



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO  
FACULTAD DE INGENIERÍA



PROGRAMA DE ESTUDIO

ESTADÍSTICA APLICADA  
A INGENIERÍA CIVIL

2600

6

6

Asignatura

Clave

Semestre

Créditos

INGENIERÍAS CIVIL Y GEOMÁTICA

INGENIERÍA HIDRÁULICA

INGENIERÍA CIVIL

División

Departamento

Licenciatura

**Asignatura:**

Obligatoria

Optativa

**Horas/semana:**

Teóricas

Prácticas

Total

**Horas/semestre:**

Teóricas

Prácticas

Total

**Modalidad:** Curso teórico

**Seriación obligatoria antecedente:** Probabilidad

**Seriación obligatoria consecuente:** Hidrología, Ingeniería de Tránsito

**Objetivo(s) del curso:**

El alumno aplicará los conceptos de la teoría, metodología y las técnicas estadísticas, modelará y resolverá problemas de ingeniería con el muestreo, representación de datos e inferencia estadística para la toma de decisiones en las diferentes área de ingeniería civil: construcción, estructuras, geotecnia, hidráulica, sanitaria y ambiental y sistemas y planeación.

**Temario**

NÚM.	NOMBRE	HORAS
1.	Estadística descriptiva	9.0
2.	Conceptos básicos de inferencia estadística	6.0
3.	Estimación de parámetros	6.0
4.	Pruebas de hipótesis estadísticas y series de tiempo	9.0
5.	Regresión lineal	6.0
6.	Análisis multivariado	12.0
		48.0
	Actividades prácticas	0.0
	Total	48.0

## 1 Estadística descriptiva

**Objetivo:** El alumno describirá las distintas formas en las que se pueden presentar los datos de una muestra y calculará sus parámetros más significativos.

**Contenido:**

- 1.1 Importancia del análisis estadístico en la ingeniería civil.
- 1.2 Clasificación de la estadística: descriptiva e inferencial, paramétrica y no paramétrica de una variable o varias variables.
- 1.3 Análisis de datos univariados. Representación gráfica de los datos. Diagrama de líneas, diagrama de puntos, histograma, polígono de frecuencias, diagrama de frecuencias acumuladas, curvas de duración.
- 1.4 Resumen numérico de los datos. Medidas de tendencia central, dispersión, asimetría y aplanamiento.
- 1.5 Descripción de datos observados por pares. Representación gráfica y correlación. Covarianza y coeficiente de correlación. Gráfico Q-Q.
- 1.6 Aplicaciones en el área de ingeniería civil.

## 2 Conceptos básicos de inferencia estadística

**Objetivo:** El alumno describirá los conceptos más usuales de la inferencia estadística.

**Contenido:**

- 2.1 La finalidad de la inferencia estadística, los conceptos y las definiciones de parámetro, muestra, muestra aleatoria, estadístico y estimador de un parámetro.
- 2.2 Teorema del límite central.
- 2.3 Los conceptos y las definiciones de la distribución de la población, distribución de la media y la varianza muestral y sus parámetros; proporciones y relación de varianzas.
- 2.4 Aplicaciones en el área de ingeniería civil.

## 3 Estimación de parámetros

**Objetivo:** El alumno evaluará la estimación puntual de uno o varios parámetros y seleccionará el mejor con base en la comparación de sus características.

**Contenido:**

- 3.1 Propiedades de los estimadores. Sesgo nulo, consistencia, mínima varianza, eficiencia y suficiencia.
- 3.2 Estimación puntual por los métodos de: momentos y máxima verosimilitud.
- 3.3 Pruebas de bondad de ajuste. Error cuadrático medio, Chi-cuadrada y Kolmogorov-Smirnov.
- 3.4 Estimación por intervalos de confianza. Casos cuando la desviación estándar es conocida o desconocida.
- 3.5 Aplicaciones en el área de ingeniería civil.

## 4 Pruebas de hipótesis estadísticas y series de tiempo

**Objetivo:** El alumno verificará la validez de las suposiciones sobre los parámetros o la distribución de la población.

**Contenido:**

- 4.1 El concepto de hipótesis estadística. Errores tipo I y II. Nivel de significancia y potencia de la prueba.
- 4.2 Pruebas de hipótesis de los parámetros de una población sobre: la media, la diferencia de las medias, la varianza y la proporción.
- 4.3 Pruebas de hipótesis para la diferencia de las medias, diferencias de las proporciones y comparación de varianzas de dos poblaciones. Nivel de significancia alcanzado.
- 4.4 Detección de puntos extraños en las series de tiempo.
- 4.5 Pruebas no paramétricas para la detección de punto de quiebre y tendencia de una serie de tiempo. Pettitt, Mann-Kendall y Spearman.
- 4.6 Modelación de series de tiempo.

4.7 Aplicaciones en el área de ingeniería civil.

## 5 Regresión lineal

**Objetivo:** El alumno evaluará la potencia de asociación lineal entre dos o más variables físicas y construirá un modelo lineal que pronostique el comportamiento de una variable en función de otra u otras variables independientes.

**Contenido:**

- 5.1 Correlación lineal simple y múltiple.
- 5.2 Estimación de parámetros por el método de mínimos cuadrados.
- 5.3 Propiedades de los estimadores y sus errores, pruebas de significancia e intervalos de confianza.
- 5.4 Aplicaciones en el área de ingeniería civil.

## 6 Análisis multivariado

**Objetivo:** El alumno distinguirá, aplicará y concluirá sobre los modelos multivariados e interpolación en problemas de ingeniería.

**Contenido:**

- 6.1 Análisis multivariado. Análisis de componentes principales y de agrupamiento.
- 6.2 Técnicas de interpolación. Correlación espacial y semivariograma. Interpolación óptima y de Kriging.
- 6.3 Aplicaciones en el área de ingeniería civil.

### Bibliografía básica

### Temas para los que se recomienda:

EVANS, David <i>Probability and its Application for Engineers.</i> New York Marcel Dekker, 1992	2
JOHN, P. W. M. <i>Statistical Methods in Engineering and Quality Assurance</i> New York John Wiley and Sons, 1990	2
MOORE, D. S., AND G. P. MCCABE, <i>Introduction to the Practice of Statistics</i> 6th edition New York W. H. Freeman, 2003	Todos
WACKERLY, D. D., W. MENDENHALL, And R. L. Scheafer. <i>Mathematical Statistics with Applications</i> 6th edition California Pacific Grove, 2002	Todos

### Bibliografía complementaria

### Temas para los que se recomienda:

- BARNETT, V., AND T. LEWIS,  
*Outliers in Statistical Data* 4  
3rd edition  
New York  
John Wiley and Sons, 1994
- CASELLA, G., AND R. L. BERGER,  
*Statistical Inference* 3  
2nd edition  
Duxbury  
Pacific Grove, 2002
- CONOVER, W. J.  
*Nonparametric Statistics* 4  
3rd edition  
New York  
John Wiley and Sons, 1998
- DRAPER, N. R., AND H. SMITH,  
*Applied Regression Analysis* 5  
3rd edition  
New York  
John Wiley and Sons, 1998
- EVANS, M., N. HASTINGS, AND B. Peacock  
*Statistical Distributions* 3  
3rd edition  
New York  
John Wiley and Sons, 2000
- JOHNSON, C., AND D. WICHERN,  
*Applied Multivariate Statistical Analysis* 6  
4th edition  
Englewood Cliffs  
Prentice Hall, 1998
- METCALFE, A. V.  
*Statistics in Engineering A Practical Approach* 2  
4th edition  
London  
Chapman and Hall, 1994

**Sugerencias didácticas**

Exposición oral	<input checked="" type="checkbox"/>
Exposición audiovisual	<input checked="" type="checkbox"/>
Ejercicios dentro de clase	<input checked="" type="checkbox"/>
Ejercicios fuera del aula	<input checked="" type="checkbox"/>
Seminarios	<input checked="" type="checkbox"/>
Uso de software especializado	<input checked="" type="checkbox"/>
Uso de plataformas educativas	<input checked="" type="checkbox"/>

Lecturas obligatorias	<input checked="" type="checkbox"/>
Trabajos de investigación	<input checked="" type="checkbox"/>
Prácticas de taller o laboratorio	<input type="checkbox"/>
Prácticas de campo	<input type="checkbox"/>
Búsqueda especializada en internet	<input checked="" type="checkbox"/>
Uso de redes sociales con fines académicos	<input type="checkbox"/>

**Forma de evaluar**

Exámenes parciales	<input checked="" type="checkbox"/>
Exámenes finales	<input checked="" type="checkbox"/>
Trabajos y tareas fuera del aula	<input checked="" type="checkbox"/>

Participación en clase	<input checked="" type="checkbox"/>
Asistencia a prácticas	<input type="checkbox"/>

**Perfil profesiográfico de quienes pueden impartir la asignatura**

El profesor deberá ser Ingeniero Civil con maestría o doctorado, formación docente y enfoque práctico de la Estadística en las diferentes áreas de la ingeniería civil.