



Universidad Nacional Autónoma de México  
Colegio de Ciencias y Humanidades  
Área Matemáticas

Programa de Estudios  
de Estadística y  
Probabilidad I y II



## **INTEGRANTES DE LA COMISIÓN**

- **CONSEJO TÉCNICO**
  - FRANCISCO RAMÓN RUZ ÁVILA
  - MARIO EMILIO DOMÍNGUEZ Y BAÑOS
- **CONSEJO ACADÉMICO**
  - TERESA OLIVA CASTRO
  - ROBERTO SANTOS HUERTA
- **PLANTEL AZCAPOTZALCO**
  - MIGUEL ÁNGEL CIFUENTES MUÑOZ
  - GONZALO DAVID VENEGAS RICO
- **PLANTEL NAUCALPAN**
  - HUGO MAEL HERNÁNDEZ TREVETHAN
- **PLANTEL ORIENTE**
  - PANTALEÓN GÓMEZ CARRANZA
- **PLANTEL SUR**
  - ADOLFO SÁNCHEZ LÓPEZ
  - HELIOS BECERRIL MONTES
- **PLANTEL VALLEJO**
  - ISABEL CASTILLO URIBE
- **SECRETARIA TÉCNICA:**
  - DORA LIDIA RODRÍGUEZ ZÚÑIGA
- **PRESIDENTE:**
  - ROBERTO ÁVILA ANTUNA

## ÍNDICE

- I. PRESENTACIÓN**
- II. ENFOQUE DE LA MATERIA**
  - 1. Enfoque disciplinario
  - 2. Enfoque didáctico
  - 3. Contribución del área al perfil del egresado
- III. PROPÓSITOS GENERALES**
- IV. SECUENCIA DE UNIDADES POR SEMESTRE**
- V. QUINTO SEMESTRE: ESTADÍSTICA Y PROBABILIDAD I**
  - 1. Ubicación del curso
  - 2. Propósitos del curso
  - 3. Contenidos temáticos
  - 4. Bibliografía sugerida
  - 5. Cartas descriptivas por unidades
- VI. SEXTO SEMESTRE: ESTADÍSTICA Y PROBABILIDAD II**
  - 1. Ubicación del curso
  - 2. Propósitos del curso
  - 3. Contenidos temáticos
  - 4. Bibliografía sugerida
  - 5. Cartas descriptivas por unidades

## PROGRAMAS DE ESTADÍSTICA Y PROBABILIDAD I Y II

### I. PRESENTACIÓN

La Estadística y la Probabilidad 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 nuestro Bachillerato tenga dicha formación, en el quinto y sexto semestres del Plan de estudios del CCH se incluyen las asignaturas de Estadística y Probabilidad I y II, con carácter optativo, correspondientes al Área de Matemáticas.

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.

La presentación de cada una de las Unidades que conforman los programas consta de tres columnas: la de **Aprendizajes** que indica lo que el alumno deberá ser capaz de hacer o de saber, además de establecer los ejes que deberán conducir la enseñanza de las asignaturas; la de **Estrategias** que incluye sugerencias de cómo favorecer la adquisición de los aprendizajes descritos, indicaciones para precisar el nivel de profundidad o la orientación que tienen los contenidos; y la de **Temática** que incluye los temas y subtemas que deberán ser cubiertos de acuerdo a los aprendizajes.

Los contenidos se presentan en relación con el logro de aprendizajes relevantes que se esperan de los alumnos. Su organización está conformada para crear situaciones de aprendizaje que les permitan establecer reflexiones, relaciones y conjeturas que coadyuven en la resolución de problemas. Con este programa se pretende que los alumnos estudien los contenidos de Estadística Descriptiva y Probabilidad con el propósito de continuar el desarrollo de su pensamiento matemático, particularmente en la formación de su visión no determinista de los fenómenos aleatorios y como un medio para la comprensión y aplicación de la Inferencia Estadística. Con el propósito de especificar el sentido de los aprendizajes, es recomendable considerar que:

- Los que tienen alguna referencia en el núcleo básico deberán ser revisados en el contexto en que se presenten, creando las condiciones para la construcción de nuevos conocimientos.
- Aquéllos que apunten a desarrollos superiores de la matemática deberán abordarse a un nivel elemental, considerando que su estudio constituye un primer acercamiento a dichos temas.
- Los tratamientos teóricos superfluos o demasiado extensos deberán evitarse, lo mismo que los desarrollos estrictamente axiomáticos.
- Los problemas que el estudiante resuelva deberán estar comprendidos entre la ejecución algorítmica, la modelación de situaciones y la interpretación de resultados.
- La resolución de problemas contemple que el estudiante sea capaz de comunicar los procedimientos y resultados, a partir de la reflexión, la argumentación y la discusión grupal, para que comprenda las relaciones entre los conceptos y métodos de la Estadística y la Probabilidad.
- Durante el proceso de enseñanza–aprendizaje deben de tenerse presentes los principios educativos del Colegio.
- Debe ponerse énfasis en el significado de conceptos y procedimientos, en el manejo de estrategias, en la integración de conocimientos y en el desarrollo de habilidades matemáticas, como son la generalización, tránsito de un registro a otro, flexibilidad y reversibilidad de pensamiento, y no en la memorización o la práctica irreflexiva de algoritmos.
- El logro de un adecuado desarrollo de habilidades compromete al profesor a promover en el alumno acciones para que organice, sistematice, compare, clasifique, explore, argumente y aplique los conocimientos que va adquiriendo, ya que estas acciones favorecen una mejor comprensión y el crecimiento de sus capacidades intelectuales.

## **II. ENFOQUE DE LA MATERIA**

### **1. Enfoque disciplinario**

- Guiar al estudiante para que conciba a la Probabilidad y a la Estadística como disciplinas que comprenden conceptos, técnicas y métodos que permiten interpretar diversos tipos de información para la toma de decisiones.
- La Estadística y la Probabilidad deberán mostrarse como ramas de la Matemática que se aplican a diversos campos del conocimiento, aproximándose al estudio de los fenómenos aleatorios con la finalidad de caracterizarlos y de realizar predicciones sustentadas en modelos matemáticos.

### **2. Enfoque didáctico**

- El profesor deberá propiciar la socialización del trabajo entre los estudiantes y la discusión tanto en equipo como grupal de las diversas ideas estocásticas. Deberá fomentar las formas de expresión oral y escrita para lograr un mayor dominio de la lengua castellana, lo que redundará en una mejor comprensión y organización de ideas y argumentos.
- El profesor deberá diseñar actividades para proporcionar al alumno experiencias de aprendizaje, de preferencia contextualizadas, que le permitan acceder a las fuentes del fenómeno aleatorio, le proporcionen información para ser tratada estadísticamente y lo confronten con las dificultades metodológicas en las etapas de captura, procesamiento, interpretación y predicción. La construcción de muestras y el empleo de instrumentos como cuestionarios y encuestas breves pueden ser de gran utilidad.
- Los aprendizajes deberán alcanzarse fundamentalmente a través de la resolución de problemas, proporcionando oportunidades para que el estudiante aplique los procedimientos básicos, equilibrando este aspecto con los desarrollos conceptuales. De ser necesario, las precisiones teóricas deberán establecerse cuando los alumnos adquieran la experiencia suficiente para garantizar su comprensión.

- Es pertinente que el profesor continuamente consulte el programa, en particular el rubro de aprendizajes relevantes, los que deberán ser compartidos cotidianamente con los estudiantes para su reflexión y aplicación.
- El profesor deberá diseñar actividades de aprendizaje que utilicen las nuevas tecnologías, tales como la calculadora y la computadora, como un apoyo para el aprendizaje significativo de los alumnos.

### **3. Contribución de la materia al perfil del egresado.**

El proceso educativo en la materia Estadística y Probabilidad contribuye a la formación de la personalidad del alumno, el desarrollo de sus habilidades intelectuales y la evolución de sus formas de pensamiento mediante la adquisición de conocimientos, valores y actitudes, entre otros:

- El conocimiento y aplicación de los criterios de validez en el campo científico.
- El empleo de diversas formas de pensamiento reflexivo, particularmente de tipo analógico, inductivo y deductivo.
- La incorporación de la visión no determinista de los fenómenos aleatorios, que coadyuve a una mejor comprensión de su entorno.
- La valoración del conocimiento científico en diferentes campos del saber.
- La lectura y comprensión de textos diversos, particularmente científicos, escolares o de divulgación.
- La reflexión sobre planteamientos de tipo estadístico de los medios masivos de comunicación.
- La capacidad de aprender de manera autónoma.
- La incorporación de nuevas formas de expresión matemática a su lenguaje y modos de argumentación habituales.
- La comprensión del significado de los conceptos, símbolos y procedimientos estocásticos correspondientes al nivel de bachillerato
- El fortalecimiento de la seguridad en sí mismo y de su autoestima, a partir de la correcta aplicación de los conocimientos adquiridos.

### III. PROPÓSITOS GENERALES

A través del estudio de ambas asignaturas, el alumno:

- Comprenderá la naturaleza de los fenómenos aleatorios que se presentan en su entorno, a partir del análisis probabilístico, para continuar el desarrollo de su pensamiento matemático.
- Comprenderá que la Probabilidad y la Estadística constituyen disciplinas que incluyen conceptos, técnicas y métodos que permiten aproximarse al estudio de los fenómenos aleatorios a partir del tratamiento de la información.
- Realizará predicciones e inferencias sustentadas en modelos matemáticos, cuyo alcance trascienda hacia otras áreas del conocimiento.

### IV. SECUENCIA DE UNIDADES POR SEMESTRE

ESTADÍSTICA Y PROBABILIDAD I		ESTADÍSTICA Y PROBABILIDAD II	
Introducción	4 horas	I. Distribuciones de Probabilidad	30 horas
I. Estadística Descriptiva	24 horas	II. Distribuciones Muestrales	14 horas
II. Datos Bivariados	10 horas	III. Inferencia Estadística	20 horas
III. Probabilidad	26 horas		

## V. ESTADÍSTICA Y PROBABILIDAD I

### 1. UBICACIÓN DEL CURSO

Esta asignatura pertenece al quinto semestre, y se concibe para proporcionar a los educandos los elementos básicos de Estadística y Probabilidad que le permitan comprender y aplicar los procesos descriptivos para organizar, analizar e interpretar el comportamiento de datos pertenecientes a diversos campos de estudio. Se pretende que los contenidos de Probabilidad continúen con la formación del pensamiento matemático del alumno, particularmente de su visión no determinista.

### 2. PROPÓSITOS DEL CURSO

Al finalizar el curso, el alumno:

- Se apropiará de una visión de la Estadística y de su aplicación para describir el comportamiento de un conjunto de datos en una y dos variables.
- Adquirirá los elementos, métodos y técnicas para estudiar los fenómenos de naturaleza aleatoria con el fin de comprender sus características, obtener información sobre su comportamiento y evaluar sus resultados.

### 3. CONTENIDOS TEMÁTICOS

Unidad	Nombre	Horas
	Introducción	4
I	Estadística Descriptiva	24
II	Datos Bivariados	10
III	Probabilidad	26

## 4. BIBLIOGRAFÍA

### BÁSICA

#### • PARA EL ALUMNO

Christensen, H.	Estadística paso a paso	Trillas, 1997
Daniel, W.	Estadística Aplicada a las Ciencias Sociales y a la Educación	Mc Graw Hill, 1998
Mendenhall, W.	Estadística para Administración y Economía	Iberoamérica, 1978
Johnson, R.	Estadística Elemental	Iberoamérica, 1990
Willoughby, S.	Probabilidad y Estadística	PCSA, 1993
Wonnacott, T.	Fundamentos de Estadística para Administración y Economía	Limusa, 1989

#### • PARA EL PROFESOR

Chao, L.	Introducción a la Estadística	CECSA, 1987
Hoel, P.	Estadística Elemental	CECSA, 1979
Mendenhall, W.	Estadística Matemática con Aplicaciones	Iberoamérica, 1986
Walpole, R.	Probabilidad y Estadística para Ingenieros	Pearson, 1999
Willoughby, S.	Probabilidad y Estadística	PCSA, 1993
Wonnacott, T.	Fundamentos de Estadística para Administración y Economía	Limusa, 1989

### COMPLEMENTARIA

Álvarez, B.	El Método Científico y la Estadística	CCH, 1998
Berenson, M.	Estadística para Administración y Economía	Iberoamericana, 1979
Bonilla, G.	Métodos Prácticos de Inferencia Estadística	Trillas, 1991
Castillo, J.	Estadística Inferencial Básica	Iberoamérica, 1998
Cronista	Fred aprende Estadística Básica	Trillas, 1979
Daniel, W.	Bioestadística	Limusa, 1987
Devore, L.	Probabilidad y Estadística para Ingeniería y Ciencias	Thomson, 1998
Freund, E.	Estadística Elemental	Prentice Hall, 1994
Garza, T.	Elementos del Cálculo de Probabilidades	UNAM, 1983
Garzo, F.	Estadística	Mc Graw Hill, 1988
Guerrero, V.	Estadística Básica para Economía y otras Ciencias Sociales	FCE, 2000

Haber/ Runyon.	Estadística General	Fondo Editorial Interamericano, 1990
Hildebrand, K.	Estadística aplicada a la Administración y a la Economía	Adisson-Wesley Iberoamérica, 1997
Hines, W.	Probabilidad y Estadística para Ingeniería y Administración.	CECSA, 1980
Mason, D.	Estadística para Administración y Economía	Alfaomega, 2001
Mendenhall, W.	Estadística para Administradores	Iberoamérica, 1990
Montgomery.	Probabilidad y Estadística aplicada a la Ingeniería	Mc Graw Hill, 1996
Rossmann.	Workshop Statistics Discovery with Data and Fathom	Key, 2001
Sanchís, C.	Hacer Estadística	Adisson Wesley, 1997
Santaló, M.	Probabilidad e Inferencia Estadística	OEA, 1980
Spiegel, M.	Estadística	Mc Graw Hill, 1970
Spiegel, M.	Probabilidad y Estadística	Mc Graw Hill, 1975
Stevenson, W.	Probabilidad y Estadística para Administración y Economía	Harla, 1994
Stewart, J.	Precálculo	Thomson, 2001
Swoda, H.	Introducción a la Estadística	Omega, 1989
Triola, M.	Estadística Elemental	Addison Wesley Longman, 2000
Velasco, G.	Probabilidad y Estadística para Ingeniería y Ciencias	Thomson, 2001

#### **PÁGINAS WEB DE APOYO A LA ASIGNATURA**

<http://math.exeter.edu/rparris/>  
<http://www-history.mcs.st-and.ac.uk/history/>  
<http://www.juegosmensa.com/>  
<http://www.lewiscarroll.org/carroll.html>

#### **CONTENIDO**

Simuladores  
 Biografías de matemáticos y curvas notables con animaciones  
 Juegos de Lógica y de Matemáticas  
 Liga a juegos y programas

## INTRODUCCIÓN

**PROPÓSITO:** El alumno se apropiará de una visión inicial de la Estadística y de la Probabilidad, a partir del planteamiento y discusión de ejemplos y problemas de su entorno que le permitan apreciar los alcances de la materia.

**Tiempo: 4 horas**

Aprendizajes	Estrategias	Temática
<p>El alumno:</p> <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>• Conoce que es posible hacer mal uso de la información estadística.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Iniciar una discusión con las ideas previas que tienen los estudiantes, con ejemplos tomados de la vida diaria como gráficas en periódicos, resultados deportivos, etc. y con lecturas seleccionadas por el profesor.</li> <li>• A partir de la discusión de ejemplos, hacer hincapié en la importancia de la Estadística y su aplicación en otras áreas del conocimiento.</li>   <li>• Por medio de lluvia de ideas, construir los conceptos de variable, población y muestra, dentro del contexto estadístico.</li> <li>• Solicitar a los alumnos ejemplos de poblaciones y muestras, y discutirlos con el grupo.</li> <li>• Discutir con el grupo el hecho de que la Estadística tiene como principal aplicación inferir características de poblaciones, señalando en términos generales la secuencia del proceso estadístico.</li> <li>• Plantear problemas y ejemplos en donde el estudiante tenga oportunidad de observar la homogeneidad o heterogeneidad de los valores de la variable.</li> <li>• Mostrar ejemplos, de ser posible con material lúdico, en donde el estudiante tenga contacto con situaciones aleatorias.</li>   <li>• Se sugiere presentar al grupo modelos de información sesgada o dirigida, con el fin de que se conozca el mal uso que se hace de la Estadística. Igualmente se sugiere tomar ejemplos cotidianos, como los sondeos telefónicos de los noticieros, entre otros.</li> </ul>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Noción y utilidad de la Estadística.</li>   <li>2. Nociones básicas. <ul style="list-style-type: none"> <li>• Variable, población y muestra.</li> <li>• Variabilidad.</li> <li>• Azar y probabilidad.</li> </ul> </li>   <li>3. Usos indebidos de la Estadística.</li> </ol>

**UNIDAD I**  
**ESTADÍSTICA DESCRIPTIVA**

**PROPÓSITO:** El alumno comprenderá y aplicará algunas técnicas de recopilación, organización y representación de un conjunto de datos, a partir del planteamiento, discusión y resolución de problemas, para interpretar y analizar el comportamiento de una variable en dicho conjunto.

**Tiempo: 24 horas**

Aprendizajes	Estrategias	Temática
<p>El alumno:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Identifica las variables como atributos de interés de una población o muestra.</li> <li>• Comprende que los datos constituyen los valores que toma una variable</li> <li>• Identifica variables cualitativas y cuantitativas.</li> <li>• Valora la importancia de la recopilación de datos en el proceso de una investigación.</li> </ul> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Construye tablas de distribución de frecuencias para representar el comportamiento de variables cualitativas y variables cuantitativas.</li> <li>• Interpreta tablas para describir el comportamiento de un conjunto de datos.</li> </ul> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Construye histogramas, polígonos de frecuencias, ojivas, gráficas de barras, circulares y de caja.</li> <li>• Interpreta gráficas para describir el comportamiento de un conjunto de datos.</li> </ul> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Conoce las propiedades de las medidas de tendencia central.</li> <li>• Calcula la media aritmética, la mediana y la moda para datos agrupados y no agrupados.</li> <li>• Argumenta la elección de una medida de tendencia central para describir el comportamiento de un conjunto de datos.</li> </ul> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Conoce el concepto de dispersión en la descripción de un conjunto de datos.</li> <li>• Calcula la desviación estándar y la varianza, y comprende sus significados.</li> <li>• Calcula el coeficiente de variación y comprende su significado.</li> <li>• Calcula las medidas de posición y comprende su significado.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Trabajar con datos recopilados por los alumnos, como deporte preferido, número de hermanos, peso, estatura, con la finalidad de que el comportamiento de dichos datos les resulte significativo.</li> <li>• Trabajar con material lúdico, por ejemplo un dominó, donde los valores numéricos de cada pieza puedan relacionarse con el comportamiento de una variable.</li> <li>• Discutir con problemas y ejemplos la forma en que se recopilan los datos, para que los alumnos argumenten sobre la pertinencia de dicho proceso.</li> </ul> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Trabajar con datos cualitativos y cuantitativos para apreciar las diferencias que existen en la construcción de las tablas, precisando el significado de los elementos que las conforman.</li> <li>• Plantear problemas en los que el alumno construya e interprete una tabla.</li> </ul> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Trabajar con datos cualitativos y cuantitativos para apreciar las diferencias que existen en la construcción de las gráficas.</li> <li>• Plantear problemas en los que el alumno construya e interprete una gráfica.</li> <li>• Utilizar la computadora o la calculadora para construir tablas y gráficas.</li> </ul> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Diseñar actividades para que el alumno identifique las propiedades de la media aritmética, la mediana y la moda.</li> <li>• Plantear problemas en los que el estudiante calcule las tres medidas de tendencia central y comprenda las diferencias entre ellas.</li> <li>• Plantear problemas en los que el alumno deba completar conjuntos de datos para que queden representados por medidas de tendencia central dadas.</li> <li>• Plantear problemas en los que el alumno elija y argumente el tipo de medida de tendencia central que mejor represente un conjunto de datos.</li> </ul> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Diseñar actividades para que el alumno identifique las propiedades de las medidas de dispersión, de posición y el coeficiente de variación.</li> <li>• Plantear problemas en los que el estudiante calcule y comprenda las diferencias entre las medidas de dispersión, de posición y el coeficiente de variación.</li> <li>• Presentar distintos conjuntos de datos que coincidan en su media y difieran en su desviación estándar.</li> </ul>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Variable y recopilación de datos.</li>   <li>2. Tablas de distribución de frecuencias.</li>   <li>3. Representaciones gráficas. <ul style="list-style-type: none"> <li>• Histogramas.</li> <li>• Polígonos de frecuencias.</li> <li>• Ojivas.</li> <li>• Gráfica de barras.</li> <li>• Gráfica circular.</li> <li>• Gráfica de caja.</li> </ul> </li>   <li>4. Medidas de tendencia central. <ul style="list-style-type: none"> <li>• Media aritmética.</li> <li>• Mediana.</li> <li>• Moda.</li> </ul> </li>   <li>5. Medidas de dispersión y de posición. <ul style="list-style-type: none"> <li>• Desviación estándar.</li> <li>• Varianza.</li> <li>• Coeficiente de variación.</li> <li>• Cuantiles.</li> </ul> </li> </ol>

## UNIDAD II DATOS BIVARIADOS

**PROPÓSITO:** El alumno comprenderá la manera en que se establece una relación lineal entre dos variables a partir de tablas, diagramas, regresiones y correlaciones, para describir la naturaleza e intensidad de dicha relación.

**Tiempo: 10 horas**

Aprendizajes	Estrategias	Temática
<p>El alumno:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Establece intuitivamente el tipo de relación entre dos variables.</li>   <li>• Construye tablas de contingencia para representar la relación entre dos variables cualitativas.</li> <li>• Interpreta la información que contienen las tablas de contingencia.</li>   <li>• Construye diagramas de dispersión para representar gráficamente la relación entre dos variables cuantitativas.</li> <li>• Conoce e interpreta los conceptos de regresión y correlación lineal simple.</li> <li>• Calcula e interpreta los valores estimados de la pendiente y la ordenada al origen de la recta de mínimos cuadrados.</li> <li>• Grafica la recta de regresión.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Presentar una serie de variables pertenecientes al entorno del alumno, para que seleccione parejas de variables, argumentando intuitivamente el grado de la relación entre ellas.</li>   <li>• A partir de problemas, discutir con los alumnos sobre la construcción e interpretación de las tablas de contingencia.</li> <li>• Utilizar la computadora para construir tablas de contingencia.</li>   <li>• Plantear problemas donde se haga notar que en un diagrama de dispersión es posible trazar una gran cantidad de rectas, pero que la que se obtiene con el método de mínimos cuadrados es la que mejor se ajusta a la nube de puntos.</li> <li>• Dado un grupo de datos bivariados, solicitar a los alumnos que: <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Calculen y grafiquen la recta de regresión.</li> <li>○ Hagan predicciones del valor de alguna de las variables utilizando la regla de regresión, como un primer acercamiento a la idea de inferencia.</li> <li>○ Calculen el coeficiente de correlación.</li> <li>○ Discutan en equipo y con el grupo los resultados</li> </ul> </li> </ul>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Relación entre dos variables.</li>   <li>2. Relación entre dos variables cualitativas.</li>   <li>3. Regresión lineal y correlación.</li> </ol>

<ul style="list-style-type: none"> <li>• Calcula e interpreta el coeficiente de correlación lineal simple.</li> <li>• Utiliza la recta de ajuste para predecir valores de alguna de las variables.</li> </ul>	<p>obtenidos.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Utilizar la computadora para visualizar en el diagrama el mejor ajuste a partir de aproximaciones.</li> </ul>	
---	--	--

### UNIDAD III PROBABILIDAD

**PROPÓSITO:** El alumno estudiará los fenómenos aleatorios, resolviendo problemas utilizando los tres enfoques, subjetivo, frecuencial y clásico, para comprender conceptos fundamentales que le permitan asociar a la Probabilidad y a sus reglas directamente con la Inferencia Estadística.

**Tiempo: 26 horas**

Aprendizajes	Estrategias	Temática
<p>El alumno:</p> <ul style="list-style-type: none"> <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> <li>• Construye y describe el espacio muestra.</li> <li>• Representa eventos a partir de enunciados.</li> <li>• Calcula probabilidades utilizando el enfoque frecuencial.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Diseñar actividades que rescaten las ideas probabilísticas intuitivas de los estudiantes para promover la discusión y establecer las características del fenómeno aleatorio y del fenómeno determinista.</li> <li>• Plantear problemas donde se resalte la naturaleza de los tres enfoques y que permitan la discusión de los resultados con el grupo.</li> <li>• Plantear problemas en los que aparezcan eventos imposibles y eventos seguros.</li> <li>• Presentar experimentos aleatorios con pocos resultados que permitan identificar los elementos del espacio muestra.</li> <li>• Apoyarse en los diagramas de árbol para la construcción del espacio muestra.</li> <li>• Utilizar la simulación física y la construcción de tablas de frecuencias relativas.</li> </ul>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Fenómenos deterministas y fenómenos aleatorios.</li> <li>2. Enfoques de la probabilidad. <ul style="list-style-type: none"> <li>• Subjetivo.</li> <li>• Frecuencial.</li> <li>• Clásico.</li> </ul> </li> <li>3. Probabilidad de eventos simples. <ul style="list-style-type: none"> <li>• Espacio muestra.</li> <li>• Eventos.</li> <li>• Cálculo de probabilidades.</li> </ul> </li> </ol>

<ul style="list-style-type: none"> <li>• Calcula probabilidades utilizando el enfoque clásico.</li>   <li>• Identifica y representa eventos en los que se involucren los términos <b>y, o, no</b>.</li> <li>• Identifica y representa eventos condicionados e independientes.</li> <li>• Calcula la probabilidad de los eventos descritos.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Utilizar la simulación con la computadora.</li> <li>• Diseñar actividades en donde los alumnos perciban que la probabilidad obtenida con el enfoque frecuencial se aproxima cada vez más al valor teórico conforme el número de ejecuciones del experimento aumenta.</li> <li>• Las técnicas de conteo deberán ser tratadas desde un punto de vista elemental, eligiendo experimentos aleatorios sencillos para el cálculo de probabilidades.</li> <li>• Resolver problemas de eventos simples.</li>   <li>• Plantear problemas en los que se promueva el paso del lenguaje cotidiano a la representación matemática del evento, como un elemento fundamental del cálculo de probabilidades.</li> <li>• Usar diagramas diversos que ilustren la relación entre los eventos de un espacio muestral.</li> <li>• En la solución de problemas, apoyarse en las propiedades de la suma, producto, eventos complementarios y eventos mutuamente excluyentes.</li> <li>• Privilegiar, sobre las definiciones y ejemplos, el planteamiento de problemas, en los que a partir de la discusión surja la solución.</li> <li>• Utilizar las tablas de contingencia o diagramas de árbol para obtener la solución de problemas.</li> <li>• Utilizar la simulación física.</li> <li>• Utilizar la simulación con la computadora.</li> </ul>	<p>4. Probabilidad de eventos compuestos.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Propiedad aditiva.</li> <li>• Propiedad de la negación.</li> <li>• Probabilidad condicional e independencia.</li> </ul>
---	--	--

## VI. ESTADÍSTICA Y PROBABILIDAD II

### 1. UBICACIÓN DEL CURSO

Esta asignatura pertenece al sexto semestre y se concibe para que el alumno continúe con su formación en Probabilidad, asumiéndola como un medio para la comprensión y aplicación de la Inferencia Estadística.

### 2. PROPÓSITOS DEL CURSO

Al finalizar el curso, el alumno:

- Se apropiará de una visión general de las distribuciones de probabilidad para efectuar inferencias y predicciones sobre los parámetros poblacionales, mediante la resolución de problemas.
- Valorará la importancia del Teorema del Límite Central en el comportamiento de las distribuciones relacionadas con la Inferencia Estadística para la toma de decisiones.

### 3. CONTENIDOS TEMÁTICOS

Unidad	Nombre	Horas
I	Distribuciones de Probabilidad	30

II	Distribuciones Muestrales	14
III	Inferencia Estadística	20

## 4. BIBLIOGRAFÍA

### BÁSICA

#### • PARA EL ALUMNO

Castillo, J.	Estadística Inferencial Básica	Iberoamérica, 1998
Christensen, H.	Estadística paso a paso	Trillas, 1997
Daniel, W.	Estadística Aplicada a las Ciencias Sociales y a la Educación	Mc Graw Hill, 1998
Johnson, R.	Estadística Elemental	Iberoamérica, 1990
Santaló, M.	Probabilidad e Inferencia Estadística	OEA, 1980
Stevenson, W.	Probabilidad y Estadística para Administración y Economía	Harla, 1994

#### • PARA EL PROFESOR

Chao, L.	Introducción a la Estadística	CECSA, 1987
Devore, L.	Probabilidad y Estadística para Ingeniería y Ciencias	Thomson, 1998
Mendenhall, W.	Estadística Matemática con aplicaciones	Iberoamérica, 1986
Triola, M.	Estadística Elemental	Addison Wesley Longman, 2000
Willoughby, S.	Probabilidad y Estadística	PCSA, 1993

### COMPLEMENTARIA

Álvarez, B.	El Método Científico y la Estadística	CCH, 1998
Berenson, M.	Estadística para Administración y Economía	Iberoamericana, 1979
Bonilla, G.	Métodos Prácticos de Inferencia Estadística	Trillas, 1991
Cronista	Fred aprende Estadística Básica	Trillas, 1979
Daniel, W.	Bioestadística	Limusa, 1987
Freund, E.	Estadística Elemental	Prentice Hall, 1994
Garza, T.	Elementos del Cálculo de Probabilidades	UNAM, 1983
Garzo, F.	Estadística	Mc Graw Hill, 1988
Guerrero, V.	Estadística Básica para Economía y otras Ciencias Sociales	FCE, 2000
Haber/ Runyon.	Estadística General	Fondo Editorial Interamericano, 1990
Hildebrand, K.	Estadística aplicada a la Administración y a la Economía	Adisson-Wesley Iberoamérica, 1997

Hines, W.	Probabilidad y Estadística para Ingeniería y Administración	CECSA, 1980
Hoel, P.	Estadística Elemental	CECSA, 1979
Mason, D.	Estadística para Administración y Economía	Alfaomega, 2001
Mendenhall, W.	Estadística para Administración y Economía	Iberoamérica, 1978
Mendenhall, W.	Estadística para Administradores	Iberoamérica, 1990
Montgomery.	Probabilidad y Estadística aplicada a la Ingeniería	Mc Graw Hill, 1996
Rossmann.	Workshop Statistics Discovery with Data and Fathom	Key, 2001
Sanchís, C.	Hacer Estadística	Adisson Wesley, 1997
Spiegel, M.	Estadística	Mc Graw Hill, 1970
Spiegel, M.	Probabilidad y Estadística	Mc Graw Hill, 1975
Stewart, J.	Precálculo	Thomson, 2001
Swoda, H.	Introducción a la Estadística	Omega, 1989
Velasco, G.	Probabilidad y Estadística para Ingeniería y Ciencias	Thomson, 2001
Walpole, R.	Probabilidad y Estadística para Ingenieros	Pearson, 1999
Wonnacott, T.	Fundamentos de Estadística para Administración y Economía	Limusa, 1989

#### **PÁGINAS WEB DE APOYO A LA ASIGNATURA**

<http://math.exeter.edu/rparris/>

<http://www-history.mcs.st-and.ac.uk/history/>

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

<http://www.lewiscarroll.org/carroll.html>

#### **CONTENIDO**

Simuladores

Biografías de matemáticos y curvas notables con animaciones

Juegos de Lógica y de Matemáticas

Liga a juegos y programas

**UNIDAD I**  
**DISTRIBUCIONES DE PROBABILIDAD**

**PROPÓSITO:** Asignar un número a cada uno de los eventos elementales del espacio muestra a través de una variable aleatoria para construir y estudiar la distribución de probabilidad correspondiente.

**Tiempo: 30 horas**

Aprendizajes	Estrategias	Temática
<p>El alumno:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Comprende el concepto de variable aleatoria discreta, su utilidad y las ventajas de aplicarla en la descripción de problemas de probabilidad.</li> <li>• Cuantifica los eventos utilizando una variable aleatoria.</li>   <li>• Construye la distribución de probabilidad y la distribución de probabilidad acumulada asociada a una variable aleatoria.</li> <li>• Representa gráficamente la distribución de probabilidad.</li> <li>• Calcula e interpreta el valor esperado y la desviación estándar de una variable aleatoria.</li> <li>• Comprende que la distribución de probabilidad, el valor esperado y la desviación estándar caracterizan el comportamiento de la variable aleatoria.</li>   <li>• Conoce las condiciones que</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Usar diagramas sagitales, de Venn-Euler y otras representaciones, que ilustren la relación entre los eventos de un espacio muestra y el conjunto de los números reales.</li> <li>• Plantear problemas en los que el alumno identifique los elementos del espacio muestra que cumplen con la condición especificada en la variable aleatoria.</li> <li>• Solicitar al alumno ejemplos para que defina una variable aleatoria y describa su recorrido.</li>   <li>• Plantear problemas para que el alumno asigne valores numéricos a los elementos del espacio muestra y construya las distribuciones de probabilidad y gráficas correspondientes.</li> <li>• Proponer problemas en los que el alumno interprete y simbolice expresiones como <i>al menos</i>, <i>a lo más</i>, <i>exactamente</i>, <i>más de</i>, <i>menos de</i>, entre otras.</li> <li>• Plantear problemas contextualizados para que el alumno calcule y dé significado al valor esperado y a la desviación estándar.</li> <li>• Plantear problemas para que el alumno compare diferentes distribuciones de probabilidad. Por ejemplo, dos distribuciones con la misma media y diferente desviación estándar.</li>   <li>• Presentar experimentos en donde el alumno identifique a los</li> </ul>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Variable aleatoria discreta. <ul style="list-style-type: none"> <li>• Definición.</li> <li>• Recorrido.</li> </ul> </li>   <li>2. Distribuciones de probabilidad de variable aleatoria discreta. <ul style="list-style-type: none"> <li>• Propiedades.</li> <li>• Distribución acumulada.</li> <li>• Parámetros: Valor Esperado y Desviación Estándar.</li> </ul> </li>   <li>3. Distribución Binomial.</li> </ol>

<p>satisfacen los experimentos binomiales.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Calcula probabilidades en experimentos binomiales.</li> <li>• Representa gráficamente la distribución de probabilidad.</li> <li>• Calcula el valor esperado o media y la desviación estándar de una distribución de probabilidad.</li> <li>• Aplica la distribución Binomial en la resolución de problemas.</li> </ul> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Identifica a la distribución Normal como modelo continuo del comportamiento de una gran diversidad de fenómenos aleatorios de su entorno.</li> <li>• Conoce las propiedades geométricas y analíticas que satisface la distribución Normal.</li> <li>• Comprende el significado de la estandarización de una variable aleatoria normal y las ventajas de efectuar este proceso.</li> <li>• Calcula probabilidades, parámetros y/o percentiles de variables aleatorias distribuidas normalmente.</li> <li>• Aplica la distribución Normal en la resolución de problemas.</li> </ul>	<p>que cumplen con las condiciones de un experimento Binomial.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Plantear problemas en los que el alumno aplique la distribución de probabilidad Binomial, utilizando diferentes medios, como la fórmula, tablas, calculadora o algún programa de computadora.</li> <li>• Plantear problemas en los que el alumno observe que los resultados del valor esperado y la desviación estándar obtenidos a partir de la distribución de probabilidad coinciden con los que se obtienen a partir de <math>np</math> y <math>\sqrt{npq}</math> respectivamente.</li> </ul> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Presentar notas históricas sobre el origen y aplicaciones de la distribución Normal.</li> <li>• Presentar al alumno situaciones en donde se observen comportamientos aproximadamente normales.</li> <li>• Presentar estudios y/o artículos de situaciones o procesos reales cuyo análisis incluya la curva Normal.</li> <li>• Recordar al estudiante el papel que desempeñan las constantes <math>a</math> y <math>c</math> en la gráfica de una función de la forma <math>y = a f(x - c)</math> y asociarlo con <math>\mu</math> y <math>\sigma</math> en la función de probabilidad Normal.</li> <li>• Mostrar al estudiante el uso de las propiedades geométricas de la Normal Estándar en la evaluación de probabilidades y en el cálculo de <math>z</math>.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Experimento Binomial.</li> <li>• Variable aleatoria Binomial.</li> <li>• Parámetros.</li> <li>• Aplicaciones.</li> </ul> <p>5. Distribución Normal.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Modelo de probabilidades continuo.</li> <li>• Distribución Normal Estándar.</li> <li>• Área bajo la curva Normal y manejo de tablas.</li> <li>• Problemas de aplicación.</li> </ul>
--	---	--

**UNIDAD II**  
**DISTRIBUCIONES MUESTRALES**

**PROPÓSITO:** El alumno analizará las distribuciones muestrales de la media y la proporción, bajo las condiciones del Teorema del Límite Central, para establecer las bases de la Inferencia Estadística.

**Tiempo: 14 Horas**

Aprendizajes	Estrategias	Temática
<p>El alumno:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Comprende y distingue los conceptos de Población y Muestra.</li> <li>• Distingue entre muestreo con reemplazo y sin reemplazo.</li> <li>• Comprende el concepto de muestra aleatoria simple.</li>   <li>• Distingue entre parámetros y estadísticos.</li> <li>• Comprende el concepto de variabilidad muestral.</li> <li>• Construye la distribución muestral de las medias y de las proporciones.</li> <li>• Comprende el concepto de distribución muestral.</li> <li>• Calcula los valores de <math>\mu_{\bar{x}}, \mu_{\hat{p}}, \sigma_{\bar{x}}, \sigma_{\hat{p}}, \mu, p</math> y <math>\sigma</math></li> <li>• Comprende la relación de <math>\mu_{\bar{x}}, \mu_{\hat{p}}, \sigma_{\bar{x}}</math> y <math>\sigma_{\hat{p}}</math> con <math>\mu, p</math> y <math>\sigma</math></li> <li>• Verifica el efecto del tamaño de la muestra en la distribución de la media muestral o de la proporción.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Proponer actividades en los que el alumno descubra cuál es la población, cuál o cuáles son posibles muestras, cuál sería una muestra aleatoria y cómo se obtiene una muestra con o sin reemplazo.</li>   <li>• Proponer actividades en las que el alumno extraiga muestras aleatorias de poblaciones finitas, utilizando la simulación física o con la computadora.</li> <li>• Solicitar al estudiante que grafique la distribución de las medias o proporciones de las muestras con lápiz y papel y/o con la computadora y observe la forma de la gráfica.</li> <li>• A partir de las muestras seleccionadas aleatoriamente, solicitar al alumno que calcule la media o la proporción en cada una de ellas y la media y la varianza de dichas medias o proporciones.</li> <li>• Solicitar al estudiante que haga conjeturas sobre la variación entre las medias o proporciones de las muestras y entre las varianzas, según el tamaño de las muestras.</li> <li>• Solicitar al estudiante que haga conjeturas sobre los valores obtenidos y los parámetros de la población.</li> </ul>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Población y Muestra. <ul style="list-style-type: none"> <li>• Muestreo con y sin reemplazo.</li> <li>• Muestra aleatoria simple.</li> </ul> </li>   <li>2. Parámetros y estadísticos. <ul style="list-style-type: none"> <li>• Variabilidad muestral.</li> <li>• Distribución muestral de medias.</li> <li>• Distribución muestral de proporciones.</li> </ul> </li> </ol>

<ul style="list-style-type: none"> <li>• Comprende el Teorema del Límite Central.</li> <li>• Calcula probabilidades referentes a la media o proporción de distribuciones muestrales.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Propiciar que los alumnos sinteticen los conocimientos anteriores para la visualización del Teorema del Límite Central.</li> <li>• Plantear problemas contextualizados.</li> </ul>	3. Teorema del Límite Central.
---	---	--------------------------------

### UNIDAD III INFERENCIA ESTADÍSTICA

**PROPÓSITOS:** El alumno hará estimaciones de las medias o proporciones poblacionales, a partir del estudio de una muestra aleatoria para que logre formular sus primeras inferencias, validándolas con la prueba de hipótesis, para la toma de decisiones.

**Tiempo: 20 Horas**

Aprendizajes	Estrategias	Temática
<p>El alumno:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Conoce el concepto de estimación puntual.</li> <li>• Comprende el concepto de estimación por intervalo.</li> <li>• Comprende el propósito de los intervalos de confianza.</li> </ul> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Construye el intervalo de confianza para la media y para la proporción de la población.</li> <li>• Interpreta estadística y gráficamente los intervalos de confianza</li> <li>• Calcula el valor de <math>n</math> para diferentes errores y niveles de confianza.</li> <li>• Resuelve problemas de aplicación.</li> </ul> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Comprende que las hipótesis estadísticas sobre los parámetros pueden ser o no rechazadas.</li> <li>• Conoce los tipos de error que pueden cometerse con respecto a</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Proponer actividades en los que el alumno haga estimaciones intuitivas, propiciando la discusión con el grupo en torno a las razones de tales estimaciones.</li> </ul> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Plantear problemas contextualizados con <math>n \geq 30</math>. Discutir los resultados con el grupo.</li> <li>• Plantear problemas que pongan en relevancia el significado del nivel de confianza y del error de estimación.</li> <li>• Plantear problemas en los que se obtenga el tamaño de muestra para que la estimación no rebase un error de estimación dado.</li> <li>• Utilizar la computadora para calcular los intervalos de confianza.</li> </ul> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Adecuar los problemas de estimación para contrastar una hipótesis.</li> <li>• Efectúa pruebas de hipótesis de medias y de proporciones, generadas a partir de situaciones reales y cotidianas, utilizando la distribución Normal.</li> </ul>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. La estimación. <ul style="list-style-type: none"> <li>• Estimación puntual y por intervalos para la media y la proporción de la población.</li> <li>• Importancia de la estimación por intervalos.</li> </ul> </li> <li>2. Intervalos de confianza para la media y la proporción. <ul style="list-style-type: none"> <li>• Elementos que componen un intervalo de confianza.</li> <li>• Aplicación e interpretación de resultados.</li> </ul> </li> <li>3. Prueba de hipótesis para la media y la proporción. <ul style="list-style-type: none"> <li>• Elementos que componen una prueba de hipótesis.</li> <li>• Aplicación e interpretación</li> </ul> </li> </ol>

<p>los supuestos hechos sobre un parámetro.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Identifica los elementos que intervienen en una prueba de hipótesis.</li> <li>• Determina y representa gráficamente la región de rechazo.</li> <li>• Aplica el procedimiento de la prueba de hipótesis para obtener información suficiente que contribuya a tomar decisiones acerca del valor de un parámetro.</li> <li>• Explica los resultados obtenidos de una prueba de hipótesis.</li> <li>• Plantea y resuelve problemas de aplicación.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Plantear actividades que impliquen contrastar supuestos referentes a alguna variable que sea susceptible de ser medida por los alumnos, con el fin de que verifiquen dichos supuestos; por ejemplo, los tiempos medios de duración de las piezas musicales en un disco, o el contenido neto en productos envasados.</li> <li>• Presentar problemas de planteamiento y verificación de hipótesis de medias y proporciones, bajo distribuciones muestrales Normales.</li> </ul>	<p>de resultados.</p>
---	--	-----------------------

**COMISIÓN DE REVISIÓN Y AJUSTE DEL PROGRAMAS DE ESTADÍSTICA Y PROBABILIDAD I Y II**

Francisco Ramón Ruz Ávila, Mario Emilio Domínguez y Baños, Teresa Oliva Castro, Roberto Santos Huerta, Miguel Ángel Cifuentes Muñoz, Gonzalo David Venegas Rico, Hugo Mael Hernández Trevethan, Pantaleón Gómez Carranza, Adolfo Sánchez López, Helios Becerril Montes, Isabel Castillo Uribe, Dora Lidia Rodríguez Zúñiga, Roberto Ávila Antuna.

