gráfica y del área bajo la curva</p> <p><i>Motivacional</i></p>	
---	--	--



	<p>Reconoce logros alcanzados por los estudiantes.</p> <p><u>Adquirir y personalizar el conocimiento</u> Relaciona entre los conceptos previos con los nuevos. Plantea ejercicios y problemas tipo sobre los temas y dirigirá su solución colegiada y por ternas. Las actividades realizadas con software especializado se plantearán, entregarán y evaluarán en la plataforma Moodle</p> <p><u>Temas 1.2 y 1.3</u> A8A partir de las actividades anteriores, integran la información y resuelven problemas analíticamente y con el apoyo de software especializado. En sesiones de trabajo en clase y extraclase.</p> <p><u>Motivacional</u> Reconocer logros.</p>	
(2Hrs.)	(5Hrs.)	(3Hrs.)
Escenarios y recursos para el aprendizaje (uso del alumno)		
Escenarios		Recursos
Salón, biblioteca, sala TIC		Bases de datos, computadora, software básico y de aplicación, libros de texto

Unidad 2. Probabilidad

Objetivo: Emplear axiomas y teoremas de probabilidad, para predecir la posibilidad de ocurrencia de un fenómeno, en forma analítica y con software especializado; valorando el trabajo en equipo y la calidad en el trabajo, en el desarrollo de proyectos y en la solución de problemas.

Contenidos:

2.1 Álgebra de Conjuntos

2.1.1 Operaciones de Conjuntos: Unión, Intersección, Complemento

2.1.2 Diagrama de Venn



2.2 Técnicas de conteo

2.2.1 Teorema de la Multiplicación

2.2.2 Permutaciones

2.2.3 Combinaciones

2.3 Axiomas y teoremas elementales de probabilidad

2.4 Probabilidad condicional

2.4.1 Ley de multiplicación de probabilidades

2.5 Teorema de Bayes

Métodos, estrategias y recursos educativos

Métodos de enseñanza:

- Método simbólico o verbalístico
- Método Analítico
- Método Activo
- Técnica expositiva
- Lluvia de ideas
- Videoforo

Estrategias de enseñanza aprendizaje:

- Preguntas dirigidas y preguntas intercaladas
- Mapas conceptuales
- Resúmenes
- Búsqueda de información
- Juegos

Recursos educativos:

- Diapositivas
- Proyector
- Video
- Sala TIC

Actividades de enseñanza y de aprendizaje

Inicio	Desarrollo	Cierre
<p><u>Motivacional</u> Crear ambiente de aprendizaje: Propiciar un ambiente lúdico, en equipo los estudiantes ingresaran a sitios de juegos de probabilidad en internet, para "jugar"</p> <p><u>Sensibilizar</u> Ejercicios de relajación. A11 Resolver ejercicios de probabilidad a través de "juegos" con juegos de probabilidad. La evidencia de esta actividad la subirán a la plataforma Moodle,</p>	<p><u>Adquirir y personalizar el conocimiento</u> Relaciona entre los conceptos previos con los nuevos. Plantea ejercicios y problemas tipo sobre teoría de conjuntos y dirigirá su solución colegiada y por ternas.</p> <p>Tema 2.1 A13A partir de las actividades anteriores, resolver ejercicios de teoría de conjuntos. En sesiones de trabajo en clase y extraclase.</p>	<p><u>Motivacional</u> Actividad para focalizar la atención; afirmaciones positivas. Presentación de PowerPoint, a nivel de conocimiento presentar la parte de resultados de un artículo de su ámbito de desempeño, donde se aplique el Teorema de Bayes, para la toma de decisiones. El docente resalta aspectos medioambientales y de responsabilidad social, del tema tratado en el artículo,</p>



<p>para su evaluación.</p> <p><u>Recuperar la información:</u> En grupo, los estudiantes establecen una definición de probabilidad, en base a lo aplicado en la resolución de los juegos.</p> <p><u>Proceso de análisis:</u> <u>Conocimientos previos.</u> A partir de material audiovisual -proporcionado por el docente-, propiciar una reflexión para relacionar conocimientos previos de álgebra de conjuntos y de probabilidad, con la definición de probabilidad y los principales axiomas ¿Cómo se define un conjunto y cuál es su representación?, ¿Cuál es la cardinalidad de un conjunto?, ¿Cuáles son las operaciones de conjuntos y cómo se representan?, ¿Cuáles la definición de probabilidad? El docente hace énfasis en que los estudiantes han trabajado con estos conceptos en sus cursos de Álgebra; con las preguntas dirigidas y sus respuestas coadyuva a que relacionen conceptos previos y se presente la definición de probabilidad y sus principales axiomas.</p> <p><u>Tema 2.1</u> A12A partir de las preguntas dirigidas y de la explicación del docente, el estudiante relaciona los conocimientos previos con los presentados en el</p>	<p><u>Sensibilizar</u> El alumno se integra en equipos de trabajo; en conjunto debe de reflexionar sobre la importancia del tema de técnicas de conteo, a partir de una presentación (video) sobre técnicas de conteo para muestrear en una línea de producción.</p> <p><u>Analizar, ordenar, clasificar y organizar información</u> El docente da el concepto de técnicas de conteo y solicita un resumen o mapa conceptual de las diferentes técnicas de conteo, a partir de palabras clave (permutación, combinación, teorema de la multiplicación). <u>Seleccionar información</u> Tema 2.2 A14Buscar, analizar, jerarquizar y organizar información para la integración del resumen o mapa conceptual sobre técnicas de conteo.</p> <p><u>Adquirir y personalizar el conocimiento</u> El docente retoma la información del resumen o mapa conceptual y expone los conceptos e inicia un foro de discusión, sobre éstos. Plantea ejercicios y problemas tipo sobre técnicas de conteo y dirigirá su solución colegiada y por ternas.</p> <p><u>Tema 2.2</u> A15Resolver ejercicios de técnicas de conteo. En sesiones de trabajo en</p>	<p>relacionando esto con la toma de decisiones.</p> <p>Solicita la presentación de Teorema de Bayes y que se incluya en cada presentación ejemplos relacionados con su ámbito de desempeño <u>Seleccionar información</u> Tema 2.5 A18Buscar, analizar, jerarquizar y organizar información para preparar el tema de Teorema de Bayes. Cada equipo subirá la presentación a la plataforma Moodle.</p> <p><u>Motivacional</u> Reconocer logros</p>
--	---	---



<p>material audiovisual y lo aplicado en los “juegos” y participa en un foro de análisis y discusión del tema.</p>	<p>clase y extraclase.</p> <p><u>Motivacional</u> Reconoce logros alcanzados por los estudiantes.</p> <p><u>Analizar, ordenar, clasificar y organizar información</u> El docente retoma el concepto de probabilidad y solicita un resumen o mapa conceptual del concepto de probabilidad, axiomas y operaciones –unión, intersección, complemento y probabilidad condicional-.</p> <p><u>Seleccionar información</u> Temas 2.3 y 2.4 A16 Buscar, analizar, jerarquizar y organizar información para la integración del resumen o mapa conceptual sobre la definición de probabilidad, sus axiomas y operaciones.</p> <p>El docente retoma la información del resumen o mapa conceptual y expone los conceptos e inicia un foro de discusión, sobre éstos.</p> <p><u>Adquirir y personalizar el conocimiento</u> Relaciona entre los conceptos previos con los nuevos. Plantea ejercicios y problemas tipo sobre probabilidad y sus operaciones; dirigirá su solución colegiada y por ternas.</p> <p>Temas 2.3 y 2.4 A17 Resolver ejercicios de probabilidad y sus operaciones, en sesiones</p>	
--	--	--



	de trabajo en clase y extraclase. <i>Motivacional</i> Reconoce logros alcanzados por los estudiantes.	
(2 Hrs.)	(5 Hrs.)	(3 Hrs.)
Escenarios y recursos para el aprendizaje (uso del alumno)		
Escenarios		Recursos
Salón, biblioteca, sala TIC		Bases de datos, computadora, software básico y de aplicación, libros de texto

Unidad 3. Distribuciones de Probabilidad.

Objetivo: Emplear las Distribuciones Teóricas de Probabilidad, para variables discretas y continuas, para predecir el comportamiento de un fenómeno del área de la Química – en forma analítica y software especializado-; valorando el trabajo en equipo y la calidad en el trabajo, en el desarrollo de proyectos y en la solución de problemas.

Contenidos:

3.1 Distribuciones discretas y continuas empíricas

3.1.1 Definiciones y teoremas

3.1.2 Esperanza Matemática

3.2 Distribuciones de Probabilidad Discretas

3.2.1 Distribución Uniforme

3.2.2 Distribución Binomial y Multinomial

3.2.3 Distribución Hipergeométrica

3.2.4 Distribución Binomial Negativa

3.2.5 Distribución de Poisson y aproximación de la Distribución de Poisson a la Binomial

3.3 Teorema de Chebychev

3.4 Distribuciones de Probabilidad Continuas

3.4.1 Distribución Normal y Aproximación de la Distribución Normal a la Binomial

3.4.2 Distribución Chi cuadrada

3.4.3 Distribución t de Student

3.4.4 Distribuciones Gamma y Exponencial

Métodos, estrategias y recursos educativos

Métodos de enseñanza:

- Método simbólico o verbalístico
- Método Analítico
- Método Activo
- Técnica expositiva
- Lluvia de ideas
- Videoforo



Estrategias de enseñanza aprendizaje:

- Preguntas dirigidas y preguntas intercaladas
- Mapas conceptuales
- Resúmenes
- Búsqueda de información

Recursos educativos:

- Diapositivas
- Proyector
- Video

Actividades de enseñanza y de aprendizaje

Inicio	Desarrollo	Cierre
<p><u>Proceso de análisis:</u> <u>Conocimientos previos.</u></p> <p>A partir de dos funciones – una discreta y otra continua-, solicitar a los estudiantes que las grafiquen, con ello propiciar una reflexión para relacionar conocimientos previos de cálculo y de probabilidad, con la definición de probabilidad y sus principales axiomas: ¿Cómo se define una función discreta?, ¿Cómo se define una función continua?, Si la expresión matemática de la función es una función de probabilidad, ¿cómo se podrían establecer los principales axiomas de probabilidad? A partir de material audiovisual - proporcionado por el docente-, propiciar una reflexión para relacionar conocimientos previos de cálculo y estadística descriptiva con distribuciones de probabilidad empíricas</p> <p><u>Tema 3.1</u> A19A partir de las preguntas dirigidas y de la</p>	<p><u>Adquirir y personalizar el conocimiento</u></p> <p>Relaciona entre los conceptos previos con los nuevos. Plantea ejercicios distribuciones de probabilidad empíricas y esperanza matemática de distribuciones discretas y continuas y dirigirá su solución colegiada y por ternas.</p> <p><u>Tema 3.1</u> A20A partir de las actividades anteriores, resolver ejercicios de distribuciones de probabilidad empíricas y esperanza matemática de distribuciones discretas y continuas. En sesiones de trabajo en clase y extraclase.</p> <p><u>Analizar, ordenar, clasificar y organizar información</u></p> <p>El docente retoma el concepto de funciones de probabilidad-discretas y continuas-; y solicita un resumen o mapa conceptual de las principales funciones de probabilidad, a partir de algunas palabras clave como: binomial, normal,</p>	<p><u>Motivacional</u></p> <p>Actividad para focalizar la atención; afirmaciones positivas. Presentación de un vídeo sobre el control de calidad de procesos de discretos y continuos (ejemplo: manufactura, industria química), el docente resalta aspectos medioambientales de los procesos y la importancia de aplicar las distribuciones de probabilidad para describir el comportamiento de la producción.</p> <p>Solicita que los estudiantes busquen un vídeo sobre aspectos de producción o calidad de un proceso de su ámbito profesional, que identifiquen la función que se aplica y cuál es el comportamiento del proceso</p> <p><u>Seleccionar información</u> <u>Temas 3.2 a 3.4</u> A23 Buscar un vídeo sobre un proceso productivo discreto o continuo e identificar la función que describe a dicho proceso y describir cuál es su comportamiento. Cada</p>



<p>explicación del docente, el estudiante relaciona los conocimientos previos con los presentados en el material audiovisual.</p>	<p>hipergeométrica, exponencial, varianza, media. <u>Seleccionar información</u> Temas 3.2 y 3.4 A21 Buscar, analizar, jerarquizar y organizar información para la integración del resumen o mapa conceptual sobre las principales funciones de probabilidad discretas y continuas.</p> <p>El docente retoma la información del resumen o mapa conceptual y expone los conceptos, incluyendo el teorema de Chebychev, aproximación de la Distribución de Poisson a la Binomial y Aproximación de la Distribución Normal a la Binomial; e inicia un foro de discusión, sobre éstos conceptos.</p> <p><u>Adquirir y personalizar el conocimiento</u> Relaciona entre los conceptos previos con los nuevos. Plantea ejercicios y problemas tipo sobre las principales funciones de probabilidad; dirigirá su solución colegiada y por ternas.</p> <p>Temas 3.2 a 3.4 A22 Resolver ejercicios de probabilidad y sus operaciones, en sesiones de trabajo en clase y extraclase en forma analítica, con el apoyo de tablas y con software especializado. Los ejercicios resueltos en sala TIC se subirán a la plataforma Moodle para su</p>	<p>equipo subirá el vídeo y su análisis a plataforma Moodle.</p> <p><u>Motivacional</u> Reconocer logros</p>
---	---	--



	evaluación. <i>Motivacional</i> Reconoce logros alcanzados por los estudiantes.	
(2 Hrs.)	(11Hrs.)	(3 Hrs.)
Escenarios y recursos para el aprendizaje (uso del alumno)		
Escenarios		Recursos
Salón, biblioteca, sala TIC		Bases de datos, computadora, software básico y de aplicación, libros de texto, vídeos

Unidad 4. Inferencia Estadística.

Objetivo: Emplear la Estimación Estadística para la inferir el comportamiento de una población o muestra, de fenómenos químicos, principalmente –en forma analítica y con software especializado-; valorando el trabajo en equipo y la calidad en el trabajo en el desarrollo de proyectos y en la solución de problemas.

Contenidos:

- 4.1 Definición de Estimación y error estándar de un estimador puntual**
- 4.2 Estimación puntual y por intervalos para una población**
 - 4.2.1 Estimación de intervalos de confianza para la media y proporción de una población
 - 4.2.2 Estimación de intervalos para la diferencia de medias y de proporciones
 - 4.2.3 Estimación de intervalos para la varianza de una población
- 4.3 Hipótesis estadística y procedimientos de prueba**
 - 4.3.1 Prueba de una y dos colas
 - 4.3.2 Tipos de errores
 - 4.3.3 Hipótesis referente a una y dos medias
 - 4.3.3 Hipótesis referente a una y dos varianzas
 - 4.3.4 Hipótesis referente a una y dos proporciones
- 4.4 Relación entre pruebas e intervalos de confianza**

Métodos, estrategias y recursos educativos

Métodos de enseñanza:

- Método simbólico o verbalístico
- Método Analítico
- Método Activo
- Técnica expositiva
- Lluvia de ideas
- Videoforo

Estrategias de enseñanza aprendizaje:

- Preguntas dirigidas y preguntas intercaladas
- Mapas conceptuales



- Resúmenes
- Búsqueda de información

Recursos educativos:

- Diapositivas
- Proyector
- Video
- Bases de datos

Actividades de enseñanza y de aprendizaje

Inicio	Desarrollo	Cierre
<p><u>Proceso de análisis:</u> <u>Conocimientos previos.</u></p> <p>A partir de resultados de un artículo de optimización de su ámbito de desempeño, propiciar el análisis de los estudiantes sobre la información que aportan los intervalos de confianza y/o las pruebas de hipótesis: ¿Cuáles son los valores que integran el intervalo de confianza?, ¿Qué relación guardan los valores de este con datos experimentales?, ¿Cómo establecen la prueba de hipótesis?, ¿Cuál de las pruebas de hipótesis se aceptó, y que concluyen los autores sobre esto? Para concluir, el docente da material audiovisual sobre los temas de intervalos de confianza y prueba de hipótesis</p> <p>Tema 4.1 A24A partir de las preguntas dirigidas sobre el artículo y de la explicación del docente, el estudiante relaciona los conocimientos previos con los presentados en el material audiovisual.</p>	<p><u>Adquirir y personalizar el conocimiento</u> Expone los diferentes intervalos de confianza, nivel de significancia y hace énfasis en la interpretación de esta información, -se apoya con materia audiovisual-. Plantea ejercicios de intervalos de confianza y dirigirá su solución colegiada y por ternas.</p> <p>Tema 4.2 A25A partir de las actividades anteriores, resolver ejercicios de intervalos de confianza. En sesiones de trabajo en clase y extraclase, en forma analítica y con el apoyo de software especializado. Las evidencias de las prácticas se suben a la plataforma Moodle para su evaluación.</p> <p><u>Adquirir y personalizar el conocimiento</u> Expone los conceptos de tipos de errores y diferentes pruebas de hipótesis y hace énfasis en la interpretación de esta información, -se apoya con materia audiovisual-. Plantea ejercicios de pruebas de hipótesis y</p>	<p><u>Motivacional</u> Actividad para focalizar la atención; afirmaciones positivas. Presentación de un vídeo sobre una clase de la Universidad de Michigan, sobre la relación entre los intervalos de confianza y las pruebas de hipótesis. Propiciar un foro de análisis sobre la importancia de establecer el nivel de relación de estas estimaciones, para un proceso dado.</p> <p>Solicita que los estudiantes busquen un artículo de su ámbito de desempeño donde se empleen los intervalos de confianza y pruebas de hipótesis, deberán replicar los cálculos a partir de los datos experimentales: intervalos de confianza, pruebas de hipótesis y el grado de relación que guardan estos estimadores –con el apoyo de software especializado-; y entregar un reflexión sobre aspectos de sustentabilidad o cuidado del ambiente, presentados en artículo</p> <p><u>Seleccionar información</u> Tema 4.4</p>



	<p>dirigiré su solución colegiada y por ternas.</p> <p>Tema 4.3</p> <p>A26A partir de las actividades anteriores, resolver ejercicios de pruebas de hipótesis y tipos de errores. En sesiones de trabajo en clase y extraclase, en forma analítica y con el apoyo de software especializado. Las evidencias de las prácticas se suben a la plataforma Moodle para su evaluación.</p> <p><i>Motivacional</i> Reconoce logros alcanzados por los estudiantes.</p>	<p>A27Por equipo buscar un artículo de optimización de su ámbito de desempeño, donde se calculen intervalos de confianza y pruebas de hipótesis, la relación entre estos estadísticos y se aborden aspectos de sustentabilidad. Cada equipo deberá calcular el grado de relación que guardan los estadísticos inferenciales y deberán realizar un análisis de los aspectos de sustentabilidad que se abordan. Subir los cálculos, discusión de resultados y reflexión sobre los aspectos de sustentabilidad tratados a plataforma Moodle.</p> <p><i>Motivacional</i> Reconocer logros</p>
(2Hrs.)	(6 Hrs.)	(3 Hrs.)
Escenarios y recursos para el aprendizaje (uso del alumno)		
Escenarios		Recursos
Salón, biblioteca, sala TIC		Bases de datos, computadora, software básico y de aplicación, libros de texto, videos

Unidad 5. Diseño de Experimentos.

Objetivo: Aplicar modelos utilizados en el diseño de experimentos para la solución de problemas, dentro de un proceso de investigación o producción –en forma analítica y con software especializado-; valorando el trabajo en equipo y la calidad en el trabajo, en el desarrollo de proyectos y en la solución de problemas.

Contenidos:

5.1 Métodos de Regresión y Correlación

5.1.1 Método de Mínimos Cuadrados

5.1.2 Inferencias basadas en estimadores de los mínimos cuadrados

5.1.3 Regresión Lineal Simple Revisión de la idoneidad del modelo

5.1.4 El coeficiente de Correlación y su interpretación

5.1.5 Regresión lineal múltiple



5.2 Principios Básicos de Diseño de Experimentos

5.2.1 Definición de Diseño de Experimentos

5.2.2 Directrices para el Diseño de Experimentos

5.3 Experimentos con un solo factor o unifactorial

5.3.1 Análisis de Varianza (ANOVA)

5.3.2 Comparación de medias de tratamientos individuales

5.3.3 Modelo de efectos aleatorios

5.4 Introducción a los diseños factoriales

5.4.1 Diseño factorial de dos factores: 2^K

5.4.2 Algoritmo de Yates para el diseño 2^K

5.4.3 Diseño factorial de tres factores: 3^K

5.5 Introducción al diseño de Superficies de Respuesta

Métodos, estrategias y recursos educativos

Métodos de enseñanza:

- Método simbólico o verbalístico
- Método Analítico
- Método Activo
- Técnica expositiva
- Lluvia de ideas
- Videoforo

Estrategias de enseñanza aprendizaje:

- Preguntas dirigidas y preguntas intercaladas
- Mapas conceptuales
- Resúmenes
- Búsqueda de información

Recursos educativos:

- Diapositivas
- Proyector
- Video

Actividades de enseñanza y de aprendizaje

Inicio	Desarrollo	Cierre
<p><u>Proceso de análisis:</u> <u>Conocimientos previos.</u> A partir de un artículo de optimización, presentar la sección del diseño de experimentos y propiciar un foro de discusión: ¿Cómo se define el número de experimentos?, ¿Cuáles son el tipo de variables que se definen en el experimento?, ¿Cuál es el experimento que se propone?, ¿El experimento</p>	<p><u>Adquirir y personalizar el conocimiento</u> Relaciona entre los conceptos previos con los nuevos. Expone el tema de métodos de regresión, plantea ejercicios y dirigirá su solución colegiada y por ternas. Tema 5.1 A29A partir de las actividades anteriores, resolver ejercicios de distribuciones métodos de regresión. En sesiones de</p>	<p><u>Motivacional</u> Actividad para focalizar la atención; afirmaciones positivas. Presentación de un artículo de optimización de su ámbito de desempeño, se propicia un foro de análisis, sobre la aplicación de la estadística inferencial y el diseño de experimentos para obtener un modelo matemático que prediga el comportamiento del fenómeno, y se termina la</p>



<p>es reproducible o repetible?, ¿Cuál es el nivel de confianza del experimento?, en el experimento que se propone ¿Cuáles son los elementos que identificas?, ¿Cuál es el grado de la ecuación que se propone?. Propicia una reflexión sobre las ventajas de aplicar un diseño de experimentos y en cuales de sus funciones como profesionistas, podría aplicar un diseño de experimentos</p> <p>A28A partir de las preguntas dirigidas y de palabras clave -diseño de experimentos, nivel de significancia, tipos de diseños de experimentos, análisis de varianza, error en el diseño de experimentos-, el docente solicita un mapa conceptual o resumen.</p>	<p>trabajo en clase y extraclase con software especializado –las prácticas con software se subirán a la plataforma Moodle-.</p> <p><u><i>Adquirir y personalizar el conocimiento</i></u> El docente retoma los conceptos del resumen o mapa conceptual de la actividad A28, a partir de esto aborda conceptos básicos de diseño de experimentos y el tema de experimentos unifactoriales; dirige un foro de discusión sobre el tema Tema 5.2</p> <p>A30Participa en un foro de discusión sobre el tema de diseño de experimentos, sus principios y aplicaciones en sus ámbitos de desempeño</p> <p><u><i>Adquirir y personalizar el conocimiento</i></u> A partir de la A30, plantea ejercicios y problemas tipo sobre diseño de experimentos unifactoriales; dirigirá su solución colegiada y por ternas.</p> <p>Tema 5.3</p> <p>A31Resolver ejercicios de diseño de experimentos unifactoriales y ANOVA, en sesiones de trabajo en clase y extraclase en forma analítica y con software especializado. Los ejercicios resueltos en sala TIC se subirán a la plataforma Moodle para su evaluación.</p>	<p>reflexión analizando las curvas y superficies de nivel.</p> <p><u><i>Adquirir y personalizar el conocimiento</i></u> Posterior a ello, se muestra un vídeo de una clase de la Universidad de Harvard, donde se explique la relación entre la ecuación que define al fenómeno y las curvas y superficies de nivel. Integra un resumen de la información presentada. Relaciona entre los conceptos previos con los nuevos. Expone el método de solución con software especializado para definir curvas y superficies de nivel; plantea ejercicios y dirigirá su solución colegiada y por ternas.</p> <p>Tema 5.5</p> <p>A34Resolver ejercicios de diseño de experimentos con la metodología de superficies de respuesta, en sesiones de trabajo en sala TIC, estos ejercicios se subirán a la plataforma Moodle para su evaluación</p> <p><u><i>Motivacional</i></u> Reconocer logros</p>
---	---	--



	<p><i><u>Motivacional</u></i> Reconoce logros alcanzados por los estudiantes.</p> <p>El docente aborda el concepto de experimentos factoriales; y solicita un resumen o mapa conceptual de diseños de experimentos factoriales 2^K y 3^K</p> <p><i><u>Selecciónar información</u></i> Tema 5.4 A32 Buscar, analizar, jerarquizar y organizar información para la integración del resumen o mapa conceptual experimentos factoriales 2^K y 3^K.</p> <p><i><u>Adquirir y personalizar el conocimiento</u></i> El docente retoma los conceptos del resumen o mapa conceptual, a partir de esto aborda el tema de 2^K y 3^K; plantea ejercicios y problemas tipo sobre diseño de experimentos factoriales; dirigirá su solución colegiada y por ternas.</p> <p>Tema 5.4 A33 Resolver ejercicios de diseño de experimentos factoriales, en sesiones de trabajo en clase y extraclase con software especializado. Los ejercicios resueltos en sala TIC se subirán a la plataforma Moodle para su evaluación.</p>	
(2 Hrs.)	(12 Hrs.)	(3 Hrs.)



Escenarios y recursos para el aprendizaje (uso del alumno)	
Escenarios	Recursos
Salón, biblioteca, sala TIC	Bases de datos, computadora, software básico y de aplicación, libros de texto, vídeos

VII. Acervo bibliográfico

Básico:

Mendenhall, W. Beaver, R., Baver, B.M. 2002. *Introducción a la probabilidad y estadística*. Thomson.

Walpole R. E. y R. H. Myers. 1998. *Probabilidad y Estadística*. Prentice Hall. México.

Devore, J. L. 2001. *Probabilidad y Estadística para Ingeniería y Ciencias*. Thomson Learning. México.

Mongomery, C .D. 1992. *Diseño y Análisis de Experimentos*. Grupo Editorial Iberoamericana. México.

Complementario

Gutiérrez, H. y De La Vara, R. 2008. *Análisis y Diseño de Experimentos*. Mc. Graw Hill. México. Disponible en Edición electrónica

Box E., Hunter W. y Stuart J. 2005. *Estadística para investigadores: Introducción al Diseño de experimentos, análisis de datos y construcción de modelos*. Editorial Reverté. México.

Weeler A. y Ganji Ahmad. 2003. *Introduction to engineering experimentation*. Pearson Education. New Jersey.

Gutierrez A. 2015 *Probabilidad y Estadística. Enfoque por competencias*. Editorial Mc. Graw Hill, México. Disponible en edición electrónica

Castillo I. 2015. *Estadística descriptiva y cálculo de probabilidades*. Pearson Educación, México. Disponible en edición electrónica.



VIII. Mapa curricular

3.8 Mapa curricular de la Licenciatura en Ingeniería Petroquímica 2014

	PERIODO 1	PERIODO 2	PERIODO 3	PERIODO 4	PERIODO 5	PERIODO 6	PERIODO 7	PERIODO 8	PERIODO 9	PERIODO 10
O B L I G A T O R I A S	Química Estructura y Dinámica	Química Inorgánica	Procesos Microbiológicos	Análisis Físicoquímicos de Hidrocarburos	Transferencia de Calor	Ingeniería de Reactores Petroquímicos I	Diseño de Catalizadores	Ingeniería de Reactores Petroquímicos II	Procesos de Energías Renovables	P r á c t i c a P r o f e s i o n a l 30
	Técnicas de Medición Físicoquímicas	Química Orgánica Alifática y Aromática	Química Orgánica de Halógenos y Oxígeno	Polímeros	Diseño de Productos Macromoleculares	Administración de la Producción	Arquitectura y Diseño de la Cadena de Suministro	Administración Electrónica de la Cadena de Valor	Estrategia e Ingeniería Financiera	
	Álgebra Vectorial	Cálculo Vectorial	Ecuaciones Diferenciales	Fenómenos de Transporte	Flujo de Fluidos	Macroeconomía	Ingeniería Económica	Economía de la Industria Petroquímica	Ingeniería de Oferta y Demanda	
	Cálculo Diferencial e Integral	Termodinámica I	Métodos Numéricos y Programación	Termodinámica II	Ética Profesional	Seguridad Industrial	Ingeniería Ambiental	Ingeniería de Proyectos	Ingeniería de Sistemas de Gestión	
	Mecánica Clásica	Electromagnetismo	Inferencia Estadística		Instrumentación y Control de Plantas Petroquímicas	Procesos Petroquímicos de Separación	Ingeniería de Procesos	Materiales Nanoestructurados	Nanotecnología e Industrias Petroquímicas	
	Industria Petroquímica	Química Analítica Instrumental	Balace de Materia y Energía		Ingeniería de Calidad	Operaciones Físicoquímicas de Separación	Integrativa Profesional	Modelado y Simulación de Procesos	Liderazgo y Negociación	
O P T A T I V A S	Principios de Biología	Inglés 5	Inglés 6	Inglés 7	Inglés 8	Metodología de la Investigación Aplicada	Tratamiento Microbiológico de Residuos Industriales	Ingeniería de Servicios		
				Optativa 1 Núcleo Integral		Optativa 3 Núcleo Integral				
				Optativa 2 Núcleo Integral						
	HT 15 HP 13 TH 28 CR 43	HT 15 HP 16 TH 31 CR 28	HT 16 HP 17 TH 33 CR 49	HT 9 HP 13 TH 22 CR 43	HT 14 HP 15 TH 29 CR 43	HT 11 HP 12 TH 23 CR 40	HT 10 HP 21 TH 31 CR 41	HT 13 HP 17 TH 30 CR 43	HT 14 HP 13 TH 27 CR 41	

SIMBOLOGÍA	
Unitad de aprendizaje	HT: Horas Teóricas HP: Horas Prácticas TH: Total de Horas CR: Créditos
**Más la carga horaria de las UA optativas, que varía de acuerdo a la elección del alumno.	
6 Líneas de seriación →	
■	Obligatorio Núcleo Básico
■	Obligatorio Núcleo Sustantivo
■	Obligatorio Núcleo Integral
■	Optativo Núcleo Integral

PARÁMETROS DEL PLAN DE ESTUDIOS	
Núcleo Básico Obligatorio: cursar y acreditar 18 UA	39 37 76 115
Núcleo Sustantivo Obligatorio: cursar y acreditar 29 UA	56 69 125 181
Núcleo Integral Obligatorio: cursar y acreditar 14 + 1* UA	22 31 53 105
Núcleo Integral Optativo, Línea de acreditación: cursar y acreditar 3 UA	03 03 03 09
Total del Núcleo Básico: acreditar 18 UA para cubrir 115 créditos	
Total del Núcleo Sustantivo: acreditar 29 UA para cubrir 181 créditos	
Total del Núcleo Integral: acreditar 17 UA + 1* para cubrir 123 créditos	

TOTAL DEL PLAN DE ESTUDIOS	
UA Obligatorias	61 + 1* Actividad Académica
UA Optativas	3
UA a Acreditar	64 + 1* Actividad Académica
Créditos	419