



**PROGRAMA CURSO: MA0372**  
**Principios de Estadística Matemática**  
**I Semestre, 2022**

**Generales**

---

**Sigla:** MA-0372

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

**Tipo de curso:** Teórico.

**Número de créditos:** 5 Créditos.

**Modalidad:** Presencial

**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 8:00 a 10:50.

Viernes 8:00 a 9:50.

**Datos del Profesor**

---

**Nombre:** Evelyn Alfaro Vargas

**Correo Electrónico:** [evelynvanessa.alfaro@ucr.ac.cr](mailto:evelynvanessa.alfaro@ucr.ac.cr)

**Horario de Consulta:** Vienes de 10:00 a.m. a 11:30 a.m. (Presencial)

Lunes de 2:00 p.m. a 3:30 p.m. (Virtual, mediante Zoom)

**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. 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.

## **Objetivos**

---

### **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 gráficos. 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 en la modalidad presencial, donde no está permitida la grabación de video o audio durante las horas lectivas o de consulta. 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.

Con el fin de facilitar la labor a desarrollar en el curso, se utilizará mediación virtual como una herramienta de apoyo, con una interacción virtual mínima, según la clasificación establecida por la Universidad de Costa Rica.

## **En relación con protocolos sanitarios debido a la COVID 19**

1. El uso correcto de la mascarilla es de uso obligatorio dentro del aula. Eso implica que debe cubrir la nariz y la boca totalmente.
2. Debe lavarse las manos antes de ingresar al aula.
3. Utilice siempre el protocolo de tos y estornudo. Nunca lo haga sobre sus manos.
4. No se pueden ingerir alimentos dentro del aula.
5. Cada 50 minutos se hará un receso de 10 minutos para ventilar el aula.
6. Se recomienda portar siempre alcohol en gel y utilizarlo especialmente cuando se va a manipular material didáctico.

## **Ingreso al entorno virtual**

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. Por ejemplo, si su correo institucional es roberto.mora@ucr.ac.cr, utilizaría como nombre de usuario roberto.mora (sin el @ucr.ac.cr). En caso de ya encontrarse inscrito en el entorno virtual del curso, no debe realizar más trámites para ingresar a la plataforma.

## **Evaluación**

---

La evaluación en este curso se detalla a continuación:

- Los exámenes parciales se realizarán de manera presencial, en las fechas y horas establecidas en este documento.
- La solución de los problemas y ejercicios podrán ser presentados de manera presencial (durante las clases) o virtual (a través de mediación virtual).
- El proyecto de investigación deberá ser entregado a través de la plataforma de mediación virtual, pero la exposición será de manera presencial en la fecha establecida en este documento.

En la siguiente tabla se muestran las actividades y el respectivo porcentaje

Rubro	Porcentaje
I examen parcial	35%
II examen parcial	35%
Exposición de problemas o ejercicios	10%
Proyecto de investigación	20%
TOTAL	100%

### Calendario de pruebas

Examen	Fecha	Reposición
I examen parcial	Viernes 13 de mayo a las 8:00 a.m.	Miércoles 18 de mayo a las 8:00 a.m.
II examen parcial	Viernes 15 de julio las 8:00 a.m.	Lunes 18 de julio a las 1:00 p.m.
Examen de ampliación	Martes 26 de julio a las 8:00 a.m.	

### Ausencia a los exámenes si fuesen presenciales:

En casos debidamente justificados, tales como enfermedad del estudiante (con dictamen médico que indique la situación que le incapacita a realizar la prueba, no solo comprobante de asistencia), haber presentado dos exámenes el mismo día o choque de exámenes (con constancia del coordinador respectivo), la muerte de un pariente hasta segundo grado de consanguinidad (acta de defunción), o casos de giras (reportadas por escrito donde conste su participación) y con el visto bueno del órgano responsable, se le permitirá al estudiante reponer el examen durante el periodo lectivo.

En cualquier caso, el estudiante debe descargar la boleta de solicitud de reposición y llenar todos los datos que se le solicitan con letra legible. Además, debe anexar los documentos que justifican el motivo de su ausencia. Dichos papeles deben ser entregados a su profesora de manera presencial o bien a través de mediación virtual, en los primeros cinco días hábiles después de haberse realizado el examen.

## **Nota de aprovechamiento**

La nota de aprovechamiento será el resultado de la suma de los porcentajes obtenidos por el o la estudiante en cada uno de los rubros descritos anteriormente. 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), los cuales se indican a continuación:

1. Si  $NA \geq 6,75$  el o la estudiante gana el curso con calificación NA redondeada a la media más próxima, los casos intermedios como 7.25 se redondean hacia arriba, es decir, 7.5.
2. Si  $5,75 \leq NA < 6,75$ , el o la estudiante tiene derecho a realizar el examen de ampliación, en el cual se debe obtener una nota superior o igual a 7.0 para aprobar el curso con nota 7.0, en caso contrario su nota será 6.0 o 6.5, según lo obtenido como calificación en el curso.
3. Si  $NA < 5,75$  pierde el curso.

## **Prueba de Ampliación**

Si la o el estudiante obtiene una nota de aprovechamiento (NA) de 6.0 o 6.5 tiene derecho a realizar la prueba de ampliación, a la persona estudiante se le evaluarán todos los contenidos del curso.

## Cronograma

SEMANA	FECHA	CONTENIDOS
1	Del 28 de marzo al 01 de abril	<p>Bienvenida al curso.</p> <p>Generalidades del curso.</p> <p>Preliminares: Repaso teoría de Conjuntos.</p> <p><b>1. Generalidades de estadística descriptiva:</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.</p>
2	Del 04 al 08 de abril	<p><b>1. Generalidades de estadística descriptiva:</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 gráficos. Distribuciones de frecuencias. Medidas de posición y variabilidad.</p>
3	Del 11 al 15 de abril	<b>SEMANA SANTA</b>
4	Del 18 al 22 de abril	<p><b>Elementos de combinatoria:</b> Permutaciones con objetos repetidos, permutaciones de <math>n</math> objetos, tomados <math>m</math> 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.</p>
5	Del 25 al 29 de abril	<p><b>Probabilidad:</b> Concepto de probabilidad, conjuntos, experimento, espacio muestral, evento, reglas aditivas, eventos mutuamente excluyentes, probabilidad condicional, reglas multiplicativas, independencia en probabilidad, teorema de Bayes.</p>



<b>6</b>	Del 02 al 06 de mayo	<p><b>Variables aleatorias y distribuciones de probabilidad:</b></p> <p>Concepto de variable aleatoria, distribuciones discretas de probabilidad; distribuciones continuas de probabilidad; distribuciones acumuladas; distribuciones de probabilidad conjunta; distribuciones marginales; distribución condicional; independencia estadística.</p> <p><b>Hasta aquí los temas a evaluar en el primer examen parcial.</b></p>
<b>7</b>	Del 09 al 13 de mayo	<b>Viernes 13 de mayo: I examen parcial</b>
<b>8</b>	Del 16 al 20 de mayo	<b>Presentación de proyecto de investigación</b>
<b>9</b>	Del 12 al 27 de mayo	<b>Presentación de proyecto de investigación</b>
<b>10</b>	Del 30 de mayo al 03 de junio	<b>Esperanza Matemática:</b> Media de una variable aleatoria, varianza y covarianza de variables aleatorias.
<b>11</b>	Del 06 al 10 de junio	<b>Esperanza Matemática:</b> coeficiente de correlación, medias y varianzas de combinaciones lineales de variables aleatorias y teorema de Chebyshev.
<b>12</b>	Del 13 al 17 de junio	<b>Distribuciones Discretas:</b> Distribución uniforme discreta, binomial y multinomial, hipergeométrica.
<b>13</b>	Del 20 al 24 de junio	<b>Distribuciones Discretas:</b> binomial negativa y geométrica, distribución de Poisson.
<b>14</b>	Del 27 de junio al 01 de julio	<b>Distribuciones Continuas:</b> Distribución uniforme continua; distribución normal; aplicaciones de la distribución normal; distribuciones gamma y exponencial-
<b>15</b>	Del 04 al 08 de julio	<p><b>Distribuciones Continuas:</b> Aplicaciones de las distribuciones exponencial y gamma, distribuciones Chi-Cuadrado, Logarítmica normal, de Weibull.</p> <p><b>Teorema del límite central y ley de números grandes.</b></p>
<b>16</b>	Del 11 al 15 de julio	<b>Viernes 15 de julio: II examen parcial</b>
		<b>Martes 26 de julio: Examen de ampliación</b>

**Nota:** El desarrollo de este cronograma depende del avance general de las clases, aunque se procurará cumplir lo propuesto.

## **Bibliografía**

---

- 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.**
- Chou Ya Lun. **Análisis estadístico.** Editorial Interamericana. Departamento de Ciencias Naturales, Universidad de Costa Rica-Sede de Occidente 7.
- Gómez Barrantes, Miguel. **Elementos de Estadística Descriptiva.** Editorial UNED, quinta edición, 2016.
- 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.
- 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.
- Walpole, Myers, Myers y Ye. **Probabilidad y estadística para ingeniería y ciencias**. Octava edición Pearson Educación, México, 2007.