



PROGRAMA CURSO: **MA0372**  
**Principios de Estadística Matemática**  
I Ciclo, 2023

## Datos Generales

---

**Sigla:** MA-0372

**Nombre del curso:** Principios de Estadística Matemática.

**Carrera:** Bachillerato y Licenciatura en la Enseñanza de la Matemática

**Tipo de curso:** Teórico.

**Modalidad del curso:** Regular **Grado de**

**virtualidad:** Bajo virtual

**Número de créditos:** 5 Créditos.

**Número de horas semanales presenciales:** 5 horas.

**Número de horas semanales de trabajo independiente del estudiante:** 10 horas.

**Requisitos:** MA0307 Geometría y Álgebra Lineal, MA0304 Álgebra y Análisis II.

**Correquisitos:** No tiene.

**Ubicación en el plan de estudio:** Tercer año, primer semestre.

**Horario del curso:** Martes 08:00 a.m. a 9:50 a.m. Viernes  
8:00 a.m. a 10:50 a.m.

## Datos de la Profesora

---

**Nombre:** Imelda Rojas Campos.

**Correo Electrónico:** [imelda.rojas@ucr.ac.cr](mailto:imelda.rojas@ucr.ac.cr)

**Horario de Consulta:** Martes: 10:00 a.m. a 11:00 a.m.  
Sábado: 9:00 a.m. a 11:00 a.m.

## Descripción del curso

---

Este es un curso de estadística y probabilidad, dirigido a estudiantes de tercer año de la carrera Bachillerato en Enseñanza de la Matemática. Los contenidos de estadística descriptiva e inferencial buscan desarrollar la capacidad de síntesis tanto para presentar como para interpretar información correspondiente a situaciones cotidianas, así como la que se puede recolectar en trabajos de investigación. Los tópicos de probabilidad pretenden brindar las bases conceptuales que permitan resolver problemas vinculados con fenómenos aleatorios.

Algunos de los contenidos de este curso tienen una relación directa con temas presentes en los Programas de Estudio de Matemáticas propuestos por el Ministerio de Educación Pública vigentes. Por lo que se trata de que, a partir del estudio de dichos contenidos, cada estudiante adquiera el conocimiento matemático necesario para su posterior desempeño docente en la enseñanza de la estadística y probabilidad en la educación secundaria.

## Objetivo General

---

Adquirir los conceptos, procedimientos y habilidades fundamentales de la estadística y de la teoría de probabilidad, mediante métodos y técnicas desarrolladas para efectuar un análisis estadístico de datos y su aplicación en problemas del entorno.

## Objetivos específicos

---

1. Describir los diferentes conceptos que se aplican durante una investigación estadística.
2. Conocer las diferentes formas de recopilar, organizar y presentar grupos de datos.
3. Elaborar e interpretar cuadros y gráficos estadísticos.
4. Efectuar e interpretar los diferentes cálculos de las medidas de tendencia central y de variabilidad.
5. Construir e interpretar una distribución de frecuencias.
6. Realizar interpretaciones de tipo descriptivo hacia un conjunto de mediciones u observaciones agrupadas o sin agrupar.
7. Aplicar conceptos de combinatoria en la resolución de problemas relacionados con situaciones cotidianas.
8. Adquirir los conocimientos básicos de la teoría de probabilidades.
9. Conocer y aplicar los principales resultados del cálculo de probabilidades, para resolver problemas del entorno.
10. Demostrar algunos teoremas elementales de probabilidad.
11. Comprender y utilizar los principales resultados de la teoría de distribuciones de probabilidades discretas y continuas para resolver problemas del entorno.
12. Aplicar el teorema del límite central y la ley de los grandes números.

## Contenidos

---

1. **Generalidades de estadística descriptiva:** Significado de Estadística. Diferentes acepciones de la palabra. Dato estadístico. Campos de aplicación e importancia de la Estadística. Estadística Descriptiva e Inferencia Estadística. Conceptos estadísticos: Dato estadístico, unidad estadística, población, muestra, característica, variable estadística, observación, escalas de medición, muestra, sesgo de muestra. Técnicas de recolección de información. Presentación de la información. Formas de presentación de los datos; dentro de un texto, semitabular, tabular y gráfica. Detalles sobre la confección de cuadros y gráficos. Tipos de gráficos. Descripción de datos con gráficas. Distribuciones de frecuencias. Medidas de posición y variabilidad.

2. **Elementos de combinatoria:** Permutaciones con objetos repetidos, permutaciones de  $n$  objetos, tomados  $m$  de ellos a la vez; binomio de Newton, triángulo de Pascal, combinaciones sin repeticiones, distribución de objetos en varios subconjuntos, selección simultánea de objetos en varias clases, combinación con repeticiones.
3. **Probabilidad:** Concepto de probabilidad, conjuntos, experimento, espacio muestral, evento, reglas aditivas, eventos mutuamente excluyentes, probabilidad condicional, reglas multiplicativas, independencia en probabilidad, teorema de Bayes.
4. **Variables aleatorias y distribuciones de probabilidad:** Concepto de variable aleatoria, distribuciones discretas de probabilidad; distribuciones continuas de probabilidad; distribuciones acumuladas; distribuciones de probabilidad conjunta; distribuciones marginales; distribución condicional; independencia estadística.
5. **Esperanza Matemática:** Media de una variable aleatoria, varianza y covarianza de variables aleatorias, coeficiente de correlación, medias y varianzas de combinaciones lineales de variables aleatorias y teorema de Chebyshev.
6. **Distribuciones Discretas:** Distribución uniforme discreta, binomial y multinomial, hipergeométrica, binomial negativa y geométrica, distribución de Poisson.
7. **Distribuciones Continuas:** Distribución uniforme continua; distribución normal; aplicaciones de la distribución normal; distribuciones gamma y exponencial; aplicaciones de las distribuciones exponencial y gamma; distribuciones Chi-Cuadrado, Logarítmica normal, de Weibull.
8. **Teorema del límite central y ley de números grandes.**

## Metodología

---

Este es un curso teórico. Las clases contemplarán la participación expositiva por parte de la docente, desarrolladas en la pizarra o mediante presentaciones, con la respectiva atención a las interrogantes que tengan los y las estudiantes en un momento específico, las cuales, si la profesora lo considera, se evacuarán entre ellos para crear una interacción.

Se realizará la asignación individual de problemas o ejercicios de acuerdo con los contenidos del curso, que los y las estudiantes deben solucionar de manera individual o grupal y que algunos de ellos deberán ser expuestos durante las clases.

Además, el estudiante deberá realizar un trabajo de investigación, para lo cual la docente asignará un tema respectivo. Se asignarán ejercicios para realizar fuera de la clase, que contemplarán de manera práctica el desarrollo teórico realizado por la profesora durante las lecciones.

El desarrollo de las lecciones será de manera presencial, donde no está permitida la grabación de video o audio durante las horas lectivas o de consulta.

Con el fin de facilitar la labor a desarrollar en el curso, se utilizará mediación virtual como una herramienta de apoyo. Si se grabara alguna clase y fuera puesta disposición del estudiantado en mediación virtual, debe entenderse que esta grabación debe emplearse únicamente para fines académicos y por los integrantes del grupo.

Se considera el curso en la categoría **bajo virtual**, según la clasificación establecida por la Universidad de Costa Rica.

El entorno virtual de aprendizaje institucional se utilizará para la entrega del programa del curso, material, listas de ejercicios, entrega de trabajos, entre otros. Para tener acceso a la plataforma virtual, debe ingresar a la dirección <https://mv1.mediacionvirtual.ucr.ac.cr/> y utilizar el nombre de usuario y contraseña de su cuenta institucional.

## Evaluación

---

La evaluación sumativa consta de los siguientes rubros

Rubro	Porcentaje
I Parcial	30%
II Parcial	30%
Ejercicios y su exposición	10%
Tarea	10%
Proyecto	20%

## Consideraciones sobre la evaluación

- Los exámenes parciales se realizarán de manera presencial, en las fechas y horas establecidas en el apartado Cronograma del curso, aunque estas pueden variar a consideración de la docente.
- La solución de los problemas y ejercicios serán presentados de manera presencial (durante las clases) o virtual (a través de mediación virtual) cuando la docente lo considere necesario.
- El Proyecto de investigación y la Tarea deberán ser entregados a través de la plataforma de mediación virtual, pero la exposición será de manera presencial en la fecha establecida previamente por la docente.
- Las rúbricas para la calificación del Proyecto y la Tarea serán colocadas oportunamente en el entorno del curso.
- Las fechas de exposición de ejercicios serán indicadas oportunamente por la docente.
- Los exámenes parciales deben realizarse de forma completamente individual, está prohibido el intercambio de cualquier tipo de información entre estudiantes o entre estudiantes y personas externas al curso. En caso de detectarse copia en una evaluación, se aplicará la reglamentación correspondiente.
- Es importante aclarar, que las listas de ejercicios brindadas por la profesora, son de carácter formativo y tienen la finalidad de ayudar a comprender los conceptos vistos en clases. Por lo tanto, los exámenes

parciales pueden contener algunos de los ejercicios indicados por la docente en las listas de ejercicios, pero también pueden contener un alto porcentaje de ejercicios que no están contemplados en dichas listas.

- Puesto que es un curso teórico, los exámenes parciales contemplarán principalmente análisis, correspondientes a los diferentes contenidos del curso. Esto significa que las y los estudiantes deberán enfrentarse tanto a ejercicios para los que hay procedimientos matemáticos, como a ejercicios en los que deberá hacer demostraciones, las cuales requieren una comprensión más profunda de los contenidos que se evalúan.
- Los temas por evaluar en cada prueba serán previamente indicados por la docente
- La nota de aprovechamiento (NA) es la suma correspondiente de los porcentajes obtenidos por el estudiante en cada una de las evaluaciones. Esta nota se expresa en una escala de 0 a 10, redondeada a la unidad o media unidad más próxima, de acuerdo con los criterios del Reglamento de Régimen Académico Estudiantil (artículos 25 y 28),
  - Si  $NA \geq 6.75$  el o la estudiante aprueba el curso.
  - Si  $5.75 \leq NA < 6.75$  el o la estudiante tiene derecho a realizar examen de ampliación.
  - Si  $NA < 5.75$  el o la estudiante pierde el curso.

El estudiante que obtenga en la prueba de ampliación una nota de 70 o superior, tendrá una nota final de 7.0. En caso contrario, mantendrá 6.0 ó 6.5 según corresponda

- La aplicación de los exámenes de reposición está sujeta al Reglamento de Régimen Académico Estudiantil. Para justificar ausencias a un examen, se debe entregar una carta dirigida a la docente del curso, explicando el motivo de la ausencia y acompañado de la respectiva documentación según las causas que dicho Reglamento considere como válidas.

## Cronograma

Semana	FECHAS	CONTENIDOS
1	Del 13 al 17 de marzo	Presentación y discusión de la carta a la persona estudiante. <b>Tema 1:</b> Significado de Estadística. Diferentes acepciones de la palabra. Dato estadístico. Campos de aplicación e importancia de la Estadística. Estadística Descriptiva e Inferencia Estadística. Conceptos estadísticos: Dato estadístico, unidad estadística, población, muestra, característica, variable estadística, observación, escalas de medición, muestra, sesgo de muestra.
2	Del 20 al 24 de marzo	<b>Tema 1:</b> Técnicas de recolección de información. Presentación de la información. Formas de presentación de los datos; dentro de un texto, semitabular, tabular y gráfica. Detalles sobre la confección de cuadros y gráficos. Tipos de gráficos. Descripción de datos con gráficas.
3	Del 27 al 31 de marzo	<b>Tema 1:</b> Técnicas de recolección de información. Presentación de la información. Formas de presentación de los datos; dentro de un texto, semitabular, tabular y gráfica. Detalles sobre la confección de cuadros y gráficos. Tipos de gráficos. Descripción de datos con gráficas. <b>Tema 1:</b> Distribuciones de frecuencias.
4	Del 3 al 7 de abril	<b>Semana Santa</b>

5	Del 10 al 14 de abril	<b>Tema 1:</b> Distribuciones de frecuencias. Medidas de posición y variabilidad. <b>Tarea 1</b>
6	Del 17 al 21 de abril	<b>Tema 2:</b> Permutaciones con objetos repetidos, permutaciones de n objetos, tomados m de ellos a la vez; binomio de Newton, triángulo de Pascal, combinaciones sin repeticiones, distribución de objetos en varios subconjuntos, selección simultánea de objetos en varias clases, combinación con repeticiones.
7	Del 24 al 28 de abril	<b>Tema 3:</b> Concepto de probabilidad, conjuntos, experimento, espacio muestral, evento. Reglas aditivas, eventos mutuamente excluyentes. <b>Exposición de ejercicios</b>
8	Del 1 al 5 de mayo	<b>Tema 4:</b> Probabilidad condicional, reglas multiplicativas. Independencia en probabilidad, teorema de Bayes.
9	Del 8 al 12 de mayo	<b>Tema 4:</b> Concepto de variable aleatoria, distribuciones discretas de probabilidad Distribución acumulada en variable aleatoria discreta.
10	Del 15 al 19 de mayo	<b>Tema 4:</b> Distribuciones continuas de probabilidad; distribuciones acumuladas en variable aleatoria continua. <b>Primer examen parcial (19 de mayo)</b>
11	Del 15 al 19 de mayo	<b>Tema 4:</b> Distribuciones de probabilidad conjunta; distribuciones marginales; distribución condicional; independencia estadística.
12	Del 22 al 26 de mayo	<b>Tema 5:</b> Media de una variable aleatoria, varianza y covarianza de variables aleatorias. Coeficiente de correlación
13	Del 29 de mayo al 2 de junio	<b>Tema 5:</b> Medias y varianzas de combinaciones lineales de variables aleatorias y teorema de Chebyshev. <b>Exposición de ejercicios</b>
14	Del 5 al 9 de junio	<b>Tema 6:</b> Distribución uniforme discreta, binomial y multinomial, hipergeométrica. Distribución binomial negativa y geométrica, distribución de Poisson.
15	Del 12 al 16 de junio	<b>Tema 7:</b> Distribución uniforme continua; distribución normal; aplicaciones de la distribución normal. Distribuciones gamma y exponencial, Chi-Cuadrado, Logarítmica normal, de Weibull.
16	Del 19 al 23 de junio	<b>Tema 8:</b> Teorema del límite central y ley de números grandes. <b>Exposición de Proyectos (Entrega del documento escrito: 19 de junio)</b>
17	Del 26 al 30 de junio	<b>Segundo examen parcial (30 de junio)</b>
18	<b>Jueves 6 de julio</b>	<b>Examen de ampliación</b>

**Observación:** Se advierte que las fechas propuestas son provisionales, su variación o ratificación quedan sujetas a criterio de la docente.

## Bibliografía obligatoria

---

- Gómez Barrantes, Miguel. **Elementos de Estadística Descriptiva**. Editorial UNED, quinta edición, 2016. Sig310G633eI4
- Walpole, Myers, Myers y Ye. **Probabilidad y estadística para ingeniería y ciencias**. Octava edición Pearson Educación, México, 2007.

## Bibliografía complementaria

---

- Apóstol, Tom M. (2007). **Cálculo con funciones de varias variables y álgebra lineal, con aplicaciones para ecuaciones diferenciales y probabilidad**. Vol II, Editorial Reverte.
- Batanero, C. (2001). Didáctica de la estadística. Recuperado de <http://puhrs.br/famat/viali/graduacao/matematica/material/referencias/didacticaestadistica.pdf>
- Chou Ya Lun. **Análisis estadístico**. Editorial Interamericana. Departamento de Ciencias Naturales, Universidad de Costa Rica-Sede de Occidente 7.
- Hines Willian y Montgomery, Douglas. **Probabilidad y estadística para ingeniera y administración**. CECSA.
- Lind, Marchal, Wathen. **Estadística aplicada a los negocios y a la economía**. McGraw-Hill, 16a edición, 2015.
- Mendenhall, W., Scheaffer, R. & Wackerly, D. (2010). **Estadística Matemática con Aplicaciones (6a ed)**. México DF, México: Cengage Learning
- Miller, Irwin y Freund, John. **Probabilidad y estadística para ingenieros**. Editorial Prentice Hall, México.
- Montgomery, Douglas. **Control Estadístico de la Calidad**. Editorial Iberoamericana.
- Mora, E. (2007). **Curso Intermedio de Probabilidades**. San José, Costa Rica: EUCR
- Murray R. Spiegel, John Schiller y R. Alu Srinivasan. **Probabilidad y Estadística**. Editorial McGrawHill, cuarta edición, 2013 Sig519.2 A755p4
- Quintana Ruiz, Carlos. **Elementos de Inferencia Estadística**. Editorial U.C.R. 1989.
- Quintana Ruiz, Carlos. **Estadística Elemental**. Editorial U.C.R. 1983.
- Sanabria, G. (2012). **Comprendiendo las probabilidades**. Cartago, Costa Rica: Tecnológica de Costa Rica.
- Spiegel, Murray R. **Estadística: teoría y 875 problemas resueltos**. Libros McGraw-Hill de México, México 1969.
- Spiegel, Murray R. **Probabilidad y estadística**. Serie Schaum, Libros McGraw-Hill de México, México 1976.
- Trejos, J. & Moya, E. (2012). **Introducción a la Estadística Descriptiva**. San José, Costa Rica: El Roble.
- Triola F. Mario. **Estática Elemental**. Séptima Edición. Prentice -Hall Hispanoamericana, S. A. México, 2000.