



**UNIVERSIDAD DE SONORA**  
**Unidad Regional Centro**  
**División de Ingeniería**  
**Departamento de Ingeniería Química y Metalurgia**

<b>Asignatura:</b> Probabilidad y Estadística		<b>Clave:</b>	
<b>Antecedente:</b> Cálculo Integral		<b>Consecuente:</b> Estadística II	
<b>Créditos:</b> 8 (4 h de teoría y 0 de taller)	<b>Modalidad:</b> Presencial	<b>Horas Semana:</b> 4	<b>Horas curso:</b> 64
<b>Modalidad enseñanza-aprendizaje:</b> Curso / Taller		<b>Departamento de Servicio:</b> Ingeniería Química y Metalurgia	
<b>Eje de formación:</b> Básico		<b>Carácter:</b> Obligatorio	
<b>Autor(es):</b>	Dr. Jesús Fernando Hinojosa Palafox	Dr. Gabriel Cuevas Figueroa	
<b>Competencias genéricas que fortalecer:</b> Capacidad para realizar investigación básica y aplicada Pensamiento crítico Trabajo colaborativo Capacidad de aprender y actualizarse permanentemente			
<b>Competencias específicas a desarrollar del docente:</b> <ul style="list-style-type: none"><li>• Adquiere una primera noción de la Estadística y su utilidad.</li><li>• Explica el significado que tienen los términos variable, población y muestra.</li><li>• Conoce la importancia de trabajar con muestras seleccionadas de alguna población.</li><li>• Explica la noción de variabilidad en Estadística.</li><li>• Conoce la noción de azar y la necesidad de medirlo.</li><li>• Diferencia entre fenómeno aleatorio y fenómeno determinista.</li><li>• Identifica la regularidad estadística como propiedad de los fenómenos aleatorios.</li><li>• Conoce los enfoques clásico, frecuencial y subjetivo, para determinar la probabilidad de un evento.</li><li>• Relaciona el concepto de frecuencia relativa con la idea intuitiva de probabilidad.</li><li>• Comprende por qué la probabilidad tiene valores entre cero y uno.</li></ul>			
<b>Introducción:</b> <p>La Probabilidad y Estadística se han vuelto requisito indispensable en la vida cotidiana para interpretar una gran variedad de información en diversos campos de estudio. En su entorno una persona encuentra reportes financieros, económicos, médicos y otros que se pueden entender y evaluar con una comprensión básica de estas disciplinas. Dada la importancia de que un alumno egresado de del programa de Ingeniero en Energía Renovable tenga dicha formación.</p> <p>El estudio de ambas asignaturas representa una secuencia de conocimientos que se enriquecen conforme se avanza en su estudio. Su objetivo es el de brindar a los alumnos conceptos y procedimientos básicos que le permitan continuar su formación matemática, además de adquirir conocimientos de carácter introductorio y propedéutico del estudio de los métodos probabilísticos y estadísticos, así como de sus aplicaciones en diversos campos del conocimiento. Con ello se pretende reforzar el empleo de estrategias, su capacidad de solución de problemas, desarrollo de habilidades y de diversas formas de razonamiento.</p>			
<b>Propósito:</b> <p>Identificar los elementos básicos de la teoría de probabilidad con énfasis en el modelado de los fenómenos aleatorios. Reconocer situaciones prácticas en las que las principales distribuciones de probabilidad, discretas y continuas pueden presentarse. Así mismo, proporcionar al estudiante las herramientas estadísticas básicas que le permitirán plantear, resolver e interpretar problemas estadísticos reales y familiarizarlo con el análisis estadístico computacional a través del uso de software estadístico.</p>			
<b>Objetivo General:</b>			

Que el (la) alumno(a) cuente con el conocimiento de la probabilidad y estadística, conozca las herramientas básicas para el manejo de datos experimentales y la toma de decisiones en problemas con múltiples soluciones en Ingeniería.

**Objetivos Específicos:**

- El alumno podrá describir los datos de una muestra y obtener las medidas descriptivas más significativas.
- El alumno comprenderá el concepto de probabilidad, así como los teoremas en los que se basa esta teoría.
- El alumno conocerá el concepto de variable aleatoria, y podrá analizar el comportamiento probabilista de la variable, a través de su distribución y sus características numéricas.
- El alumno conocerá algunas de las distribuciones más utilizadas en la práctica de la ingeniería y seleccionará la más adecuada para analizar algún fenómeno aleatorio en particular.
- Conocerá las principales herramientas para analizar datos de una variable física, química, o alguna otra de la naturaleza, producto de un proceso experimental o de simulación.
- Aplicará las pruebas de significancia para comparar dos o más muestras estadísticas.
- Conocerá diferentes métodos estadísticos para analizar datos bivariados y llevar a cabo la calibración de instrumentos y equipos de medición.

**Unidades de Competencias**

**Unidad de Competencia 1.** Conceptos básicos de probabilidad y estadística

- 1.1. Definición de probabilidad y estadística.
- 1.2. Tipos de datos.
- 1.3. Errores experimentales (los errores aleatorios y sistemáticos; la precisión *versus* la exactitud).
- 1.4. Dígitos significativos y reglas de redondeo.

**Unidad de Competencia 2.** Fundamentos de la teoría de la probabilidad

- 2.1. Definición de experimentos deterministas y aleatorios. Espacio muestral de un experimento aleatorio. Eventos discretos y continuos. Eventos mutuamente excluyentes y colectivamente exhaustivos. Análisis combinatorio: permutaciones y combinaciones.
- 2.2. Cálculo de probabilidades utilizando combinaciones y permutaciones.
- 2.3. La definición axiomática de probabilidad. Algunos teoremas derivados de la definición axiomática.
- 2.4. Probabilidad condicional. Diagramas de árbol. Eventos independientes. Probabilidad total. Teorema de Bayes.

**Unidad de Competencia 3.** Variables aleatorias y modelos probabilísticos comunes

- 3.1. El concepto de variable aleatoria como abstracción de un evento aleatorio y su definición.
- 3.2. Variable aleatoria discreta: Función de probabilidad, sus propiedades y su representación gráfica. Función de distribución acumulativa, sus propiedades y su representación gráfica.
- 3.3. Variable aleatoria continua: Función de densidad, sus propiedades y su representación gráfica. Función de distribución acumulativa, sus propiedades y su representación gráfica.
- 3.4. Valor esperado o media de la variable aleatoria discreta y de la continua, y su interpretación práctica. El valor esperado como operador matemático y sus propiedades. Momentos con respecto al origen y a la media.
- 3.5. Distribuciones (Normal, Bernoulli, Geométrica, Poisson, Binomial, Continua, Exponencial).

**Unidad de Competencia 4.** Variables aleatorias conjuntas

- 4.1. Variables aleatorias conjuntas discretas: Función de probabilidad conjunta, su definición y propiedades. Funciones marginales de probabilidad. Funciones condicionales de probabilidad.
- 4.2. Variables aleatorias conjuntas continuas: Función de densidad conjunta, su definición y propiedades. Funciones marginales de densidad. Funciones condicionales de densidad.
- 4.3. Valor esperado de una función de dos o más variables aleatorias. Valor esperado condicional.
- 4.4. Variables aleatorias independientes. Covariancia y Correlación, y sus propiedades. Variancia de una suma de dos o más variables aleatorias.
- 4.5. Distribución normal bivariada.

**Unidad de Competencia 5.** Tratamiento de datos univariados

- 5.1. Medición experimental.
- 5.2. Histogramas.
- 5.3. Parámetros de medidas de tendencia central y de dispersión.
- 5.4. Momentos de una distribución.
- 5.5. Métodos robustos *versus* métodos de valores desviados.
- 5.6. Pruebas de discordancia en muestras univariadas.

**Unidad de Competencia 6.** Pruebas de significancia

- 6.1. Pruebas de la relación-F para comparar varianzas.
- 6.2. Prueba t de Student para comparar medias.
- 6.3. Prueba t de Student cuando las varianzas son iguales.
- 6.4. Prueba de t de Student cuando las varianzas son diferentes.
- 6.5. Análisis de varianza (ANOVA).
- 6.6. Prueba  $\chi^2$ .

**Unidad de Competencia 7.** Regresiones lineales

- 7.1. Diferentes tipos de regresiones.
- 7.2. Regresión lineal ordinaria.
- 7.3. Optimización del resultado del desconocido en una calibración por la regresión lineal ordinaria.
- 7.4. Regresión lineal ordinaria con errores homoscedásticos.
- 7.5. Aplicabilidad de la regresión lineal ordinaria.
- 7.6. Regresión lineal ponderada.

<b>Bibliografía:</b>	<b>Tipo (básica o complementaria)</b>
Devore, J., 2008. <i>Probabilidad y Estadística Para Ingeniería y Ciencias</i> , ISBN-10: 9706868313.	Básica
Miller, I., Freud J., 2008. <i>Probabilidad y Estadística Para Ingenieros</i> , Reverté, ISBN-10: 8429150943.	Básica
Mode, E., 2008. <i>Elementos de Probabilidad y Estadística</i> , Reverté. ISBN-10: 8429150927.	Básica
Rascón Ch., O.A., 1981, <i>Introducción a la Teoría de Probabilidades</i> , Academic Press Inc.	Básica
Verma, S.P., 2005, <i>Estadística Básica para el Manejo de Datos Experimentales: Aplicación a la Geoquímica (Geoquimiometría)</i> . México, Universidad Nacional Autónoma de México.	Básica

Walpole, R., 2007. <i>Probabilidad y Estadística para Ingenieros</i> , Pearson Education, ISBN-10: 9702609364.	Básica
Lacy, O.L., 1965, <i>Statistical Methods in Experimentation An Introduction</i> , 7a. Impresión. New York, McMillan Company.	Complementaria
Barnett, V. Lewis, T., 1994, <i>Outliers in Statistical Data</i> , 3era. Ed, John Wiley and Sons, Chichester.	Complementaria
Bevington, P.R. y Robinson, D.K., 2003, <i>Data Reduction and Error Analysis for the Physical Sciences</i> , 3a. Edición. Boston, McGraw Hill	Complementaria

### Desarrollo de las competencias

Resultados del aprendizaje	Actividades educativas	Volumen de trabajo del estudiante calculado en horas	Evaluación
<b>SEMANA 1</b>			
Conceptos básicos de probabilidad y estadística	Exposición y análisis por el maestro. Discusión grupal.	4	
<b>SEMANA 2</b>			
Definición de probabilidad y estadística	Exposición y análisis por el maestro. Discusión grupal.	4	
<b>SEMANA 3</b>			
Errores experimentales (los errores aleatorios y sistemáticos; la precisión versus la exactitud).	Exposición y análisis por el maestro. Discusión grupal.	4	
<b>SEMANA 4</b>			
Fundamentos de la teoría de la probabilidad	Exposición y análisis por el maestro. Discusión grupal.	4	
<b>SEMANA 5</b>			
Definición de experimentos deterministas y aleatorios	Exposición y análisis por el maestro. Discusión grupal.	4	
<b>SEMANA 6</b>			
Variables aleatorias y modelos probabilísticos comunes	Exposición y análisis por el maestro. Discusión grupal.	4	Primer examen Parcial
<b>SEMANA 7</b>			
Variable aleatoria discreta, continua y conjuntas	Exposición y análisis por el maestro. Discusión grupal.	4	

<b>SEMANA 8</b>			
Valor esperado de una función de dos o más variables aleatorias	Exposición y análisis por el maestro. Discusión grupal.	4	
<b>SEMANA 9</b>			
Tratamiento de datos univariados	Exposición y análisis por el maestro. Discusión grupal.	4	
<b>SEMANA 10</b>			
Medición experimental	Exposición y análisis por el maestro. Discusión grupal.	4	Segundo examen Parcial
<b>SEMANA 11</b>			
Métodos robustos versus métodos de valores desviados	Exposición y análisis por el maestro. Discusión grupal.	4	
<b>SEMANA 12</b>			
Pruebas de significancia	Exposición y análisis por el maestro. Discusión grupal.	4	
<b>SEMANA 13</b>			
Pruebas de la relación-F para comparar varianzas	Exposición y análisis por el maestro. Discusión grupal.	4	
<b>SEMANA 14</b>			
Regresiones lineales	Exposición y análisis por el maestro. Discusión grupal.	4	
<b>SEMANA 15</b>			
Diferentes tipos de regresiones	Exposición y análisis por el maestro. Discusión grupal.	4	
<b>SEMANA 16</b>			
Regresión lineal ordinaria y ponderada	Revisión bibliográfica que incluya los puntos previamente señalados.	4	Tercer examen Parcial

#### Recursos necesarios para el o los ambientes de aprendizaje

<b>Recursos didácticos</b>	<b>Recursos tecnológicos</b>
<b>Pizarrón</b>	<b>Internet</b>
<b>Plumones</b>	
<b>Hojas Rotafolio</b>	
<b>Proyector</b>	
<b>Computadora</b>	

### Evaluación de las Competencias

Cantidad	Evidencia a evaluar	Criterios de entrega o desempeño y responsable de la evaluación (especificaciones de forma; tipo de evaluación: heteroevaluación, coevaluación, autoevaluación, evaluación externa)	Instrumento de Evaluación	Valor %
3	Demostración de conocimientos mediante examen escrito.	Examen escrito en hoja tamaño carta, con reactivos de opción múltiple, preguntas abiertas y resolución de problemas.	Examen escrito	<b>60%</b>
3	Demostración de conocimientos mediante series de ejercicios.	Elaboración problemas propuestos por el Profesor para reforzar expuesto en clase.	Series de ejercicios	<b>20%</b>
1	Demostración de conocimientos mediante proyecto de investigación en equipo	Elaboración y presentación oral de proyecto de investigación donde apliquen los temas descritos a lo largo del semestre.	Reporte de proyecto de investigación y exposición en equipo	<b>20%</b>
		<b>TOTAL</b>		<b>100%</b>

#### PERFIL ACADÉMICO DESEABLE DEL RESPONSABLE DE IMPARTIR LA ASIGNATURA

Se recomienda que el profesor tenga las siguientes características:  
Académicos titulados egresados de carreras en ciencias o ingeniería.