



**ITSON**  
Educar para  
Trascender

<b>NOMBRE DEL CURSO:</b> MÉTODOS ESTADÍSTICOS
<b>CLAVE/ID CURSO:</b> 1121G / 005950
<b>DEPARTAMENTO:</b> DPTO CS. AGUA Y MEDIO AMBIENTE
<b>BLOQUE/ACADEMIA A LA QUE PERTENECE:</b> Ciencias Básicas
<b>INTEGRANTES DEL COMITE DE DISEÑO:</b> AIME GARATUZA PAYAN, ENRICO ARTURO YEPIZ GONZALEZ, LEANDRIS ARGENTEL MARTINEZ

**REQUISITOS:** Requisito de Métodos Estadísticos: Probabilidad y Estadística

**HORAS TEORÍA:** 3

**HORAS LABORATORIO:** 0

**HORAS PRÁCTICA:** 0

**CRÉDITOS:** 5.62

**PROGRAMA(S) EDUCATIVO(S) QUE LO RECIBE(N):** Ingeniería en Ciencias Ambientales

**PLAN:** 2016

**FECHA DE ELABORACIÓN:** Marzo, 2019

<b>Competencia a la que contribuye el curso:</b> Caracterizar el estado y funcionamiento de los sistemas naturales, tomando como referencia los métodos y/o herramientas acordes a cada sistema.	<b>Tipo de Competencia</b> Específica
<b>Competencia(s) generica(s) de impregnación:</b> SOLUCIÓN DE PROBLEMAS; Soluciona problemas en diversos contextos a través de un proceso estructurado de razonamiento apoyado en un conjunto de herramientas, principios y técnicas. TRABAJO EN EQUIPO; Desarrolla actividades de trabajo colaborativo entre diversas personas para cumplir con objetivos específicos comunes a éstas, a las áreas ya las organizaciones a las que pertenecen o en las que trabajan.	<b>Nivel de Dominio</b> Básico

**Descripción general del curso:** Este curso se ofrece en el cuarto semestre del programa educativo de Ingeniero en Ciencias Ambientales y pertenece al Bloque de Evaluación de Ecosistemas. Se compone de tres unidades de competencia en las cuales el alumno aprenderá las herramientas necesarias para analizar incertidumbre en series de datos; diseñar pruebas de hipótesis bajo una estructura estándar; y diseñar, analizar e interpretar pruebas de hipótesis con pruebas de ANOVA, t, correlación y regresión lineal simple. El análisis e interpretación de los resultados apoyará a los estudiantes en la toma de decisiones relacionadas con las ciencias ambientales.

Unidad de Competencia 1	Elementos de Competencia	Requerimientos de Información
Describir la incertidumbre o confiabilidad de estimadores muestrales tomando en cuenta su grado de dispersión.	Diferencia entre estimadores puntuales y de intervalo considerando su variabilidad.  Identificar los objetivos de los estimadores de intervalo a través de sus intervalos de confianza y de predicción.  Diferenciar entre análisis paramétrico y no paramétrico con base en la normalidad de los datos.	<ul style="list-style-type: none"> <li>Inducción del tema.</li> <li>Estimadores puntuales.</li> <li>Estimadores de intervalo. Definición e interpretación.</li> <li>Normalidad.</li> <li>Intervalos de confianza para la media y para la mediana. Paramétricos y no paramétricos; simétricos y asimétricos.</li> <li>Intervalos de predicción. Paramétricos y no paramétricos; simétricos y asimétricos.</li> </ul>

#### Criterios de Evaluación

	Evidencias	Criterios
<b>D</b>	Exposición, por medio de ejemplos de ciencias ambientales, de la importancia del análisis de datos usando estimadores puntuales y de intervalo.	Todos los desempeños deberán cumplir con los siguientes criterios: <ul style="list-style-type: none"> <li>Deberán seleccionar y calcular los estimadores de intervalo más apropiados, según la descripción de la serie de datos.</li> <li>Deberán inferir acerca de la incertidumbre de la serie de datos y evaluar la incertidumbre del uso de estimadores puntuales para tomar decisiones.</li> <li>Se entregarán las asignaciones en los plazos definidos y siguiendo el formato específico donde se incluya el nombre del alumno, número de asignación y la fecha de entrega.</li> <li>Se deberá mostrar toda la secuencia del trabajo realizado, no solo el resultado final.</li> </ul>
<b>e</b>	De manera grupal en el pizarrón calcular y obtener intervalos de confianza y de predicción de una serie de datos de ingeniería ambiental, seleccionando estadística paramétrica y/o no paramétrica.	
<b>s</b>	Presentación e interpretación de los cálculos efectuados en el análisis de incertidumbre, considerando los puntos de la rúbrica facilitada por el profesor	Las presentaciones de los resultados de los ejercicios se adecuarán a los criterios y metodología indicados por el maestro (formato, contenido y presentación).
<b>P</b>	Ejercicios resueltos sobre descripción de incertidumbre en problemas de ingeniería ambiental.	
<b>r</b>	Ejercicios resueltos de los cálculos efectuados en el análisis de incertidumbre, considerando los puntos de la rúbrica facilitada por el profesor.	
<b>o</b>		
<b>d</b>		
<b>u</b>		
<b>c</b>		

<b>t o s</b>	
<b>C o n o c i m i e n t o s</b>	Examen (más de 70%) Campos de aplicación de los Métodos Estadísticos en Ciencias Ambientales. Conceptos claves: Normalidad, Estimadores Puntuales y de Intervalo, Intervalos de Confianza

Unidad de Competencia 2	Elementos de Competencia	Requerimientos de Información
Clasificar pruebas de hipótesis con base en su uso apropiado para dar base a un diseño experimental.	<p>Describir la estructura de una prueba de hipótesis, a través de un diseño experimental</p> <p>Identificar las técnicas estándar para el análisis de una prueba de hipótesis que sustente un diseño experimental.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Estructura de pruebas de hipótesis (diseño experimental):</li> <li>• Escalas de medición</li> <li>• Como seleccionar la prueba apropiada.</li> </ul> <p>Escala de medición, Objetivo, Opciones (paramétricas o no paramétricas).</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Hipótesis nula y alternativa.</li> <li>• Error aceptable</li> <li>• Pruebas estadísticas de los datos.</li> <li>• Cálculo del valor de probabilidad.</li> <li>• Cuando rechazar la hipótesis nula.</li> </ul>

**Criterios de Evaluación**

	Evidencias	Criterios
<b>D e s e m p e ñ o s</b>	<p>Exposición, por medio de ejemplos de ciencias ambientales, de ejercicios de aplicación de pruebas de hipótesis en problemas del área.</p> <p>Evaluar y analizar de manera grupal las pruebas de hipótesis considerando una estructura estándar.</p> <p>Presentación e interpretación de los cálculos efectuados en el análisis pruebas de hipótesis, considerando los puntos de la rúbrica facilitada por el profesor.</p>	<p>Todos los desempeños deberán cumplir con los siguientes criterios:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Describir una técnica estándar de análisis de pruebas de hipótesis.</li> <li>• Se entregarán las asignaciones en los plazos definidos y siguiendo el formato específico donde se incluya el nombre del alumno, número de asignación y la fecha de entrega.</li> <li>• Se deberá mostrar toda la secuencia del trabajo realizado, no solo el resultado final.</li> </ul>
<b>P r o d u c t o s</b>	<p>Ejercicios resueltos sobre el análisis de pruebas de hipótesis en problemas de ingeniería ambiental.</p> <p>Trabajo escrito de los análisis pruebas de hipótesis, considerando los puntos de la rúbrica facilitada por el profesor.</p>	<p>La presentación de los resultados de los ejercicios se adecuará a los criterios y metodología indicados por el maestro (formato, contenido y presentación).</p> <p>Se evaluará a través de la rúbrica donde se establece formato, contenido, entrega en tiempo y forma.</p>

<b>C o n o c i m i e n t o s</b>	Examen (al menos 70%) Campos de aplicación de los Métodos Estadísticos en las Ciencias Ambientales. Conceptos claves: Escalas de Medición, Pruebas de Hipótesis, Error, Rechazo
--	---

Unidad de Competencia 3	Elementos de Competencia	Requerimientos de Información
Calcular pruebas estadísticas con series de datos, mediante el rechazo o no de la hipótesis nula.	<p>Identificar los conceptos básicos de los diseños experimentales con las bases de la inferencia estadística.</p> <p>Identificar la utilización de un diseño experimental con base a un análisis</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Diseños experimentales:</li> <li>• Diferencias entre dos grupos independientes. Prueba suma-rango, Pruebas para datos pareados, Prueba t pareada, Prueba del signo, Prueba de signos ranqueados.</li> </ul>

	<p>descriptivo preliminar.</p> <p>Comparar los grupos independientes de datos mediante la interpretación de análisis de varianza.</p> <p>Analizar la covariación de dos variables continuas con interpretación de un análisis de correlación de un diseño experimental.</p> <p>Identificar la relación de dos variables continuas mediante la interpretación de un análisis de regresión lineal simple de un diseño experimental.</p> <p>Evaluar la relación entre dos variables discretas o categóricas mediante tablas de contingencia.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Correlación. Coeficientes de correlación, Tau de Kendall, Rho de Spearman, r de Pearson</li> <li>• Regresión lineal simple. El modelo, Construcción del modelo, Pruebas de hipótesis Relaciones discretas. Datos categóricos, Tablas de contingencia, Prueba de independencia, Prueba de Kruskal-Wallis, Prueba Tao de Kendall.</li> </ul>
--	---	---

### Criterios de Evaluación

	Evidencias	Criterios
<b>D e s e m p e ñ o s</b>	<p>Exposición, por medio de ejemplos de las ciencias ambientales, de ejercicios de aplicación de pruebas de hipótesis en problemas selectos usando pruebas de ANOVA, t, regresión lineal, correlación y relaciones discretas.</p> <p>Evaluación, en pizarrón, de las pruebas de hipótesis considerando una estructura estándar, usando pruebas de ANOVA, t, regresión lineal, correlación y relaciones discretas.</p> <p>Presentación e interpretación de los cálculos efectuados en el análisis pruebas de hipótesis, considerando los puntos de la rúbrica facilitada por el profesor.</p>	<p>Todos los desempeños deberán cumplir con los siguientes criterios:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Aplicación de una estructura de prueba de hipótesis para evaluar ejercicios con pruebas de ANOVA, t, regresión lineal, correlación y relaciones discretas.</li> <li>• Se entregarán las asignaciones en los plazos definidos y siguiendo el formato específico donde se incluya el nombre del alumno, número de asignación y la fecha de entrega.</li> <li>• Se deberá mostrar toda la secuencia del trabajo realizado, no solo el resultado final.</li> </ul>
<b>P r o d u c t o s</b>	<p>Ejercicios resueltos sobre el análisis de pruebas de hipótesis en problemas de las ciencias ambientales aplicando pruebas de ANOVA, t, regresión lineal, correlación y relaciones discretas.</p> <p>Trabajo escrito de los cálculos efectuados en el análisis de pruebas de hipótesis, considerando los puntos de la rúbrica facilitada por el profesor.</p>	<p>La presentación de los resultados de los ejercicios se adecuará a los criterios y metodología indicados por el maestro (formato, contenido y presentación).</p> <p>En los ejercicios se emplearán los modelos, los coeficientes y las constantes de conversión adecuadas para el manejo de unidades y para el problema específico.</p> <p>En los ejercicios se tratarán casos reales con ejemplos prácticos de el uso de Métodos Estadísticos en las ciencias ambientales.</p> <p>Se evaluará a través de la rúbrica donde se establece formato, contenido, entrega en tiempo y forma.</p>
<b>C o n c i m i e n t o s</b>	<p>Campos de aplicación de los Métodos Estadísticos en las Ciencias Ambientales.</p> <p>Conceptos claves: Diseño de experimentos, Diferencias entre grupos, Correlación, Regresión.</p> <p>Proyecto de Diseño de Experimental.</p> <p>Proyecto de Correlación y Regresión.</p> <p>Proyecto de Análisis de Varianza.</p> <p>Examen (resuelto correctamente en al menos un 70%)</p>	

### Evaluación del curso

Criterio	Ponderación
Unidad de competencia 1	20%
Unidad de competencia 2	20%
Unidad de competencia 3	60%
	100% (Cumpliendo total de criterios)

### Bibliografía Básica

Autor	Título	Edición	Editorial	ISBN
Mendenhall, W. y Sinich,	Probabilidad y estadística para	1997	PEARSON EDUCACION, S.A.	

T.	ingeniería y ciencias.		
Helsel, D.R: y Hirsh, R.M.	Statistical Methods in Water Resources.	1992	ELSEVIER
Berthouex, P y Brown, L.	Statistics for Environmental Engineers	1994	LEWIS PUBLISHER
Castañeda, R.P.	Bioestadística Aplicada Agronomía-Biología-Química.	1990	TRILLAS

#### Bibliografía de Bases de Datos Electronicas

Autor	Titulo del articulo	Año de publicación	Editorial
Erik Vanem.	Environmental contours for describing extreme ocean wave conditions based on combined datasets Stochastic Environmental Research and Risk Assessment	2019	Springer Nature
<b>URL:</b> <a href="https://link-springer-com.itson.idm.oclc.org/content/pdf/10.1007%2Fs00477-019-01670-6.pdf">https://link-springer-com.itson.idm.oclc.org/content/pdf/10.1007%2Fs00477-019-01670-6.pdf</a>			