



Universidad de Puerto Rico en Carolina  
Decanato de Asuntos Académicos  
Departamento de Ciencias Naturales  
Matemática



## PRONTUARIO

<b>Título</b>	:	Introducción a las Estadísticas con Computadoras
<b>Codificación</b>	:	MATE 3026
<b>Horas/Crédito</b>	:	3 créditos; 45 horas de instrucción en el cuatrimestre
<b>Prerrequisito</b>	:	Matemática Introductoria I (MATE 3001) o Precálculo I (MATE 3171)
<b>Correquisitos y otros requerimientos:</b>	:	Ninguno
<b>Descripción del curso:</b>	:	Introducción al uso de las computadoras, conceptos básicos de programación científica, introducción a la estadística descriptiva, permutaciones, combinaciones y el teorema del binomio, teorema de Bayes, variables aleatorias, distribución normal, comprobación de hipótesis, distribución de chi cuadrado y regresiones.

### Objetivos de aprendizaje

1. Los estudiantes diferenciarán entre los diferentes conceptos de las estadísticas descriptiva e inferencial.
2. Los estudiantes calcularán el resultado de sumatorias aplicando sus propiedades.
3. Los estudiantes calcularán las medidas de tendencia central, de variabilidad y de posición para datos de una muestra o una población.
4. Los estudiantes calcularán medidas de tendencia central, de variabilidad y de posición para datos agrupados mediante la construcción de tabla de frecuencias.
5. Los estudiantes construirán y analizarán la gráfica de datos agrupados.
6. Los estudiantes calcularán la probabilidad condicional de un evento dependiente.
7. Los estudiantes calcularán la probabilidad de que ocurra un evento usando las diferentes distribuciones de probabilidad.
8. Los estudiantes calcularán el coeficiente de correlación lineal y harán predicciones con las mismas.
9. Los estudiantes comprobarán hipótesis estadísticas para diversos parámetros conocidos.
10. Los estudiantes calcularán medidas estadísticas usando la calculadora científica o programación científica computacional.

## Bosquejo de contenido y distribución del tiempo

<i>Tema</i>	<i>Distribución de tiempo</i>
I. Conceptos matemáticos y estadísticos básicos	2 horas
A. Definiciones y conceptos	
1. Variables (continuas, discretas o discontinuas)	
2. Datos (continuos, discretos, cuantitativos, cualitativos, fiables y válidos)	
3. Población o universo	
4. Muestra, muestra aleatoria y tamaño de muestra	
5. Estadístico y parámetro	
6. Estadísticas, estadística descriptiva y estadística inferencial	
7. Observación (dato, valor o medida)	
8. Caracteres y atributos	
II. La sumatoria y propiedades	5 horas
A. La sumatoria	
1. Definición y simbolismo, índices y límites	
2. Ejemplos ilustrativos	
3. Cálculos simples	
4. Verificación en Excel o SPSS	
5. Ejercicios	
B. Propiedades	
1. Sumatoria de una constante	
2. Sumatoria de sumas y restas	
3. La sumatoria como resta de sumatorias	
4. Distributividad (Propiedad Distributiva Generalizada)	
5. La sumatoria como un operador lineal	
6. Fórmulas especiales de sumatorias	
7. Demostración o pruebas de algunas de las propiedades y fórmulas	
8. Verificación de cálculos complejos y propiedades en Excel o SPSS	
III. Medidas de centralización y dispersión de datos no agrupados	4 horas
A. Medidas de tendencia central (o de centralización)	
1. Promedio aritmético (media)	
2. Promedio geométrico	
3. Media armónica	
4. Media cuadrática	
5. Mediana	
6. Moda	
7. Amplitud media (rango medio)	

B. Medidas de dispersión (o de variabilidad)

1. Amplitud (rango)
2. Desviaciones individuales
  - a. Propiedad fundamental
3. Desviación media
4. Varianza (variancia)
  - a. Poblacional
  - b. Muestral
  - c. Métodos especiales
5. Desviación estándar (desviación típica)
  - a. Poblacional
  - b. Muestral
  - c. Métodos alternos
6. Coeficiente de variación

IV. Medidas de posición de datos no agrupados

4 horas

A. Percentiles

1. Cuartiles
2. Deciles
3. Percentiles

B. Medidas relacionadas con percentiles

1. Porcentajes acumulados
2. Rango percentil de un valor o puntuación
3. Amplitud intercuartílica (rango intercuartílico)
4. Rango entre percentiles 90-10
5. Cuartil medio

C. Puntuaciones z (valores z, valores o puntuaciones estandarizadas)

1. Posición de un valor particular x con respecto a la media
2. Transformar valores de una variable x a valores z
3. Cambio de un valor z al valor correspondiente de x
4. Aplicaciones

V. Medidas descriptivas para datos agrupados

6 horas

A. Distribuciones de frecuencias

1. Intervalos de clases (clases, renglones o categorías)
2. Límites o extremos de clases y anchura de clases
3. Límites reales de clases y anchura real de clases
4. Frecuencias de clases y frecuencias relativas de clases
5. Marcas de clases (puntos medios de las clases)
6. Frecuencias acumuladas y frecuencias relativas acumuladas
7. Frecuencias relativas porcentuales y frecuencias acumuladas porcentuales

B. Medidas de tendencia central

1. Determinación de la clase donde se encuentra la medida
2. Fórmula y cálculo de la moda de datos agrupados
3. Fórmula y cómputo de la media de datos agrupados (en una distribución de frecuencias)
4. Fórmula y cálculo de la mediana de datos agrupados

C. Medidas de dispersión

1. Fórmula y cálculo de la desviación media
2. Fórmulas y cálculos de la varianza y desviación estándar
3. Métodos especiales para calcular la varianza y desviación estándar (desviación típica)

D. Medidas de posición

1. Determinación de la clase donde se encuentra la medida
2. Fórmulas y cálculos del primer y tercer cuartil
3. Fórmulas y cálculos de cualquier decil
4. Fórmulas y cálculos de cualquier percentil

VI. Representaciones gráficas

4 horas

A. Gráfica o diagrama de barras

1. Horizontales
2. Verticales
3. Histogramas

B. Gráficas de líneas

1. Segmentos verticales
2. Segmentos horizontales
3. Líneas inclinadas o quebradas
  - a. Polígonos de frecuencias
  - b. Ojivas

C. Curvas de frecuencias

1. Simétrica o bien formada (forma acampanada)
  - a. Curvas normales
    1. Platicúrtica (achatada)
    2. Mesocúrtica (intermedia)
3. Leptocúrtica (puntiaguda)
2. Sesgada a la derecha (sesgo positivo)
3. Sesgada a la izquierda (sesgo negativo)
4. En forma de J, de J invertida y de U
5. Monomodal, bimodal, trimodal y multimodal (polimodal)

D. Aplicaciones

1. Modelos en las ciencias y otras áreas
2. Modelos matemáticos
3. Modelos probabilísticos o estocásticos

## VII. Elementos de computadoras

4 horas

### A. Calculadoras

1. Científicas, gráficas y programables
2. Algoritmos y flujogramas
3. Instrucciones, comandos, funciones y errores
4. Calculadoras de entrada algebraica
5. Calculadoras de notación polaca inversa
6. Aproximación y estimación
7. Cálculo numérico y cálculo simbólico
8. Verificación de propiedades, fórmulas y resultados

### B. Microcomputadoras

1. Uso de la computadora en la enseñanza
  - a. Matemáticas, especialmente en las estadísticas
  - b. Ciencias
  - c. Investigación
2. Programas estadísticos
  - a. Excel
  - b. SPSS
  - c. Otros programados de aplicación estadística
3. Cálculo de medidas de centralización, variabilidad y posición usando la microcomputadora o algún programado estadístico
4. Cómputos de sumatorias de diferente tipo
5. Verificación de fórmulas, propiedades y resultados
6. Cálculo de coeficientes estadísticos
7. Construcción de gráficas de conjuntos de datos, fórmulas o ecuaciones matemáticas
8. Hallar la pendiente y el intercepto de la recta de mínimos cuadrados o recta de cuadrados mínimos
9. Hallar la recta de regresión de dos variables relacionadas en forma lineal y hacer predicciones con dicha recta
10. Calcular el error estándar de las estimaciones (EEE)
11. Calcular probabilidades asociadas con las distribuciones binomiales y normales

## VIII. Correlación y regresión lineal

6 horas

### A. Curvas algebraicas

1. Diagrama de dispersión
2. Curvas de aproximación
3. Curvas de mejor ajuste
4. Ecuaciones de curvas para relaciones entre variables

### B. Recta de regresión

1. Pendiente (declive)
  - a. Fórmulas
2. Intercepto en y
  - a. Fórmulas

3. Recta de mínimos cuadrados
  - a. Relación lineal alta positiva o negativa
  - b. Relación lineal perfecta positiva o negativa
4. Ecuación de la recta de mínimos cuadrados
5. Predicciones y gráficas
6. Coeficiente de determinación y de correlación lineal
  - a. Fórmula producto momento de Pearson
  - b. Métodos alternos
  - c. Propiedades
7. Ecuaciones normales de la recta de regresión
8. Valores críticos (puntos de decisión) y propiedades

IX. Elementos de la teoría de la probabilidad

6 horas

- A. Permutaciones y combinaciones
  1. Principio fundamental de contar
  2. Definiciones, ejemplos y cálculos
  3. Coeficientes binomiales y el triángulo de Pascal
- B. El concepto de probabilidad
  1. Definiciones y ejemplos
  2. Cálculos simples
  3. Espacio muestral y eventos
  4. Propiedades importantes de la probabilidad
    - a. Regla de la suma
    - b. Regla de la multiplicación
  5. Probabilidad condicional y el teorema de Bayes
- C. Distribuciones de probabilidad
  1. Distribución binomial
  2. Distribución normal
  3. Otras distribuciones
- D. Aplicaciones

X. Prueba de hipótesis

4 horas

- A. Conceptos básicos de la prueba de hipótesis
- B. Prueba de hipótesis con respecto a una proporción
- C. Prueba de hipótesis con respecto a una media:  $\sigma$  conocida
- D. Prueba de hipótesis con respecto a una media:  $\sigma$  desconocida
  1. Distribución  $t$  Student
- E. Prueba de hipótesis con respecto a una desviación estándar o de una varianza
  1. Distribución  $\chi^2$  cuadrada

*Total: 45 horas*

### **Técnicas instruccionales**

En el curso se utilizarán las siguientes técnicas:

1. Conferencia
2. Discusión
3. Pruebas teóricas de resultados, propiedades o teoremas
4. Demostraciones o ilustraciones en computación estadística (Excel o SPSS)
5. Uso de la calculadora científica, gráfica o programable y la microcomputadora para obtener resultados o verificar cálculos
6. Aprendizaje cooperativo

### **Recursos mínimos disponibles o requeridos**

La institución tiene disponible los siguientes recursos para el ofrecimiento del curso:

1. Salones equipados con
  - a. Pizarra
  - b. Computadora con acceso a Internet y con los programados Graph, Microsoft Office (Word, PowerPoint, Excel, etc.) y SPSS instalados
  - c. Proyector digital
2. Laboratorio de Matemática (Salón D-202) con 30 computadoras
3. Tutorías
3. Libros de referencia en el Centro de Recursos para el Aprendizaje

Para el ofrecimiento del curso se requiere al estudiante, los siguientes materiales:

1. Calculadora científica
2. Papel cuadriculado
3. Regla

### **Técnicas de evaluación**

Se administrarán exámenes parciales, un examen final y pruebas cortas o tareas especiales. El esquema para evaluar el aprendizaje del estudiante incluye:

a. Tres exámenes parciales	60%
b. Pruebas cortas/Tareas especiales	20%
c. Examen final	<u>20%</u>
<i>Total</i>	<i>100%</i>

El examen final se ofrecerá dentro del periodo de exámenes finales, según asigne la Oficina del Registrador.

### **Acomodo razonable**

Los estudiantes que requieren acomodo razonable o reciben servicios de Rehabilitación Vocacional deben comunicarse con el profesor al inicio del cuatrimestre para planificar el acomodo y equipo necesario conforme a las recomendaciones de la oficina que atiende los asuntos para personas con impedimentos en la institución (Oficina de Ley 51).

### **Integridad académica**

La Universidad de Puerto Rico promueve los más altos estándares de integridad académica y científica. El Artículo 6.2 del Reglamento General de Estudiantes de la UPR (Certificación Núm. 13, 2009-2010, de la Junta de Síndicos) establece que “la deshonestidad académica incluye, pero no se limita a: acciones fraudulentas, la obtención de notas o grados académicos valiéndose de falsas o fraudulentas simulaciones, copiar total o parcialmente la labor académica de otra persona, plagiar total o parcialmente el trabajo de otra persona, copiar total o parcialmente las respuestas de otra persona a las preguntas de un examen, haciendo o consiguiendo que otro tome en su nombre cualquier prueba o examen oral o escrito, así como la ayuda o facilitación para que otra persona incurra en la referida conducta”. Cualquiera de estas acciones estará sujeta a sanciones disciplinarias en conformidad con el procedimiento disciplinario establecido en el Reglamento General de Estudiantes de la UPR vigente.

### **Sistema de calificación**

La calificación final en el curso se otorgará a base de la siguiente escala:

100 – 90%	A
89 – 80%	B
79 – 65%	C
64 – 57%	D
56 – 0%	F

### **Bibliografía**

#### *Libro de texto*

No se requiere libro de texto impreso. En su lugar, se utilizará material impreso en el área de reserva electrónica del Centro de Recursos para el Aprendizaje, accesibles a través de la página electrónica <http://biblioteca.uprc.edu>



*Referencias*

- Brase, C.H. & Brase, C.P. (2015). *Understandable statistics: Concepts and methods* (11a ed). Stamford, CT, EE.UU.: Cengage.
- Johnson, R. R. & Kuby, Patricia J. (2012). *Elementary statistics* (11a ed). New York, NY, EE.UU.: Cengage.
- Larson, R. & Farber, B. (2012). *Elementary statistics: Picturing the world* (5a ed). Boston, MA, EE.UU.: Pearson.
- Mendenhall, W., Beaver, R. J. & Beaver, B. M. (2015). *Introducción a la probabilidad y estadística* (14a ed). México, D.F.: Cengage.
- Peck, R., Olsen, C. & Devore, J. L. (2015). *Introduction to statistics and data analysis* (5a ed). Boston, MA, EE.UU.: Cengage.
- Triola, M. F. (2013). *Estadística* (11a ed). México, D.F.: Pearson.
- Utss, J.M. (2015). *Seeing through statistics* (4a ed). Stamford, CT, EE.UU.: Cengage.
- Weiss, N.A. (2015). *Introductory statistics* (10a ed). Boston, MA, EE.UU.: Pearson.

Revisado en septiembre de 2016