

PROGRAMA CURSO: **MA0372**  
**Principios de Estadística Matemática**  
I Semestre, 2021

## Datos Generales

---

**Sigla:** MA-0372

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

**Tipo de curso:** Teórico.

**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:** Lunes 08:00 a.m. a 10:50 a.m.  
Jueves 8:00 a.m. a 9:50 a.m.

## Datos del Profesor

---

**Nombre:** Melissa Cerdas Valverde.

**Correo Electrónico:** [anamelissa.cerdas@ucr.ac.cr](mailto:anamelissa.cerdas@ucr.ac.cr) o [meceva@gmail.com](mailto:meceva@gmail.com)

**Horario de Consulta:** Lunes: 11:00 a.m. a 11:50 a.m. Jueves: 10:00 a.m. a 11:50 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.

## **Apoyo al estudiante**

1. En la plataforma institucional <https://mv1.mediacionvirtual.ucr.ac.cr/login/index.php> podrá encontrar toda la información referente al curso, fechas importantes, actividades semanales, ejercicios sugeridos, entre otros.
2. Las horas consulta se realizarán mediante la plataforma institucional en el horario indicado en datos del profesor, para ello se habilitará un foro de dudas. Este es un espacio que se ofrece para que aclaren dudas que hayan surgido con respecto a la teoría o al resolver los ejercicios. Además, en caso de que se requiera de forma sincrónica, el estudiante deberá notificar al docente previamente el horario de la hora consulta que requiere se conecte, lo cual será mediante la plataforma ZOOM.

## **Publicación de información importante**

Cualquier información importante del curso se publicará en la plataforma <https://mv1.mediacionvirtual.ucr.ac.cr/login/index.php>

## **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, varianzas 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

El curso se desarrollará en forma virtual. El estudiante deberá realizar actividades en forma sincrónica y asincrónica según se indica a continuación:

- **Trabajo asincrónico:** En la plataforma mediación virtual se colocará instrucciones del trabajo que el estudiante debe realizar por semana. En ella se detallan las lecturas y videos que se deben revisar, así como las prácticas y otros materiales complementarios. Es de suma importancia que el estudiante realice todas las actividades y que sean concluidas en la semana estipulada.
- **Trabajo sincrónico:** Se impartirá dentro del horario de clases, dos sesiones sincrónicas. En estas sesiones se desarrollará teoría, se podrá profundizar en ejemplos o realizar prácticas por parte de los estudiantes o bien realizar otras actividades de aprendizaje. En estas sesiones virtuales, se espera una participación activa por parte de los estudiantes para un mejor aprovechamiento.

## Ingreso al entorno virtual

Para tener acceso a la plataforma virtual, debe ingresar a la dirección <https://mv1.mediacionvirtual.ucr.ac.cr/login/index.php> 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 sumativa consta de los siguientes rubros:

| <b>Rubro</b>                     | <b>Porcentaje</b> |
|----------------------------------|-------------------|
| I examen parcial                 | 30%               |
| II examen parcial                | 30%               |
| Cuatro pruebas cortas virtuales. | 20% (5% cada uno) |

|                                  |                   |
|----------------------------------|-------------------|
| Dos tareas                       | 10% (5% cada una) |
| Dos sesiones de práctica grupal. | 10% (5% cada uno) |

A continuación se detallan cada uno de los rubros:

### **Pruebas cortas virtuales**

Se encuentran programadas cuatro pruebas cortas, con los cuales se pretende evaluar el progreso de las personas estudiantes respecto con los objetivos del curso. Cada prueba corta tiene un valor de 5% y la fecha de aplicación se informará oportunamente. Estas pruebas se realizarán por medio de la plataforma, en el cronograma se indica la semana de aplicación.

Para cada uno de ellos, el estudiante debe estar pendiente del día y hora de apertura y cierre. En caso de que el alumno no finalice el examen corto en el plazo establecido, se le calificará con un cero en dicha prueba.

### **Tareas**

Las tareas se asignarán por medio de la plataforma, donde se indicará el día y hora de apertura y cierre. Por lo que el estudiante debe estar pendiente de la fecha y hora de cierre de entrega, pues pasado dicho tiempo se bloqueará el medio para hacer posible subir la tarea y por lo tanto se calificará con un cero en dicha asignación.

### **Sesión práctica grupal**

Consiste en un trabajo grupal (a lo sumo de tres personas estudiantes) sobre la resolución de ejercicios de varios contenidos del curso. Oportunamente se informarán los lineamientos que regirán para la realización de dicha actividad tales como sincrónica o asincrónica, objetivos por evaluar, tiempo para la resolución, entre otros.

### **Exámenes parciales y ampliación**

Los exámenes parciales y de ampliación serán aplicados de forma virtual, a menos que se brinden lineamientos por parte de las autoridades universitarias que permitan la aplicación de uno o varios de ellos de manera presencial. En la plataforma del curso se brindará tres días antes las indicaciones más específicas sobre cómo debe realizarse y presentarse cada uno de los exámenes.

En estas pruebas no se permite la divulgación de preguntas por ningún medio (verbal, escrito o electrónico), tampoco el intercambio de información entre estudiantes o con personas externas al curso. Hacerlo constituirá un intento de fraude y en caso de detectarse se aplicará la reglamentación universitaria correspondiente.

A continuación, se detalla el calendario tentativo de exámenes.

| EXAMEN     | FECHA              |
|------------|--------------------|
| I Parcial  | Jueves 03 de junio |
| II Parcial | Lunes 19 de julio  |
| Ampliación | Jueves 29 de julio |

## Prueba de reposición

Aquellos y aquellas estudiantes con ausencia justificada al examen tal como enfermedad (con dictamen médico), o alguna otra situación en particular que le haya impedido realizar la prueba ordinaria (con alguna evidencia) podrán solicitar realizar el examen de reposición.

La solicitud de reposición será aprobada siempre y cuando esta cumpla con lo establecido en el Reglamento de Régimen Académico Estudiantil (Capítulo VI, artículo 24). Por tal motivo se indicará antes de la prueba de reposición por correo la condición de las solicitudes tramitadas para proceder a realizar en el aula de Mediación Virtual la reposición.

Las fechas de reposición son las siguientes:

| EXAMEN                | FECHA              | Hora      |
|-----------------------|--------------------|-----------|
| I Parcial reposición  | Jueves 10 de junio | 8:00 a.m. |
| II Parcial reposición | Jueves 22 de julio | 8:00 a.m. |

## Nota de aprovechamiento:

Con las calificaciones obtenidas por el estudiante se calculará su nota de aprovechamiento (NA) en una escala de 0 a 10.

De acuerdo con esa nota se tienen tres posibilidades:

- Si  $NA \geq 6,75$  el estudiante aprueba el curso.
- Si  $5,75 \leq NA < 6,75$  el estudiante tiene derecho a realizar el examen de ampliación, en el cual debe obtener una nota mayor o igual a 7,0 para aprobar el curso. En caso de aprobar dicho examen se le reportará 7,0 como nota final, de lo contrario se le reportará 6,0 ó 6,5, según corresponda.

Si  $5,75 < NA$  el estudiante reprueba el curso.

## Cronograma

| Semana | FECHAS  | CONTENIDOS  |
|--------|---|---|
| 1      | Del 05 al 10 de abril                                   | Presentación y discusión de la carta a la persona estudiante.<br><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 12 al 17 de abril                                   | <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 19 al 24 de abril                                   | <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.<br><b>Tema 1:</b> Distribuciones de frecuencias.  |
| 4      | Del 26 de abril al 01 de mayo                           | <b>Tema 1:</b> Distribuciones de frecuencias. Medidas de posición y variabilidad.<br><b>I prueba corta virtual – Temas de semana 1 y 2</b>  |
| 5      | Del 03 al 08 de mayo<br><b>Feriado lunes 03 de mayo</b> | <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.  |
| 6      | Del 10 al 15 de mayo                                    | <b>Tema 3:</b> Concepto de probabilidad, conjuntos, experimento, espacio muestral, evento. Reglas aditivas, eventos mutuamente excluyentes.<br><b>II prueba corta virtual – Temas de semana 3 y 4.</b>  |
| 7      | Del 17 al 22 de mayo                                    | <b>Tema 4:</b> Probabilidad condicional, reglas multiplicativas. Independencia en probabilidad, teorema de Bayes.<br>$\Omega$ Hasta aquí los temas a evaluar en el primer examen parcial.<br><b>Tarea 1</b>   |
| 8      | Del 24 al 29 de mayo                                    | <b>Tema 4:</b> Concepto de variable aleatoria, distribuciones discretas de probabilidad Distribución acumulada en variable aleatoria discreta.<br><b>Sesión de práctica grupal</b>  |
| 9      | Del 31 de mayo al 05 de junio                           | <b>Tema 4:</b> Distribuciones continuas de probabilidad; distribuciones acumuladas en variable aleatoria continua.<br><b>Primer examen parcial</b>  |
| 10     | Del 07 al 12 de junio                                   | <b>Tema 4:</b> Distribuciones de probabilidad conjunta; distribuciones marginales; distribución condicional; independencia estadística.   |
| 11     | Del 14 al 19 de junio                                   | <b>Tema 5:</b> Media de una variable aleatoria, varianza y covarianza de variables aleatorias. Coeficiente de correlación<br><b>III prueba corta virtual – Temas de semana 8 y 9.</b>   |
| 12     | Del 21 al 26 de junio                                   | <b>Tema 5:</b> Medias y varianzas de combinaciones lineales de variables aleatorias y teorema de Chebyshev.   |
| 13     | Del 28 de junio al 03 de julio                          | <b>Tema 6:</b> Distribución uniforme discreta, binomial y multinomial, hipergeométrica. Distribución binomial negativa y geométrica, distribución de Poisson.<br><b>IV prueba corta – Temas de semana 10 y 11.</b>  |

|    |                           |   |
|----|---------------------------|---|
| 14 | Del 05 al 10 de julio     | <b>Tema 7:</b> Distribución uniforme continua; distribución normal; aplicaciones de la distribución normal. Distribuciones gamma y exponencial, Chi-Cuadrado, Logarítmica normal, de Weibull.<br><b>Tarea 2</b> |
| 15 | Del 12 al 17 de julio     | <b>Tema 8:</b> Teorema del límite central y ley de números grandes.<br><b>Sesión de práctica grupal</b>   |
| 16 | Del 19 al 24 de julio     | <b>Segundo examen parcial</b>   |
| 17 | <b>Jueves 29 de julio</b> | <b>Examen de ampliación</b>   |

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