

# Sílabo

Malla 2021

UTEC  
Universidad  
de Ingeniería  
y Tecnología



 **DIRECCIÓN**  
Ciencias

 **CURSO**  
Estadística y Probabilidades I

 **CRÉDITOS**  
4



## **REGLAS INTEGRIDAD ACADÉMICA**

Todo estudiante matriculado en una asignatura de la Universidad de Ingeniería y Tecnología tiene la obligación de conocer y cumplir las reglas de integridad académica, cuya lista a continuación es de carácter enunciativo y no limitativo, ya que el/la docente podrá dar mayores indicaciones:

1. La copia y el plagio son dos infracciones de magnitud muy grave en la Universidad de Ingeniería y Tecnología (UTEC) conforme a lo establecido en el Reglamento de Disciplina de los Estudiantes. Tienen una sanción desde 2 semestres de suspensión hasta la expulsión.
2. Si se identifica la copia o plagio en evaluaciones individuales, el/la docente puede proceder a anular la evaluación.
3. Si la evaluación es personal o grupal-individual, la interacción entre equipos o compañeros se considera copia o plagio, según corresponda. Si la evaluación calificada no indica que es grupal, se presume que es individual.
4. La copia, plagio, el engaño y cualquier forma de colaboración no autorizada no serán tolerados y serán tratados de acuerdo con las políticas y reglamentos de la UTEC, implicando consecuencias académicas y sanciones disciplinarias.
5. Aunque se alienta a los estudiantes a discutir las tareas y trabajar juntos para desarrollar una comprensión más profunda de los temas presentados en este curso, no se permite la presentación del trabajo o las ideas de otros como propios. No se permite el plagio de archivos informáticos, códigos, documentos o dibujos.
6. Si el trabajo de dos o más estudiantes es sospechosamente similar, se puede aplicar una sanción académica a todos los estudiantes, sin importar si es el estudiante que proveyó la información o es quien recibió la ayuda indebida. En ese sentido, se recomienda no proveer el desarrollo de sus evaluaciones a otros compañeros ni por motivos de orientación, dado que ello será considerado participación en copia.
7. El uso de teléfonos celulares, aplicaciones que permitan la comunicación o cualquier otro tipo de medios de interacción entre estudiantes está prohibido durante las evaluaciones o exámenes, salvo que el/la docente indique lo contrario de manera expresa. Es irrelevante la razón del uso del dispositivo.
8. En caso exista algún problema de internet durante la evaluación, comunicarse con el/la docente utilizando el protocolo establecido. No comunicarse con los compañeros dado que eso generará una presunción de copia.
9. Se prohíbe tomar prestadas calculadoras o cualquier tipo de material de otro estudiante durante una evaluación, salvo que el/la docente indique lo contrario.
10. Si el/la docente encuentra indicios de obtención indebida de información, lo que también implica no cumplir con las reglas de la evaluación, tiene la potestad de anular la prueba, advertir al estudiante y citarlo con su Director de Carrera. Si el estudiante no asiste a la citación, podrá ser reportado para proceder con el respectivo procedimiento disciplinario. Una segunda advertencia será reportada para el inicio del procedimiento disciplinario correspondiente.
11. Se recomienda al estudiante estar atento/a a los datos de su evaluación. La consignación de datos que no correspondan a su evaluación será considerado indicio concluyente de copia.



Fecha de actualización: 25/07/2022

Revisado y aprobado por el Centro de Excelencia en Enseñanza y Aprendizaje y la Dirección de Ciencias

3



## ÍNDICE

1. Asignatura	5
2. Datos generales	5
3. Profesores	5
3.1 Profesor coordinador del curso	5
3.2 Profesor(es) instructor(es) del curso	5
4. Introducción al curso	6
5. Objetivos	6
6. Competencias	7
7. Resultados de aprendizaje	8
8. Temas	8
9. Plan de trabajo	9
9.1 Metodología	9
9.2 Sesiones de teoría	9
9.3 Sesiones de práctica (laboratorio o taller)	9
10. Sistema de evaluación	10
11. Referencias bibliográficas	11



# UNIVERSIDAD DE INGENIERÍA Y TECNOLOGÍA

## SILABO 2022.2

### 1. ASIGNATURA

CC1105- Estadística y Probabilidades I

### 2. DATOS GENERALES

- 2.1 Ciclo: 2°
- 2.2 Créditos: cuatro (4) créditos
- 2.3 Horas de teoría: tres (3) semanales
- 2.4 Horas de práctica: dos (2) semanales
- 2.5 Duración del período: dieciséis (16) semanas
- 2.6 Condición:
  - Obligatorio para todas las carreras de Ingeniería y Computación
- 2.7 Modalidad: Virtual
- 2.8 Idioma de dictado: Español
- 2.9 Requisitos:
  - CC1101 - Cálculo de una variable
  - CS1101 - Programación I

### 3. PROFESORES

3.1 Profesor coordinador del curso  
Jose Miguel Renom ([irenom@utec.edu.pe](mailto:irenom@utec.edu.pe))  
Horario de atención: martes 17:00 – 18:00 o previa cita.

3.2 Profesor(es) instructor(es) del curso  
Mariano Prado ([mprado@utec.edu.pe](mailto:mprado@utec.edu.pe))  
Horario de atención: previa cita.

Brígida Molina ([bmolina@utec.edu.pe](mailto:bmolina@utec.edu.pe))  
Horario de atención: previa cita.

Royer Rojas ([rrojas@utec.edu.pe](mailto:rrojas@utec.edu.pe))  
Horario de atención: previa cita.

Orlando Galarza ([ogalarza@utec.edu.pe](mailto:ogalarza@utec.edu.pe))  
Horario de atención: previa cita.

Dante Gallo ([dgallo@utec.edu.pe](mailto:dgallo@utec.edu.pe))  
Horario de atención: previa cita.

Anthony Alarcon ([aalarcon@utec.edu.pe](mailto:aalarcon@utec.edu.pe))  
Horario de atención: previa cita.

Jessica Muñoz Grados de Flores ([jmunozg@utec.edu.pe](mailto:jmunozg@utec.edu.pe))  
Horario de atención: previa cita



Fecha de actualización: 25/07/2022  
Revisado y aprobado por el Centro de Excelencia en Enseñanza y Aprendizaje y la  
Dirección de Ciencias

Briseida Reyes Porras ([breyesp@utec.edu.pe](mailto:breyesp@utec.edu.pe))  
Horario de atención: previa cita

Miguel Ángel Sáenz ([msaenz@utec.edu.pe](mailto:msaenz@utec.edu.pe))  
Horario de atención: previa cita

#### 4. INTRODUCCIÓN AL CURSO

Este curso está dirigido a estudiantes que todavía no tienen una formación sólida en matemáticas, pero buscan aprender las ideas básicas de probabilidades, estadística y sus aplicaciones en una variedad de entornos prácticos dentro del contexto de la ciencia e ingeniería.

Este curso cubre los fundamentos de la estadística descriptiva e inferencial, así como, los fundamentos de la teoría de la probabilidad, usando problemas reales de ciencia e ingeniería.

#### 5. OBJETIVOS

Sesión 1: Identificar y clasificar variables relevantes, entender tipos de muestreo y su impacto sobre un estudio estadístico. Identificar población objetivo y unidades muestrales.

Sesión 2: Comprender las distintas maneras de presentar información estadística de manera veraz y comprensible. Entender descriptores numéricos y gráficos para centralidad, dispersión y forma.

Sesión 3: Entender medidas de centralidad, dispersión y forma. Entender descriptores gráficos de variables numéricas y categóricas. Gráfico de barras, diagrama de caja y bigotes. Moda, mediana y cuantiles. Rango y Rango intercuartil.

Sesión 4: Entender medidas de centralidad, dispersión y forma. Entender medidas de dispersión. Histogramas como descriptores gráficos de posición, dispersión y forma. Promedio y desviación estándar.

Sesión 5: Estudiar las relaciones posibles entre variables de diversos tipos. Entender descriptores numéricos y gráficos para la interacción entre variables. Mosaicos, gráficos de caja indexados.

Sesión 6: Estudiar las relaciones posibles entre variables numéricas y entender su correlación. Definir y utilizar correctamente las ideas de variable dependiente y variable independiente. Gráficas de dispersión y línea de regresión como visualización de tendencia lineal.

Sesión 7: Entender los fundamentos de teoría de probabilidades, incluyendo los conceptos de experimento aleatorio, resultado, espacio muestral y evento. Entender las propiedades de la probabilidad. Utilizar espacios equiprobables para calcular las probabilidades de diversos eventos.

Sesión 8: Entender los conceptos de independencia, exclusión mutua y partición. Definir correctamente la probabilidad condicional. Enunciar y utilizar la fórmula de probabilidad total.

Sesión 9: Entender y utilizar el teorema de Bayes. Entender y utilizar la regla del producto para calcular la probabilidad de una intersección arbitraria de eventos.



Sesión 10: Entender la definición de una variable aleatoria discreta, recordar los métodos de conteo y comprender su relación con formas de muestreo, usar las definiciones de función de probabilidad, esperanza y desviación estándar para resolver problemas.

Sesión 11: Entender los modelos más usados de variables aleatorias discretas, como son la uniforme discreta, Bernoulli, binomial, geométrica, binomial negativa, hipergeométrica y Poisson.

Sesión 12: Entender la definición de una variable aleatoria continua, recordar los métodos de integración, usar las definiciones de función de densidad de probabilidad, función de distribución de probabilidad acumulada, esperanza y desviación estándar para resolver problemas.

Sesión 13: Entender los modelos más usados de variables aleatorias continuas, como son la uniforme, exponencial, normal, gamma y beta.

Sesión 14: Definir estimación puntual de un parámetro, discutir las limitaciones de la estimación puntual. Presentar las diversas distribuciones muestrales asociadas a estimadores comunes como el promedio y la varianza. Motivar las leyes de los grandes números y el teorema del límite central.

Sesión 15: Motivar la idea de prueba de hipótesis en términos de plausibilidad de lo observado. Ejemplos con moneda justa y dado justo.

Sesión 16: Enunciar correctamente una prueba de hipótesis. Usar correctamente el lenguaje estadístico para verificar o refutar hipótesis planteadas como resultado de análisis exploratorio.

Sesión 1 – 14 (Laboratorio): Que el estudiante sea capaz de usar R y RStudio para llevar a cabo un análisis estadístico completo, detallado y repetible utilizando los conceptos de estadística descriptiva y exploratoria impartidos en el curso junto con los principios de probabilidades necesarios para establecer modelos de las variables observadas. Que el estudiante sea capaz de aventurar hipótesis plausibles usando las ideas de pruebas de hipótesis.

## 6. COMPETENCIAS Y CRITERIOS DE DESEMPEÑO

Los criterios de desempeño para los programas de Ingeniería que se van a trabajar en este curso son:

- 1.3 (nivel 2): Aplicar conocimientos de ingeniería en la solución de problemas complejos de ingeniería.
- 4.2. (nivel 2): Conducir estudios de problemas complejos de ingeniería usando conocimientos basados en la investigación y métodos de investigación incluyendo el análisis.
- 5.1 (nivel 2): Crear, seleccionar y utilizar técnicas, habilidades, recursos y herramientas modernas de la ingeniería y las tecnologías de la información, incluyendo la predicción y el modelamiento, con la comprensión de sus limitaciones.
- 10.3 (nivel 2): Comunicar eficazmente de manera gráfica mediante la documentación de diseños y gráficos.





Los criterios de desempeño para los programas de Computación que se van a trabajar en este curso son:

- 1.3 (nivel 2): Aplicar conocimientos de computación apropiados para la solución de problemas definidos y sus requerimientos en la disciplina del programa.
- 2.4. (nivel 2): Resolver problemas de computación y otras disciplinas relevantes en el dominio.
- 4.1. (nivel 2): Crear, seleccionar, adaptar y aplicar técnicas, recursos y herramientas modernas para la práctica de la computación y comprender sus limitaciones.

## 7. RESULTADOS DE APRENDIZAJE

Al final del curso de Estadística y Probabilidades I, se espera que el estudiante de Ingeniería sea capaz de:

RA 1. Plantear y analizar preguntas a ser contestadas en base a un análisis de datos.

RA 2. Codificar y resolver problemas utilizando herramientas de programación.

RA 3. Seleccionar la mejor alternativa, luego de comparar distintas alternativas de representación gráfica de datos y resultados.

Al final del curso de Estadística y Probabilidades I, se espera que el estudiante de Computación sea capaz de:

RA 1. Delimitar y analizar un problema no estructurado utilizando herramientas de estadística.

RA 2. Analizar y resolver preguntas a ser contestadas en base a un análisis de datos.

RA 3. Codificar y resolver problemas utilizando herramientas de programación

## 8. TEMAS

### 1. Estadística descriptiva

- 1.1. Definiciones básicas. Variables. Clasificación de variables: cualitativa (nominal, ordinal), cuantitativa (continua, discreta). Escalas de medición.
- 1.2. Tabla de distribución de frecuencias para variables cualitativas y cuantitativas. Gráficos.
- 1.3. Medidas de Tendencia central: media, mediana, moda. Medidas de posición: cuartiles, deciles y percentiles.
- 1.4. Medidas de dispersión: rango, rango intercuartil, varianza, desviación estándar, coeficiente de variación. Boxplot.
- 1.5. Medidas de interacción: correlación. Mosaicos, boxplot indexados, gráficas de dispersión y líneas de regresión para destacar tendencia lineal.

### 2. Teoría básica de probabilidades

- 2.1. Definiciones básicas: experimento aleatorio, espacio muestral, eventos, conjuntos, conteo y probabilidades.
- 2.2. Probabilidad condicional, probabilidad total y Teorema de Bayes.
- 2.3. Variables aleatorias discretas: propiedades, esperanza y varianza. Distribuciones discretas especiales: Binomial, Binomial negativa, Hipergeométrica y Poisson.



Fecha de actualización: 25/07/2022

Revisado y aprobado por el Centro de Excelencia en Enseñanza y Aprendizaje y la Dirección de Ciencias



- 2.4. Variables aleatorias continuas: propiedades, esperanza y varianza. Distribuciones continuas especiales: Normal, Beta y Gamma.
- 3. Estadística inferencial
  - 3.1. Estimadores puntuales para media y varianza. Distribuciones muestrales asociadas.
  - 3.2. Enunciado del teorema del límite central.
  - 3.3. Cálculo del tamaño de la muestra como aplicación del teorema del límite central.
  - 3.4. Conceptos y definiciones de prueba de hipótesis. Error Tipo I y II. Prueba de hipótesis para una media y una proporción poblacional.
  - 3.5. Prueba de hipótesis para la diferencia de medias.

## 9. PLAN DE TRABAJO

### 9.1 Metodología

La metodología del curso es aula invertida para las sesiones de teoría y aprendizaje basado en proyecto y aprendizaje basado en problemas para las sesiones de laboratorio. En este sentido, se espera autonomía por parte del estudiante tanto para las sesiones de teoría como de práctica. El estudiante deberá venir preparado a clase, ya que su participación será necesaria en diversas actividades diseñadas para potenciar su aprendizaje.

Las sesiones de teoría como de laboratorio se utilizará el ambiente de análisis estadístico provisto por RStudio como fachada para el lenguaje de programación R. Cabe recalcar que no es necesario conocimiento previo de R. Durante la primera semana de clase se asistirá en la instalación y puesta en marcha de los programas R y RStudio.

### 9.2 Sesiones de teoría

Las sesiones de teoría se basan en la metodología de aula invertida. El estudiante es responsable de revisar las lecturas recomendadas, así como problemas propuestos antes de las sesiones de teoría. Estas sesiones de teoría son sesiones de construcción y afianzamiento de conocimiento donde se plantean los conceptos básicos y se utilizan para resolver problemas. Las sesiones están centradas en el estudiante, que debe venir preparado para participar de manera activa en la clase.

Mientras que no se emplea una metodología basada en diálogo, el estudiante se enfrenta a situaciones que desafían sus creencias previas y están diseñadas para estimular y desarrollar su pensamiento crítico en el ámbito de estadística y probabilidades y debatir sobre estos.

### 9.3 Sesiones de práctica (laboratorio)

Las sesiones de laboratorio o práctica se basan en aprendizaje basado en problemas y aprendizaje basado en proyecto. Durante las sesiones de laboratorio, se le instruye al alumno sobre el uso de R y RStudio con énfasis en analizar problemas no estructurados. Asimismo, los alumnos ponen en uso tanto sus conocimientos teóricos como prácticos para resolver problemas evaluados, y desarrollar el proyecto del curso.

## 10. SISTEMA DE EVALUACIÓN

El curso consta de los siguientes espacios de evaluación: Evaluaciones continuas, exámenes, proyecto y actividades evaluadas de laboratorio.

### Evaluación Continua (C)



Fecha de actualización: 25/07/2022

Revisado y aprobado por el Centro de Excelencia en Enseñanza y Aprendizaje y la Dirección de Ciencias

La nota de evaluación continua será un promedio ponderado de las notas de las lecturas asignadas y quizzes. La nota de evaluación continua corresponde al 25% de la nota final del curso.

#### *Lecturas:*

Se asignan un total de 3 lecturas largas y 6 lecturas cortas a través de la plataforma Perusall. Las lecturas tienen como objetivo preparar al estudiante para las futuras sesiones de clases y profundizar en los tópicos aprendidos. La plataforma Perusall permite a los estudiantes leer, interactuar entre ellos y hacer preguntas y/o comentarios sobre la pregunta asignada. La plataforma mencionada califica de forma automática la participación del estudiante en las lecturas asignadas.

#### *Quizzes:*

Se asignan un total de 10 quizzes de corrección automática y 2 quizzes de corrección manual a través de la plataforma Canvas.

#### **Proyecto (P)**

El Proyecto (nota P) se evalúa con 2 (dos) entregas sincrónicas, acumulativas y con pesos diferenciados. Estas entregas son la entrega de proyecto 1 (P1) y la entrega de proyecto 2 (P2) y sus pesos son 15 y 25 % respectivamente. El proyecto es grupal. Cada entrega incluye una presentación oral y un informe, del mismo peso, presentados en formato Rmarkdown.

#### **Exámenes (E)\***

Se aplicarán 2 exámenes durante el ciclo: examen parcial (EP) y examen final (EF). Ambos se desarrollan de manera síncrona, y evalúan el contenido impartido hasta la fecha de la evaluación. Los pesos del EP y del EF son 10% y 25% respectivamente.

#### **Nota Final (NF)**

La nota final del curso se obtendrá de la siguiente manera:

$$NF = 0.1EP + 0.25EF + 0.4P + 0.25C$$

y será redondeada al entero más cercano.

Evaluación	Teoría	Laboratorio
	Evaluación continua C (25 %) Examen Parcial EP (10%) Examen Final EF (25%)	Proyecto P (40 %)
	60%	40%
	100%	

Todas las notas siguen el reglamento de evaluaciones de la universidad. Para aprobar el curso la nota final debe ser mayor o igual a 11. En caso un estudiante falte al examen parcial y/o al final, podrá tomar el examen de rezagados. Está sujeto a cumplir con el trámite establecido de este.



Los estudiantes tienen que cumplir las reglas de integridad académica de la universidad, así como con las indicaciones del docente a cargo del curso.

\*La fecha y hora de la evaluación final está sujeta a posibles cambios.

Un ejemplo de las rúbricas que permitirán medir las actividades más significativas del curso y que, además, se relacionan con la evaluación de las competencias del estudiante son: [enlace](#)

Las rúbricas corresponden a la presentación oral e informe escrito de la entrega de estadística descriptiva, que es una de las cuatro entregas del proyecto del curso.

## 11. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

### Básica:

Barr, C., Diez, D. y Getinyanka-Rundel M. (2019). *OpenIntro Statistics* [Archivo PDF]. <https://www.openintro.org/book/os/>

Grolemund, G. y Wickham, H. (2017). *R for Data Science* [Archivo PDF]. <https://r4ds.had.co.nz/>

### Complementaria:

Beaver, B., Beaver, R. y Mendenhall, W. (2015). *Introducción a la probabilidad y estadística*. CENGAGE Learning.

Bhattacharyya, G. y Johnson, R. (2019). *Statistics: Principles and Methods*. Wiley.

Ross, M. (2014). *Introduction to Probability and Statistics for Engineers and Scientists*. Academic Press.

Peng, R. (2016). *Exploratory Data Analysis with R* [Archivo PDF]. <https://leanpub.com/exdata>

Peng, R. (2019). *R Programming for Data Science* [Archivo PDF]. <https://leanpub.com/rprogramming>

Peng, R. (2019). *Report Writing for Data Science in R* [Archivo PDF]. <https://leanpub.com/reportwriting>

Peng, R. (2018). *The Art of Data Science* [Archivo PDF]. <https://leanpub.com/artofdatascience>

