

# Licenciatura Estadística Aplicada

Nº de RVOE: 20233472

RVOE

EDUCACIÓN SUPERIOR

tech  
universidad



Nº de RVOE: 20233472

## Licenciatura **Estadística Aplicada**

Idioma: **Español**

Modalidad: **100% en línea**

Duración: **aprox. 4 años**

Fecha acuerdo RVOE: **04/12/2023**

Acceso web: [www.techtute.com/mx/ingenieria/licenciatura/licenciatura-estadistica-aplicada](http://www.techtute.com/mx/ingenieria/licenciatura/licenciatura-estadistica-aplicada)

# Índice

01

**Presentación**

---

*pág. 4*

02

**Plan de estudios**

---

*pág. 8*

03

**Objetivos y competencias**

---

*pág. 32*

04

**¿Por qué nuestro programa?**

---

*pág. 40*

05

**Idiomas gratuitos**

---

*pág. 44*

06

**Maestría gratuita**

---

*pág. 48*

07

**Salidas profesionales**

---

*pág. 52*

08

**Metodología**

---

*pág. 56*

09

**Requisitos de acceso y  
proceso de admisión**

---

*pág. 64*

10

**Titulación**

---

*pág. 68*

# 01

## Presentación

La Estadística Aplicada es un campo dinámico y desafiante, que marca la diferencia en múltiples sectores. Mediante ella se pueden analizar la estructura y comportamiento de los fenómenos, utilizando herramientas y técnicas para desentrañar patrones, relaciones y regularidades presentes en la información recopilada. Por ello, muchas empresas buscan especialistas que comprendan los datos, descifren patrones ocultos y revelen verdades fundamentales, para así impulsar avances en campos tan importantes como la medicina, la economía o la tecnología. TECH ha desarrollado este programa considerando todos estos aspectos para equipar a los estudiantes con habilidades que los destacarán en el competitivo escenario actual. Se trata de una oportunidad única para aspirar a las mejores oportunidades laborales del momento y con un disruptivo formato de estudio 100% online.

*Este es el momento, te estábamos esperando*



“

*Con esta Licenciatura en Estadística Aplicada  
adquirirás las capacidades y conocimientos  
de un especialista de primer nivel”*

## 06 | Presentación

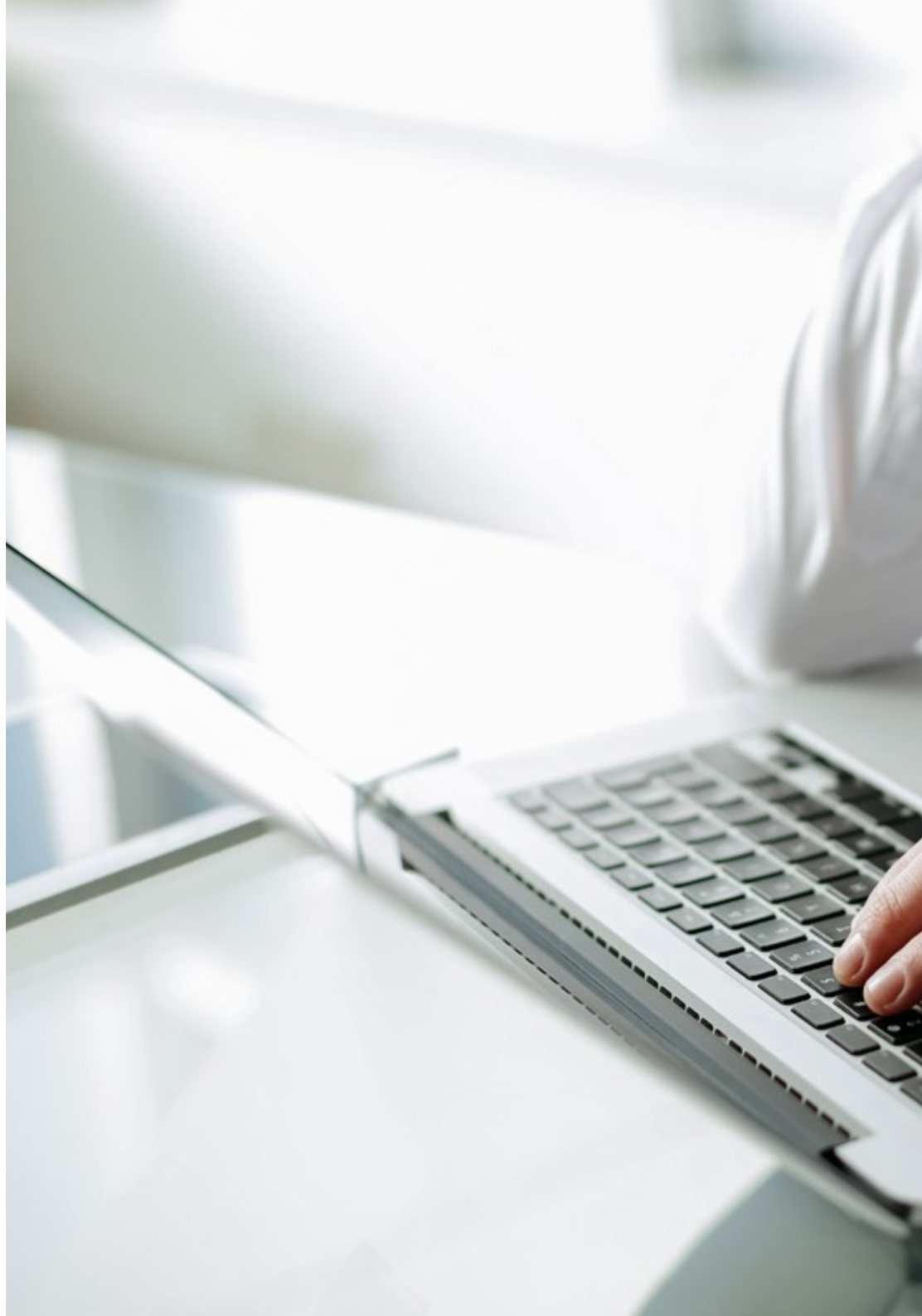
Decidir cuál va a ser la Licenciatura de elección es una decisión que requiere de un análisis de factores amplio y objetivo. Necesitado de personal especializado, que posea la mayor capacitación posible, el sector de la Estadística Aplicada valora de manera muy especial los perfiles que incorporan habilidades transversales para comprender, analizar y sacar conclusiones significativas a partir de datos.

Con esta Licenciatura de TECH, el alumno no solo dominará herramientas estadísticas avanzadas, sino que también se convertirá en un solucionador de problemas, capaz de tomar decisiones informadas en un mundo impulsado por la información. Desde el diseño de experimentos, hasta la predicción de tendencias, la Estadística Aplicada brindará a los estudiantes la oportunidad de influir en la forma en la que se entiende y se moldea el entorno.

Así, se sumergirán en la comprensión del azar y la probabilidad, fundamentales para el análisis de datos. Luego, ahondarán en las técnicas para describir y explorar conjuntos de datos, así como herramientas matemáticas en álgebra y matemática discreta. Además, se incluirá el estudio de la estadística económica, recopilando información social y de mercados. Asimismo, los alumnos profundizarán con métodos matemáticos específicos para la estadística, adquiriendo habilidades en programación y en el uso de software estadístico y bases de datos.

De igual forma, se desarrollarán competencias en estimación, depuración de datos y manipulación estadística, con énfasis en áreas como la investigación comercial, la salud y la economía. Finalmente, abordarán la ética profesional, habilidades directivas y metodología de investigación, lo que les permitirá, no solo manejar datos, sino también liderar equipos y aplicar conocimientos de manera ética y efectiva en la resolución de problemas reales.

TECH ofrece la mayor calidad del panorama académico online, permitiendo optimizar el tiempo, sin desplazamientos forzosos y adaptando el estudio al horario personal. Se trata de una oportunidad única para capacitarse con la comodidad y flexibilidad del método online más eficaz del panorama universitario actual.



## *Te estábamos esperando*

TECH brinda la oportunidad de obtener la Licenciatura en Estadística Aplicada en un formato 100% en línea, con titulación directa y un programa diseñado para aprovechar cada tarea en la adquisición de competencias para desempeñar un papel relevante en la empresa. Pero, además, con este programa, el estudiante tendrá acceso al estudio de idiomas extranjeros y formación continuada de modo que pueda potenciar su etapa de estudio y logre una ventaja competitiva con los egresados de otras universidades menos orientadas al mercado laboral. Un camino creado para conseguir un cambio positivo a nivel profesional, relacionándose con los mejores y formando parte de la nueva generación de profesionales ingenieros capaces de desarrollar su labor en cualquier lugar del mundo.

“

*Lleva tus habilidades analíticas al siguiente nivel gracias a esta Licenciatura en Estadística Aplicada”*

# 02

## Plan de estudios

El estudiante cursará el plan de estudios recorriendo las diferentes áreas específicas que le permitirán dominar el mundo de la Estadística Aplicada, con un enfoque integral de la interpretación de datos, desde la base del azar y la probabilidad hasta el dominio de técnicas avanzadas de análisis estadístico. Gracias a este programa, el estudiante saldrá pertrechado de todos los conocimientos necesarios para desempeñarse profesionalmente a un alto nivel.

*Un temario completo y bien desarrollado*







“

*¡Prepárate para liderar proyectos en la era de la información! Te convertirás en un experto capaz de tomar decisiones estratégicas fundamentadas en la ciencia de los números”*

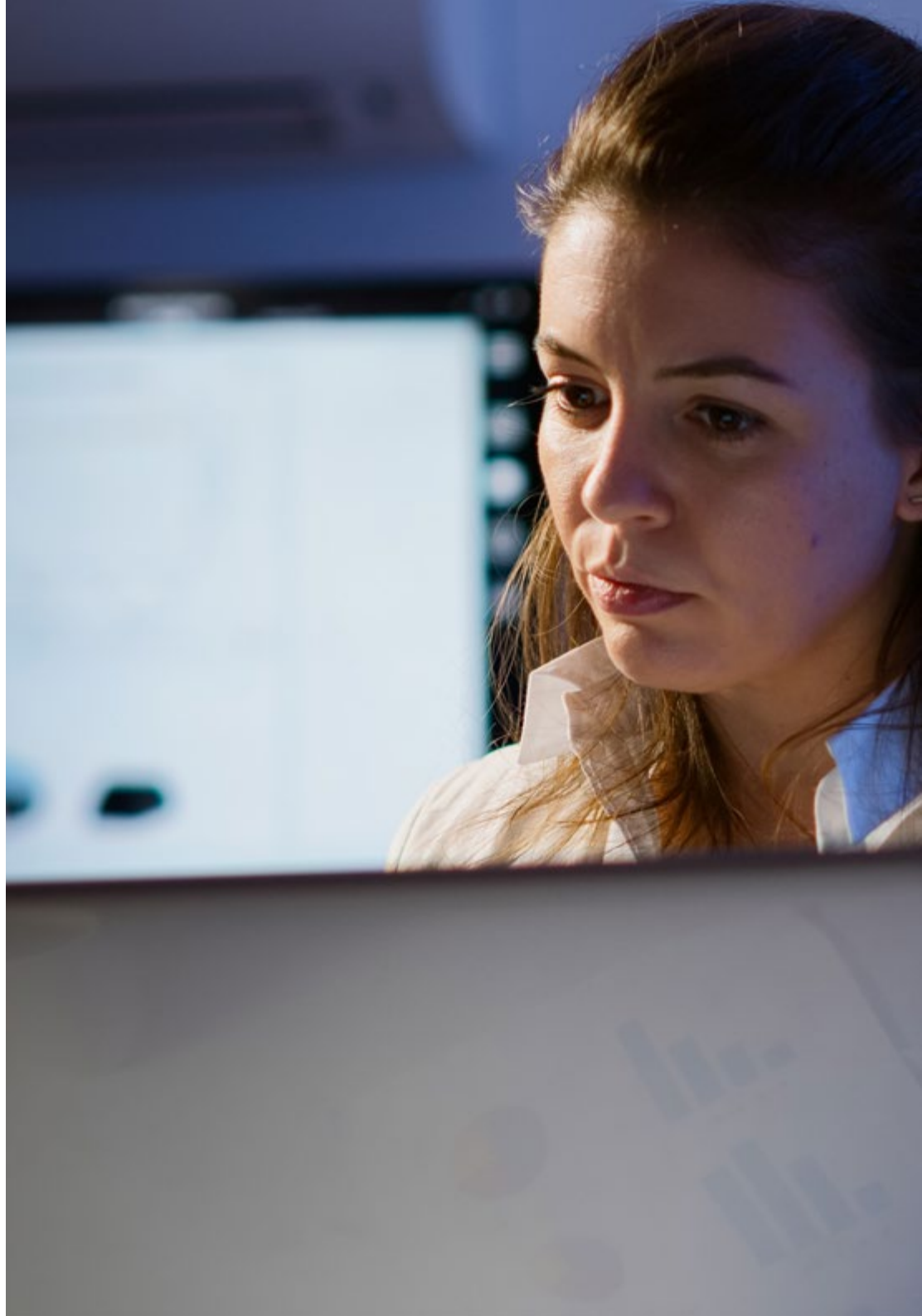
## 10 | Plan de estudios

El programa de la Licenciatura en Estadística Aplicada se imparte en formato 100% en línea, para que el estudiante pueda elegir el momento y el lugar que mejor se adapte a la disponibilidad, horarios e intereses. Este programa, que se desarrolla a lo largo de 4 años, pretende ser una experiencia única y estimulante que siembre las bases para el éxito profesional.

Durante las 40 asignaturas de la formación, el estudiante analizará multitud de casos prácticos mediante los escenarios simulados planteados en cada uno de ellos. Ese planteamiento práctico se completará con actividades y ejercicios, acceso a material complementario, vídeos *in focus*, vídeos de apoyo, clases magistrales y presentaciones multimedia, para hacer sencillo lo más complejo y establecer una dinámica de trabajo que permita al estudiante la correcta adquisición de competencias.

“

*Un programa diseñado para que puedas adaptar su curso a tu disponibilidad. ¡Haz de tu aprendizaje un proceso flexible, eficaz y exitoso!”*



## *Dónde, cuándo y cómo se imparte*

Esta Licenciatura se ofrece 100% en línea, por lo que alumno podrá cursarla desde cualquier sitio, haciendo uso de una computadora, una tableta o simplemente mediante su smartphone.

Además, podrá acceder a los contenidos tanto *online* como *offline*. Para hacerlo *offline*, bastará con descargarse los contenidos de los temas elegidos, en el dispositivo y abordarlos sin necesidad de estar conectado a internet.

El alumno podrá cursar la Licenciatura a través de sus 40 asignaturas, de forma autodirigida y asincrónica. Adaptamos el formato y la metodología para aprovechar al máximo el tiempo y lograr un aprendizaje a medida de las necesidades del alumno.

### Asignatura 1

#### Azar y probabilidad

##### Tema 1. Modelos probabilísticos

- 1.1. Introducción
- 1.2. Fenómenos aleatorios
- 1.3. Espacios de probabilidad
- 1.4. Propiedades de la probabilidad
- 1.5. Combinatoria

##### Tema 2. Probabilidad condicionada

- 2.1. Definición de probabilidad condicionada
- 2.2. Independencia de sucesos
- 2.3. Propiedades de la independencia de sucesos
- 2.4. La Fórmula de la Probabilidad Total
- 2.5. La Fórmula de Bayes

##### Tema 3. Variables aleatorias unidimensionales

- 3.1. Concepto de variable aleatoria unidimensional
- 3.2. Operaciones con variables aleatorias
- 3.3. Función de distribución de una variable aleatoria
- 3.4. Unidimensional. Propiedades
- 3.5. Variables aleatoria discreta, continua y mixta
- 3.6. Transformaciones de variables aleatorias

##### Tema 4. Características de las variables aleatorias unidimensionales

- 4.1. Esperanza matemática. Propiedades del operador esperanza
- 4.2. Momentos respecto al origen. Momentos respecto a la media
- 4.3. Relaciones entre momentos
- 4.4. Medidas de posición, dispersión y forma
- 4.5. Teorema de Chebychev

##### Tema 5. Distribuciones discretas

- 5.1. Distribución degenerada
- 5.2. Distribución uniforme sobre  $n$  puntos
- 5.3. Distribución de Bernouilli
- 5.4. Distribución binomial
- 5.5. Distribución de Poisson
- 5.6. Distribución binomial negativa
- 5.7. Distribución geométrica
- 5.8. Distribución hipergeométrica

##### Tema 6. Distribución normal

- 6.1. Introducción
- 6.2. Características de una distribución normal
- 6.3. Representación de una distribución normal
- 6.4. Aproximación de una binomial por una normal

##### Tema 7. Otras distribuciones continuas

- 7.1. Distribución uniforme
- 7.2. Distribución gamma
- 7.3. Distribución exponencial
- 7.4. Distribución beta

##### Tema 8. Variable aleatoria bidimensional

- 8.1. Introducción
- 8.2. Variable aleatoria bidimensional
- 8.3. Variable aleatoria bidimensional discreta. Función de masa
- 8.4. Variable aleatoria bidimensional continua. Función de densidad

##### Tema 9. Distribuciones variable aleatoria bidimensional

- 9.1. Función de distribución conjunta. Propiedades
- 9.2. Distribuciones marginales
- 9.3. Distribuciones condicionadas
- 9.4. Variables aleatorias independientes

##### Tema 10. Leyes de los grandes números y Teorema Central del Límite

- 10.1. Sucesiones de variables aleatorias
- 10.2. Convergencia de sucesiones de variables aleatorias. Relaciones entre los distintos tipos de convergencia
  - 10.2.1. Convergencia Puntual
  - 10.2.2. Convergencia casi segura
  - 10.2.3. Convergencia en probabilidad
  - 10.2.4. Convergencia en ley o en distribución
- 10.3. Leyes de los Grandes Números
- 10.4. Problema central del límite clásico

### Asignatura 2

#### Descripción y Exploración de Datos

##### Tema 1. Introducción a la estadística

- 1.1. Conceptos básicos estadística
- 1.2. Objetivo del análisis exploratorio de datos o estadística descriptiva
- 1.3. Tipos de variables y escalas de medida
- 1.4. Redondeos y notación científica

##### Tema 2. Resumen de datos estadísticos

- 2.1. Distribuciones de frecuencias: tablas
- 2.2. Agrupamiento en intervalos
- 2.3. Representaciones gráficas
- 2.4. Diagrama diferencial
- 2.5. Diagrama integral

##### Tema 3. Estadística descriptiva unidimensional

- 3.1. Características de posición central: media, mediana, moda
- 3.2. Otras características de posición: cuartiles, deciles y percentiles
- 3.3. Características de dispersión: varianza y desviación típica (muestrales y poblacionales), rango, rango inter-cuartil
- 3.4. Características de dispersión relativa
- 3.5. Puntuaciones tipificadas
- 3.6. Características de forma: simetría y curtosis

##### Tema 4. Complementos en el estudio de una variable

- 4.1. Análisis exploratorio: diagrama de caja y otros gráficos
- 4.2. Transformación de variables
- 4.3. Otras medias: geométrica, armónica, cuadrática
- 4.4. La desigualdad de Chebyshev

##### Tema 5. Estadística descriptiva bidimensional

- 5.1. Distribuciones de frecuencias bidimensionales
- 5.2. Tablas estadísticas de doble entrada. Distribuciones marginales y condicionadas
- 5.3. Conceptos de independencia y dependencia funcional
- 5.4. Representaciones gráficas

##### Tema 6. Complementos en el estudio de dos variables

- 6.1. Características numéricas de una distribución bidimensional
- 6.2. Momentos conjuntos, marginales y condicionados
- 6.3. Relación entre medidas marginales y condicionales

##### Tema 7. Regresión

- 7.1. Línea general de regresión
- 7.2. Curvas de regresión
- 7.3. Ajuste lineal
- 7.4. Predicción y error

##### Tema 8. Correlación

- 8.1. Concepto de correlación
- 8.2. Razones de correlación
- 8.3. Coeficiente de correlación de Pearson
- 8.4. Análisis de la correlación

##### Tema 9. Correlación entre atributos

- 9.1. Coeficiente de Sperman
- 9.2. Coeficiente Kendall
- 9.3. Chi cuadrado

**Tema 10. Introducción a las series temporales**

- 10.1. Series temporales
- 10.2. Proceso estocástico
  - 10.2.1. Procesos estacionarios
  - 10.2.2. Procesos no estacionarios
- 10.3. Modelos
- 10.4. Aplicaciones

**Asignatura 3****Álgebra y Matemática Discreta****Tema 1. Métodos de prueba, inducción y recursión**

- 1.1. Variables y cuantificadores
- 1.2. Métodos de prueba
- 1.3. Inducción
- 1.4. Recursión

**Tema 2. Conjuntos y funciones**

- 2.1. Conjuntos
- 2.2. Operaciones con conjuntos
- 2.3. Funciones
- 2.4. Cardinalidad

**Tema 3. Teoría de números y aritmética modular**

- 3.1. Divisibilidad y aritmética modular
- 3.2. Números primos
- 3.3. Máximo común divisor y mínimo común múltiplo
- 3.4. Congruencias lineales
- 3.5. Teorema chino del resto
- 3.6. El pequeño teorema de Fermat
- 3.7. Raíz primitiva y logaritmo discreto
- 3.8. Algoritmo de Diffie-Hellman

**Tema 4. Operaciones con matrices**

- 4.1. El concepto de matriz
- 4.2. Operaciones fundamentales con matrices
- 4.3. La matriz identidad y la potencia de una matriz
- 4.4. Las matrices cero-uno
- 4.5. La matriz transpuesta, inversa y el determinante

**Tema 5. Relaciones**

- 5.1. Relaciones binarias y sus propiedades
- 5.2. Relaciones n-arias
- 5.3. Representación de relaciones
- 5.4. Cierre de una relación

**Tema 6. Eliminación gaussiana**

- 6.1. Resolución automática de sistemas de ecuaciones
- 6.2. Eliminación gaussiana ingenua
- 6.3. Vector de error y vector residual
- 6.4. Eliminación gaussiana con pivotaje parcial escalado

**Tema 7. Programación lineal**

- 7.1. Problemas de programación lineal
- 7.2. Forma estándar
- 7.3. Forma distensionada
- 7.4. Dualidad

**Tema 8. Algoritmo Simplex**

- 8.1. Qué es el algoritmo Simplex
- 8.2. Interpretación geométrica
- 8.3. Pivotaje
- 8.4. Inicialización
- 8.5. Cuerpo del algoritmo

**Tema 9. Grafos**

- 9.1. Introducción a los grafos
- 9.2. Relaciones de vecindad
- 9.3. Representación de grafos
- 9.4. Grafos isomorfos
- 9.5. Conectividad en grafos

**Tema 10. Árboles**

- 10.1. Introducción a los árboles
- 10.2. Aplicaciones de los árboles
- 10.3. Recorrido de árboles

**Asignatura 4****Estadística Económica****Tema 1. Introducción**

- 1.1. Definición de número índice
- 1.2. Usos de los números índice
- 1.3. Problemas relacionados con los números

**Tema 2. Clasificación de los índices**

- 2.1. Concepto y clasificación
- 2.2. Índice simple
- 2.3. Índice compuesto
- 2.4. Según el tipo de magnitud

**Tema 3. Índices simples**

- 3.1. Tasas de variación
- 3.2. Índices simples cuánticos o de producción
- 3.3. Índices simples más utilizados

**Tema 4. Índices compuestos sin ponderar**

- 4.1. Definición y propiedades
- 4.2. Índice de Sauerbeck
- 4.3. Índice de Bradstreet-Dütot

**Tema 5. Índices compuestos ponderados**

- 5.1. Índices de Laspeyres
- 5.2. Índices de Paasche
- 5.3. Índices de Edgeworth
- 5.4. Índices de Fisher

**Tema 6. Índices de valor**

- 6.1. Índices de precios
- 6.2. Índices de cantidades
- 6.3. Índices de valores

**Tema 7. Propiedades de los índices**

- 7.1. Propiedades de los números índices simples
- 7.2. Propiedades de los números índices compuestos
- 7.3. Cumplimiento de las propiedades por los índices de precios

**Tema 8. Operaciones con índices**

- 8.1. Renovación
- 8.2. Enlace
- 8.3. Cambio de base

**Tema 9. Índices encadenados**

- 9.1. Índices en cadena
- 9.2. El índice de volumen de Laspeyres encadenado
- 9.3. Cambio de base en una serie de números índices

**Tema 10. Valoración de series**

- 10.1. Deflación de series económicas
- 10.2. Renovación de componentes y de coeficientes de ponderación en los números índices complejos
- 10.3. Enlace o empalme de series de números índices con distinta base

**Asignatura 5****Fuentes y Técnicas de recogida de información social y de mercados****Tema 1. Concepto de investigación social y de mercados**

- 1.1. Definición
- 1.2. Cualidades
- 1.3. Papel de la Investigación social y de mercados

**Tema 2. La investigación social y de mercados**

- 2.1. Objetivos
- 2.2. Alcance
- 2.3. Planificación
- 2.4. Diseño

**Tema 3. Fuentes de información**

- 3.1. Concepto
- 3.2. Tipos de fuente de información
- 3.3. Fuentes secundarias
- 3.4. Fuentes primarias

**Tema 4. Estrategias de búsqueda, medición de las fuentes de información y evaluación**

- 4.1. Tipo de estrategias
- 4.2. Selección de la información
- 4.3. Evaluación de la información

## 14 | Plan de estudios

### Tema 5. Métodos y técnicas de recogida de información

- 5.1. Procesos metodológicos
  - 5.1.1. Planteamiento inicial
  - 5.1.2. Planificación de la investigación
  - 5.1.3. Recogida de datos
  - 5.1.4. Análisis de resultados
  - 5.1.5. Elaboración del informe
- 5.2. Técnicas proyectivas
- 5.3. La observación
- 5.4. Pseudocompra

### Tema 6. El impacto de las nuevas técnicas de recogida de información y sus soportes específicos

- 6.1. Encuesta
- 6.2. Paneles
- 6.3. Observación
- 6.4. Cuestionario y protocolos de recogida

### Tema 7. Los métodos cualitativos de obtención de información

- 7.1. Características de la encuesta
- 7.2. Tipos de encuesta
- 7.3. Diseño del cuestionario
- 7.4. Estructura y secuencia del cuestionario

### Tema 8. El trabajo de campo

- 8.1. Planificación de trabajo de campo
- 8.2. Proceso secuencial de la recogida de datos
- 8.3. Metodologías
  - 8.3.1. Cuantitativas
  - 8.3.2. No cuantitativas
- 8.4. Evaluación del trabajo de campo

### Tema 9. El muestreo en investigación social y de mercados

- 9.1. El proceso de muestreo en investigación de mercados
- 9.2. Métodos de muestreo
- 9.3. Determinación del tamaño de la muestra
- 9.4. Error de la muestra

### Tema 10. Sistema de información de mercadotecnia

- 10.1. Concepto
- 10.2. Análisis de oportunidades y amenazas
- 10.3. Objetivos
- 10.4. Estrategias de mercadotecnia
- 10.5. Acciones, Resultados y control

## Asignatura 6

### Métodos matemáticos para estadística I

#### Tema 1. Los números reales

- 1.1. Propiedades de los números reales
- 1.2. Desigualdades
- 1.3. Valor absoluto

#### Tema 2. Funciones reales

- 2.1. Dominio e Imagen
- 2.2. Operaciones con funciones
- 2.3. Simetría, periodicidad
- 2.4. Crecimiento, extremos locales, concavidad
- 2.5. Funciones básicas
- 2.6. Traslaciones y dilataciones

#### Tema 3. Límite y continuidad de funciones

- 3.1. Noción de límite en un punto
- 3.2. Límites laterales
- 3.3. Límites infinitos y en el infinito
- 3.4. Asíntotas
- 3.5. Continuidad
- 3.6. Teoremas sobre funciones continuas en un intervalo cerrado

#### Tema 4. La derivada y sus aplicaciones

- 4.1. Noción de derivada
- 4.2. Recta tangente
- 4.3. Reglas de derivación
- 4.4. Teoremas sobre funciones derivables
- 4.5. Aplicaciones de estos teoremas
- 4.6. Representación gráfica de funciones

### Tema 5. Teorema del valor medio

- 5.1. Definición
- 5.2. Interpretación geométrica
- 5.3. Aplicaciones

### Tema 6. Optimización

- 6.1. Introducción a la optimización
- 6.2. Problemas de programación Lineal
- 6.3. Método Simplex

### Tema 7. Integrales indefinidas

- 7.1. La primitiva de una función
- 7.2. Reglas para el cálculo de primitivas: sustitución
- 7.3. Integración por partes
- 7.4. Integración de funciones racionales
- 7.5. Integración de funciones trigonométricas

### Tema 8. La integral definida

- 8.1. Definición
- 8.2. Propiedades de la integral definida
- 8.3. Teorema fundamental del Cálculo
- 8.4. Aplicaciones de la integral definida

### Tema 9. Integrales impropias

- 9.1. Definición de integrales impropias
- 9.2. Integrales impropias de 1ª especie
- 9.3. Integrales impropias de 2ª especie
- 9.4. Criterios de convergencia

### Tema 10. Series numéricas

- 10.1. Condición necesaria de convergencia
- 10.2. Series geométricas, telescópicas, armónicas
- 10.3. Criterios de convergencia para las series con términos positivos: comparación, criterio del cociente, criterio de la raíz, criterio de la integral
- 10.4. Series alternadas, criterio de Leibniz
- 10.5. Convergencia absoluta y convergencia condicional

## Asignatura 7

### Métodos matemáticos para estadística II

#### Tema 1. Matrices

- 1.1. Definición
- 1.2. Matrices escalonadas
- 1.3. Operaciones con matrices
- 1.4. Matrices regulares
- 1.5. Matrices elementales
- 1.6. Inversa por Gauss

#### Tema 2. Sistemas lineales

- 2.1. Introducción
- 2.2. Resolución de sistemas lineales por Gauss
- 2.3. Problemas

#### Tema 3. Teorema de Rouché-Frobenius

- 3.1. Definición
- 3.2. Demostración
- 3.3. Aplicaciones

#### Tema 4. Espacios vectoriales

- 4.1. Espacios vectoriales
- 4.2. Subespacios vectoriales
- 4.3. Dependencia e independencia lineal
- 4.4. Base y dimensión de un espacio vectorial
- 4.5. Cambio de base
- 4.6. Ecuaciones paramétricas e implícitas
- 4.7. Eliminación de parámetros

#### Tema 5. Aplicaciones lineales

- 5.1. Aplicaciones lineales
- 5.2. Imagen de una aplicación lineal
- 5.3. Núcleo de una aplicación lineal
- 5.4. Determinación de una aplicación lineal
- 5.5. Ecuaciones de una aplicación lineal
- 5.6. Operaciones con aplicaciones lineales

#### Tema 6. Rango y determinante

- 6.1. Definición de determinante
- 6.2. Desarrollo por adjuntos
- 6.3. Propiedades y cálculo de determinante
- 6.4. Rango de una matriz por determinantes
- 6.5. Eliminación de parámetros usando determinantes

**Tema 7. Matriz inversa**

- 7.1. Concepto
- 7.2. Propiedades de la matriz inversa
- 7.3. Métodos de inversión de matrices

**Tema 8. Regla de Cramer**

- 8.1. Definición
- 8.2. Propiedades
- 8.3. Aplicaciones

**Tema 9. Diagonalización**

- 9.1. Endomorfismo de un espacio vectorial
- 9.2. Autovalores y autovectores
- 9.3. Polinomio característico
- 9.4. Diagonalización de matrices

**Tema 10. Teorema de Cayley-Hamilton**

- 10.1. Definición
- 10.2. Demostración
- 10.3. Aplicaciones

**Asignatura 8****Métodos matemáticos para estadística III****Tema 1. Polinomio de Taylor**

- 1.1. Fórmula de Taylor con resto
- 1.2. Aplicaciones
- 1.3. Desarrollos en serie de Taylor

**Tema 2. Series de potencias**

- 2.1. Definición
- 2.2. Convergencia de series de potencias
- 2.3. Derivación e integración

**Tema 3. Funciones de varias variables**

- 3.1. Funciones de  $\mathbb{R}^n$  en  $\mathbb{R}^m$
- 3.2. Límites y continuidad
- 3.3. Derivadas parciales
- 3.4. Diferenciabilidad
- 3.5. Gradiente y curvas de nivel
- 3.6. Extremos locales de funciones de dos variables

**Tema 4. Multiplicadores de Lagrange**

- 4.1. Definición
- 4.2. Propiedades
- 4.3. Aplicaciones

**Tema 5. Integrales dobles**

- 5.1. Definición
- 5.2. Propiedades
- 5.3. Problemas

**Tema 6. Integrales triples**

- 6.1. Definición
- 6.2. Propiedades
- 6.3. Problemas

**Tema 7. Formas bilineales**

- 7.1. Matrices asociadas a una forma bilineal en distintas bases
- 7.2. Formas bilineales simétricas
- 7.3. Formas bilineales antisimétricas

**Tema 8. Formas cuadráticas**

- 8.1. Expresión matricial de una forma cuadrática
- 8.2. Matrices congruentes
- 8.3. Vectores conjugados
- 8.4. Núcleo
- 8.5. Diagonalización
- 8.6. Clasificación de las formas cuadráticas
- 8.7. Aplicación a extremos de funciones de varias variables

**Tema 9. Espacios vectoriales euclídeos**

- 9.1. Producto escalar
- 9.2. Matriz métrica
- 9.3. Normas, distancias
- 9.4. Vectores ortogonales y ortonormales
- 9.5. Proyección ortogonal

**Tema 10. Método de mínimos cuadrados**

- 10.1. Definición
- 10.2. Propiedades
- 10.3. Aplicaciones

**Asignatura 9****Programación I****Tema 1. Introducción a la programación**

- 1.1. Estructura básica de un ordenador
- 1.2. Software
- 1.3. Lenguajes de programación
- 1.4. Ciclo de vida de una aplicación informática

**Tema 2. Diseño de algoritmos**

- 2.1. La resolución de problemas
- 2.2. Técnicas descriptivas
- 2.3. Elementos y estructura de un algoritmo

**Tema 3. Elementos de un programa**

- 3.1. Origen y características del lenguaje C++
- 3.2. El entorno de desarrollo
- 3.3. Concepto de programa
- 3.4. Tipos de datos fundamentales
- 3.5. Operadores
- 3.6. Expresiones
- 3.7. Sentencias
- 3.8. Entrada y salida de datos

**Tema 4. Sentencias de control**

- 4.1. Sentencias
- 4.2. Bifurcaciones
- 4.3. Bucles

**Tema 5. Abstracción y modularidad: funciones**

- 5.1. Diseño modular
- 5.2. Concepto de función y utilidad
- 5.3. Definición de una función
- 5.4. Flujo de ejecución en la llamada de una función
- 5.5. Prototipo de una función
- 5.6. Devolución de resultados
- 5.7. Llamada a una función: parámetros y por valor
- 5.8. Paso de parámetros por referencia
- 5.9. Ámbito identificador

**Tema 6. Estructuras de datos estáticas**

- 6.1. Matrices
- 6.2. Matrices. Poliedros
- 6.3. Búsqueda y ordenación
- 6.4. Cadenas. Funciones de E/S para cadenas
- 6.5. Estructuras. Uniones
- 6.6. Nuevos tipos de datos

**Tema 7. Estructuras de datos dinámicas: punteros**

- 7.1. Concepto. Definición de puntero
- 7.2. Operadores y operaciones con punteros
- 7.3. Matrices de punteros
- 7.4. Punteros y Matrices
- 7.5. Punteros a cadenas
- 7.6. Punteros a estructuras
- 7.7. Indirección múltiple
- 7.8. Punteros a funciones
- 7.9. Paso de funciones, estructuras y matrices como parámetros de funciones

**Tema 8. Ficheros**

- 8.1. Conceptos básicos
- 8.2. Operaciones con ficheros
- 8.3. Tipos de ficheros
- 8.4. Organización de los ficheros
- 8.5. Introducción a los ficheros C++
- 8.6. Manejo de ficheros

**Tema 9. Recursividad**

- 9.1. Definición de recursividad
- 9.2. Tipos de recursión
- 9.3. Ventajas e inconvenientes
- 9.4. Consideraciones
- 9.5. Conversión recursivo-iterativa
- 9.6. La pila de recursión

**Tema 10. Prueba y documentación**

- 10.1. Pruebas de programas
- 10.2. Prueba de la caja blanca
- 10.3. Prueba de la caja negra
- 10.4. Herramientas para realizar las pruebas
- 10.5. Documentación de programas

## Asignatura 10

### Programación II

#### Tema 1. Introducción a la programación orientada a objetos

- 1.1. Introducción a la programación orientada a objetos
- 1.2. Diseño de clases
- 1.3. Introducción a Lenguaje Unificado de Modelado (UML) para el modelado de los problemas

#### Tema 2. Relaciones entre clases

- 2.1. Abstracción y herencia
- 2.2. Conceptos avanzados de herencia
- 2.3. Polimorfismo
- 2.4. Composición y agregación

#### Tema 3. Introducción a los patrones de diseño para problemas orientados a objetos

- 3.1. Qué son los patrones de diseño
- 3.2. Patrón Factory
- 3.3. Patrón Singleton
- 3.4. Patrón Observer
- 3.5. Patrón Composite

#### Tema 4. Excepciones

- 4.1. ¿Qué son las excepciones?
- 4.2. Captura y gestión de excepciones
- 4.3. Lanzamiento de excepciones
- 4.4. Creación de excepciones

#### Tema 5. Interfaces de usuarios

- 5.1. Introducción a Qt
- 5.2. Posicionamiento
- 5.3. ¿Qué son los eventos?
- 5.4. Eventos: definición y captura
- 5.5. Desarrollo de interfaces de usuario

## Tema 6. Introducción a la programación concurrente

- 6.1. Introducción a la programación concurrente
- 6.2. El concepto de proceso e hilo
- 6.3. Interacción entre procesos o hilos
- 6.4. Los hilos en C++
- 6.5. Ventajas e inconvenientes de la programación concurrente

## Tema 7. Gestión de hilos y sincronización

- 7.1. Ciclo de vida de un hilo
- 7.2. La Clase Hilo (Thread)
- 7.3. Planificación de hilos
- 7.4. Grupos hilos
- 7.5. Hilos de tipo demonio
- 7.6. Sincronización
- 7.7. Mecanismos de bloqueo
- 7.8. Mecanismos de comunicación
- 7.9. Monitores

## Tema 8. Problemas comunes dentro de la programación concurrente

- 8.1. El problema de los productores consumidores
- 8.2. El problema de los lectores y escritores
- 8.3. El problema de la cena de los filósofos

## Tema 9. Documentación y pruebas de software

- 9.1. ¿Por qué es importante documentar el software?
- 9.2. Documentación de diseño
- 9.3. Uso de herramientas para la documentación

## Tema 10. Pruebas de software

- 10.1. Introducción a las pruebas del software
- 10.2. Tipos de pruebas
- 10.3. Prueba de unidad
- 10.4. Prueba de integración
- 10.5. Prueba de validación
- 10.6. Prueba del sistema

## Asignatura 11

### Software estadístico I

#### Tema 1. Introducción al entorno SPSS

- 1.1. Como funciona SPSS
- 1.2. Creación, listado y remoción de objetos en memoria
- 1.3. Comparativa con otros programas de software estadístico

#### Tema 2. Consola en SPSS

- 2.1. Entorno consola en SPSS
- 2.2. Principales controles
- 2.3. Importar datos desde EXCEL

#### Tema 3. Modo script en SPSS

- 3.1. Entorno script en SPSS
- 3.2. Principales comandos
- 3.3. Scripts en modo por lotes

#### Tema 4. Objetos en SPSS

- 4.1. Objetos
- 4.2. Leyendo datos desde un archivo
- 4.3. Guardando datos
- 4.4. Generación de datos

#### Tema 5. Estructuras de control de flujo de ejecución

- 5.1. Estructuras condicionales
- 5.2. Estructuras repetitivas/iterativas
- 5.3. Vectores y matrices

#### Tema 6. Operaciones con objetos

- 6.1. Creación de objetos
- 6.2. Conversión de objetos
- 6.3. Operadores
- 6.4. Como acceder los valores de un objeto: el sistema de indexación
- 6.5. Accediendo a los valores de un objeto con nombres
- 6.6. El editor de datos
- 6.7. Funciones aritméticas simples
- 6.8. Cálculos con Matrices

## Tema 7. Funciones en SPSS

- 7.1. Bucles y vectorización
- 7.2. Creando sus propias funciones
- 7.3. Principales funciones
  - 7.3.1. Funciones aritméticas
  - 7.3.2. Funciones estadísticas
  - 7.3.3. Funciones de cadena
  - 7.3.4. Funciones de conversión de cadena/numérica
  - 7.3.5. Funciones de fecha y hora
  - 7.3.6. Funciones de variables aleatorias y de distribución
  - 7.3.7. Funciones de valores perdidos
  - 7.3.8. Funciones lógicas

## Tema 8. Gráficos en SPSS

- 8.1. Manejo de gráficos
- 8.2. Abriendo múltiples dispositivos gráficos
- 8.3. Disposición de una gráfica
- 8.4. Funciones graficas
- 8.5. Parámetros gráficos

## Tema 9. Paquetes de SPSS

- 9.1. Librería SPSS
- 9.2. Paquetes SPSS

## Tema 10. Estadística en SPSS

- 10.1. Un ejemplo simple de análisis de varianza
- 10.2. Formulas
- 10.3. Funciones genéricas

## Asignatura 12

### Bases de datos: diseño y gestión

#### Tema 1. Introducción a las Bases de Datos

- 1.1. ¿Qué es una Base datos?
- 1.2. Historia de los sistemas de Bases de Datos
- 1.3. Bases de datos en la vida cotidiana

#### Tema 2. Sistema de información y Bases de Datos

- 2.1. Conceptos
- 2.2. Características
- 2.3. Evolución de las bases de datos



### Tema 3. Definición y características de un Sistema Gestor de Bases de Datos

- 3.1. Historia y arquitectura de un sistema de gestión de bases de datos
- 3.2. Definición de la base de datos
- 3.3. Características principales
- 3.4. Manipulación de la base de datos

### Tema 4. Arquitectura de los Sistemas Gestores de Bases de Datos

- 4.1. Arquitecturas centralizadas y cliente-servidor
- 4.2. Arquitecturas de sistemas servidores
- 4.3. Sistemas paralelos
- 4.4. Sistemas distribuidos
- 4.5. Tipos de redes

### Tema 5. Principales Sistemas Gestores de Bases de Datos (SGBD)

- 5.1. Tipos de SGBD
- 5.2. Funciones de los gestores de bases de datos
- 5.3. Comparativa de los principales SGBD

### Tema 6. Desarrollo de aplicaciones de Bases de Datos

- 6.1. Interfaces web para bases de datos
- 6.2. Ajuste del rendimiento
- 6.3. Pruebas de Rendimiento
- 6.4. Normalización
- 6.5. Comercio electrónico
- 6.6. Sistema Heredados

### Tema 7. Etapas de diseño de Bases de Datos

- 7.1. Diseño conceptual
- 7.2. Diseño lógico
- 7.3. Diseño de aplicaciones

### Tema 8. Implementación de la Base de Datos

- 8.1. Lenguaje de consulta estructurado (SQL)
- 8.2. Procesamiento de datos
- 8.3. Consulta de datos
- 8.4. Gestión de la Base de Datos con SQL
- 8.5. Trabajando con Bases de Datos SQLite

### Tema 9. Nociones de HTML y expresiones regulares

- 9.1. Estructura y código de una página web
- 9.2. Etiquetas y atributos HTML y hoja de estilo en cascada CSS
- 9.3. Búsqueda de textos con expresiones regulares
- 9.4. Caracteres especiales, conjuntos, grupos y repeticiones

### Tema 10. Recopilación y almacenamiento de datos de páginas web

- 10.1. Introducción a las herramientas de raspado Web
- 10.2. Programación de herramientas de raspado Web en Python
- 10.3. Búsqueda y obtención de información con expresiones regulares
- 10.4. Búsqueda y obtención de información con BeautifulSoup
- 10.5. Almacenamiento en bases de datos
- 10.6. Exportación de resultados en ficheros de valores separados por comas

## Asignatura 13

### Inglés

#### Tema 1. Idiomas, personas y biografías

- 1.1. Reuniones Familiares
- 1.2. ¿Has estado alguna vez en Inglaterra?
- 1.3. ¡Nos vamos de viaje!
- 1.4. Personalidades Influyentes

#### Tema 2. El deporte y actividades físicas

- 2.1. Me apunto al gimnasio
- 2.2. Alimentación y dieta
- 2.3. Me he torcido el tobillo
- 2.4. ¿Qué deportes haces?

#### Tema 3. Viajes y movilidad

- 3.1. ¿A qué hora viene el autobús?
- 3.2. Estoy de vacaciones
- 3.3. Restaurantes con platos típicos
- 3.4. Tradiciones y fiestas populares

### Tema 4. En la oficina

- 4.1. Tenemos un nuevo compañero de trabajo
- 4.2. Reunión de trabajo
- 4.3. Petición de vacaciones
- 4.4. Una entrevista de trabajo

### Tema 5. El fin de semana y tiempo libre

- 5.1. ¿Cenamos fuera o en casa?
- 5.2. Hacer una excursión
- 5.3. Hobbies y aficiones
- 5.4. El tiempo y condiciones climáticas

### Tema 6. Precios y formas de pagar

- 6.1. En la cafetería
- 6.2. ¿Cuánto cuesta este bolso?
- 6.3. ¿En efectivo o con tarjeta?

### Tema 7. La mudanza y mi nueva casa

- 7.1. Buscando una nueva casa
- 7.2. ¿Podrías ayudarme con la mudanza?
- 7.3. Conociendo a mis vecinos
- 7.4. Tenemos que comprar muebles nuevos

### Tema 8. Redes sociales e Internet

- 8.1. ¿Tienes cobertura?
- 8.2. Mis redes sociales
- 8.3. No tengo conexión a internet
- 8.4. Internet en la vida cotidiana

### Tema 9. Arte y museo

- 9.1. Quiero estudiar Bellas Artes
- 9.2. ¿Quién es Picasso?
- 9.3. ¿Te gusta pintar?
- 9.4. Visita a Museos

### Tema 10. En la universidad

- 10.1. Estudiamos en la biblioteca
- 10.2. ¿Has aprobado?
- 10.3. Mis compañeros de clase
- 10.4. Asignaturas y horarios

### Tema 11. En el médico

- 11.1. Me duele la cabeza, no me siento bien
- 11.2. Pedir una cita médica
- 11.3. La receta médica y la farmacia
- 11.4. ¿Te encuentras mejor?

## Asignatura 14

### Estimación I

#### Tema 1. Introducción a la inferencia estadística

- 1.1. ¿Qué es la inferencia estadística?
- 1.2. Relación con el Análisis Descriptivo
- 1.3. Relación con el cálculo de probabilidades

#### Tema 2. Conceptos Generales

- 2.1. Población
- 2.2. Muestra
- 2.3. Muestreo
- 2.4. Parámetro

#### Tema 3. Clasificación de la inferencia estadística

- 3.1. Paramétrica
- 3.2. No paramétrica
- 3.3. Enfoque clásico
- 3.4. Enfoque bayesiano

#### Tema 4. Objetivo de la inferencia estadística

- 4.1. Objetivos y aplicaciones de la inferencia estadística
- 4.2. Inferencia estadística en el mundo cotidiano
- 4.3. Inferencia, estimación y contraste de hipótesis

#### Tema 5. Distribuciones asociadas a la Normal

- 5.1. Chi-Cuadrado
- 5.2. T-Student
- 5.3. F- Snedecor

#### Tema 6. Introducción a la estimación puntual

- 6.1. Definición de muestra aleatoria simple
- 6.2. Espacio muestral
- 6.3. Estadístico y estimador
- 6.4. Ejemplos

## 18 | Plan de estudios

### Tema 7. Propiedades de los estimadores

- 7.1. Suficiencia y completitud
- 7.2. Teorema de factorización
- 7.3. Estimador insesgado y asintóticamente insesgado
- 7.4. Error cuadrático medio
- 7.5. Eficiencia
- 7.6. Estimador consistente
- 7.7. Estimación de la media, varianza y proporción de una población

### Tema 8. Procedimientos para la construcción de estimadores

- 8.1. Método de los momentos
- 8.2. Método de máxima verosimilitud
- 8.3. Propiedades de los estimadores de máxima verosimilitud

### Tema 9. Introducción a la estimación por intervalos

- 9.1. Intervalo de confianza
- 9.2. Método de la cantidad pivotal
- 9.3. Características de un estimador
  - 9.3.1. Estimador media muestral
  - 9.3.2. Estimador varianza muestral
  - 9.3.3. Estimador proporción muestral

### Tema 10. Tipos de Intervalos de Confianza y sus propiedades

- 10.1. Intervalos de confianza para la media de una población
- 10.2. Intervalo de confianza para la varianza de una población
- 10.3. Intervalo de confianza para una proporción
- 10.4. Intervalos de confianza para la diferencia de medias poblacionales. Poblaciones normales independientes. Muestras pareadas
- 10.5. Intervalo de confianza para el cociente de varianzas de dos poblaciones normales independientes

- 10.6. Intervalo de confianza para la diferencia de proporciones de dos poblaciones independientes
- 10.7. Intervalo de confianza para un parámetro basado en su estimador de máxima verosimilitud
- 10.8. Utilización de un Intervalo de Confianza para rechazar o no hipótesis

## Asignatura 15

### Estimación II

#### Tema 1. Introducción al Contraste de hipótesis

- 1.1. Planteamiento del problema
- 1.2. Hipótesis nula y alternativa
- 1.3. Estadístico del contraste
- 1.4. Tipos de error
- 1.5. Nivel de significación
- 1.6. Región crítica. p-valor
- 1.7. Potencia

#### Tema 2. Tipos de contrastes de hipótesis

- 2.1. Contraste de razón de verosimilitud
- 2.2. Contrastos sobre medias y varianzas en poblaciones normales
- 2.3. Contrastos sobre proporciones
- 2.4. Relación entre intervalos de confianza y contrastes de hipótesis

#### Tema 3. Introducción a la inferencia Bayesiana

- 3.1. Distribuciones a priori
- 3.2. Distribuciones conjugadas
- 3.3. Distribuciones de referencia

#### Tema 4. Estimación Bayesiana

- 4.1. Estimación puntual
- 4.2. Estimación de una proporción
- 4.3. Estimación de la media en poblaciones normales
- 4.4. Comparación con los métodos clásicos

### Tema 5. Introducción a la inferencia estadística no paramétrica

- 5.1. Métodos estadísticos no paramétricos: conceptos
- 5.2. Utilización estadística no paramétrica
- 5.3. Características de las pruebas no paramétricas

### Tema 6. Inferencia no paramétrica en comparación con inferencia paramétrica

- 6.1. Ventajas y desventajas del uso de métodos no paramétricos
- 6.2. Diferencias entre las inferencias
- 6.3. Tipos de pruebas en un grupo
- 6.4. Tipos de pruebas en dos o más grupos

### Tema 7. Contraste de bondad de ajuste

- 7.1. Introducción
- 7.2. Métodos gráficos
- 7.3. Contraste de la  $\chi^2$  de bondad de ajuste
- 7.4. Contraste de Kolmogorov-Smirnov
- 7.5. Contrastos de normalidad

### Tema 8. Contraste de independencia

- 8.1. Introducción
- 8.2. Contrastos de aleatoriedad. Contraste de rachas
- 8.3. Contrastos de independencia en muestras pareadas
  - 8.3.1. Contraste de Kendall
  - 8.3.2. Contraste de los rangos de Spearman
  - 8.3.3. Contraste Chi-Cuadrado de independencia
  - 8.3.4. Generalización del contraste Chi-Cuadrado
- 8.4. Contrastos de independencia en k muestras relacionadas
  - 8.4.1. Generalización del contraste Chi-Cuadrado
    - 8.4.1. Coeficiente de concordancia de Kendall

### Tema 9. Contraste de posición

- 9.1. Introducción
- 9.2. Contrastos de posición para una muestra y muestras pareadas
  - 9.2.1. Test de los signos para una muestra. Test de la Mediana
  - 9.2.2. Test de los signos para muestras pareadas
  - 9.2.3. Test de Wilcoxon de rangos signados para una muestra
  - 9.2.4. Test de Wilcoxon de rangos signados para muestras pareadas
- 9.3. Contrastos de posición para dos muestras independientes
  - 9.3.1. Test de Wilcoxon-Mann-Whitney
  - 9.3.2. Test de la Mediana
  - 9.3.3. Contraste Chi-Cuadrado
- 9.4. Contrastos de posición para k muestras independientes
  - 9.4.1. Test de Kruskal-Wallis
- 9.5. Contrastos de posición para k muestras relacionadas
  - 9.5.1. Test de Friedman
  - 9.5.2. Q de Cochran
  - 9.5.3. W de Kendall

### Tema 10. Contraste de homogeneidad

- 10.1. Contraste de Wald-Wolfowitz
- 10.2. Contraste de Kolmogorov-Smirnov
- 10.3. Contraste Chi-Cuadrado

## Asignatura 16

### Estudio y depuración de datos

#### Tema 1. Archivos de datos: Codificación y Transformación

- 1.1. Bases de datos
- 1.2. Codificación de datos
- 1.3. Transformación de datos

**Tema 2. Control de integridad de los datos: Estudio univariable**

- 2.1. Distribución de frecuencias
- 2.2. Medidas de tendencia central
- 2.4. Medidas de dispersión
- 2.5. Inferencia estadística

**Tema 3. Control de integridad de los datos: Estudio Bivariable**

- 3.1. Análisis bivariable entre dos variables cualitativas: tablas de contingencia
- 3.2. Técnicas de análisis bivariable
- 3.3. Distribuciones de frecuencia bidimensionales

**Tema 4. Control de integridad de los datos: Estudio Multivariable**

- 4.1. Correlación
- 4.2. Regresión
- 4.3. Análisis Factorial
- 4.4. Análisis de conglomerados o *clusters*
- 4.5. Análisis de Segmentación
- 4.6. Análisis *Conjoint*

**Tema 5. Detección de valores perdidos**

- 5.1. Recolección de datos
- 5.2. Datos perdidos y atípicos
- 5.3. Problemas de datos perdidos

**Tema 6. Tratamiento de valores perdidos**

- 6.1. Visualización de los patrones de los valores perdidos
- 6.2. Visualización de los estadísticos descriptivos de los valores perdidos
- 6.3. Estimación de los estadísticos
  - 6.3.1. Opciones de estimación EM
  - 6.3.2. Opciones de estimación de regresión
  - 6.3.3. Variables pronosticadas y predictor

**Tema 7. Imputación de valores perdidos**

- 7.1. Analizar patrones
- 7.2. Imputación múltiple
- 7.3. Trabajo con datos de imputación múltiple
- 7.4. Análisis de datos de imputación múltiple

**Tema 8. Pruebas de normalidad para la evaluación de las hipótesis de partida para el análisis de datos**

- 8.1. Contrastes de normalidad
- 8.2. Análisis de la homogeneidad de varianza
- 8.3. Pruebas estadísticas

**Tema 9. Pruebas de homocedasticidad para la evaluación de las hipótesis de partida para el análisis de datos**

- 9.1. Prueba *Breusch-Pagan*
- 9.2. Prueba *White*
- 9.3. Prueba de puntuación para la varianza del error no constante
- 9.4. Otras pruebas

**Tema 10. Pruebas de independencia para la evaluación de las hipótesis de partida para el análisis de datos**

- 10.1. Prueba de aproximado de *Pearson*
- 10.2. Prueba exacta de *Fisher*
- 10.3. Comparativa entre pruebas exacto vs aproximado

**Asignatura 17****Matemáticas con ordenador****Tema 1. Introducción a la plataforma MATLAB**

- 1.1. ¿Qué es *MATLAB*?
- 1.2. Operaciones básicas
- 1.3. Graficas sencillas

**Tema 2. Algebra lineal en MATLAB**

- 2.1. Vectores y matrices
- 2.2. Funciones estándar que incluye *MATLAB*
- 2.3. Resolución de sistemas de ecuaciones lineales

**Tema 3. Series numéricas y funcionales en MATLAB**

- 3.1. Sucesiones en *MATLAB*
- 3.2. Cálculo de valores de sucesión
- 3.3. Resolución de series numéricas y funcionales

**Tema 4. Funciones de una y varias Variables en MATLAB**

- 4.1. Funciones de una sola variable
- 4.2. Funciones de varias variables
- 4.3. Graficas

**Tema 5. Introducción a Latex**

- 5.1. ¿Qué es Latex? Primeros pasos
- 5.2. Símbolos y signos matemáticos
- 5.3. Fórmulas matemáticas
- 5.4. Matrices y tablas

**Tema 6. Introducción a R**

- 6.1. El entorno R
- 6.2. Estadística con R
- 6.3. Escritura de nuevas funciones

**Tema 7. Introducción a Sage**

- 7.1. ¿Qué es Sage?
- 7.2. Como trabajar con Sage: Primero pasos
- 7.3. Paquetes de matemáticas incluidos en Sage

**Tema 8. Introducción a Sistema Operativo Bash**

- 8.1. ¿Qué es *Bash*?
- 8.2. Principales funciones y comandos de *Bash*
- 8.3. Funciones estadísticas en *Bash*

**Tema 9. Introducción a Phyton**

- 9.1. ¿Qué es *Phyton*?
- 9.2. Principales funciones y comandos de *Phyton*
- 9.3. *Phyton* en estadística

**Tema 10. Introducción a SAS**

- 10.1. ¿Qué es SAS?
- 10.2. Principales funciones y comandos de SAS
- 10.3. Uso de SAS en la estadística

**Asignatura 18****Probabilidad y procesos dinámicos****Tema 1. Variable aleatoria n-dimensional**

- 1.1. Definición
- 1.2. Distribuciones conjuntas, marginales y condicionadas de un vector aleatorio
- 1.3. Independencia entre las componentes de un vector

**Tema 2. Momentos de un vector aleatorio**

- 2.1. Esperanza matemática y Covarianza
- 2.2. Momentos
- 2.3. Función generatriz de momentos de un vector aleatorio
  - 2.3.1. Matriz de covarianzas
  - 2.3.2. Matriz de correlaciones

**Tema 3. Distribuciones n- dimensionales**

- 3.1. Distribución Multinomial
- 3.2. Distribución Normal bidimensional
- 3.3. Distribución Normal n-dimensional

**Tema 4. Sucesiones de variables aleatorias**

- 4.1. Definición de sucesiones
- 4.2. Convergencia en probabilidad
- 4.3. Teoremas principales de sucesiones

**Tema 5. Tipos de convergencia de sucesiones de variable aleatorias**

- 5.1. Convergencia casi segura
- 5.2. Convergencia en probabilidad
- 5.3. Convergencia en ley
- 5.4. Convergencia en media cuadrática
- 5.5. Relación entre los distintos tipos de convergencias

**Tema 6. Ley de los Grandes números**

- 6.1. Planteamiento general de las leyes de los grandes números
- 6.2. Leyes débiles de los grandes números
- 6.3. Leyes fuertes de los grandes números

### Tema 7. Teorema Central del límite

- 7.1. Primeros teoremas y leyes límite
- 7.2. Planteamiento del problema central del límite clásico
- 7.3. Extensiones del caso Bernoulli
- 7.4. Solución del problema central del límite clásico

### Tema 8. Introducción a los procesos estocásticos

- 8.1. Introducción
- 8.2. Clasificación de los procesos estocásticos
  - 8.2.1. Procesos estacionarios
  - 8.2.2. Procesos ergódicos
  - 8.2.3. Procesos con incrementos independientes
  - 8.2.4. Procesos con incrementos estacionarios
- 8.3. Análisis de fenómenos físicos mediante procesos estocásticos

### Tema 9. Cadenas de Markov en tiempo discreto

- 9.1. Introducción y definición
- 9.2. Matriz de transición
- 9.3. Distribución transitoria
- 9.4. Tiempos de permanencia
- 9.5. Comportamiento límite
- 9.6. Costos
- 9.7. Tiempos de primer paso

### Tema 10. Cadenas de Markov en tiempo continuo

- 10.1. Introducción y definición
- 10.2. Matriz de probabilidades de transición: propiedades
- 10.3. Construcción y generador de una cadena de Markov (Q-matriz)
- 10.4. El proceso de Poisson
- 10.5. Análisis transitorio: ecuaciones de Kolmogorov
- 10.6. Tiempos de permanencia
- 10.7. Comportamiento límite
- 10.8. Costos
- 10.9. Tiempos de primer paso

## Asignatura 19

### Sistema estadístico e indicadores económicos

#### Tema 1. Introducción

- 1.1. El ámbito de la economía
- 1.2. Tres principios de la economía: optimización, equilibrio y empirismo
- 1.3. Métodos y cuestiones económicas

#### Tema 2. Demanda, oferta y equilibrio

- 2.1. Los Mercados
- 2.2. ¿Cómo se comportan los/as compradores/as?
- 2.3. ¿Cómo se comportan los/as vendedores/as?
- 2.4. Oferta y demanda en equilibrio

#### Tema 3. Consumidores, vendedores e incentivos

- 3.1. El problema del comprador/a
- 3.2. Del problema del comprador/a la curva de demanda
- 3.3. Elasticidades de demanda e índices del coste de la vida
- 3.4. El excedente del consumidor/a
- 3.5. El problema del vendedor/a
- 3.6. Del problema del vendedor/a (en un mercado competitivo) a la curva de oferta
- 3.7. El excedente del productor/a

#### Tema 4. La competencia perfecta y la mano invisible

- 4.1. Competencia perfecta y eficiencia
- 4.2. Los precios dirigen la mano invisible
- 4.3. Equidad y eficiencia

#### Tema 5. La macroeconomía y su evolución

- 5.1. PIB real y nominal. Los índices de precios
- 5.2. Cuestiones macroeconómicas
- 5.3. Lo que no mide el PIB
- 5.4. La Contabilidad Nacional: el PIB su medición y sus límites

### Tema 6. Análisis de las diferencias de nivel de vida entre países

- 6.1. La renta como elemento de medición
- 6.2. La función de producción agregada y la productividad
- 6.3. La tecnología

### Tema 7. Crecimiento económico

- 7.1. La importancia del crecimiento económico
- 7.2. Las fuentes del crecimiento económico
- 7.3. Introducción a la contabilidad del crecimiento
- 7.4. Crecimiento, desigualdad y pobreza

### Tema 8. Análisis económico a corto plazo

- 8.1. Los ciclos económicos
- 8.2. El equilibrio macroeconómico y los ciclos
- 8.3. Los multiplicadores y el equilibrio a corto y medio plazo

### Tema 9. Políticas estabilizadoras

- 9.1. Estabilización
- 9.2. Tipos de políticas estabilizadoras
  - 9.2.1. Política monetaria
  - 9.2.2. Política fiscal
  - 9.2.3. Política de oferta
- 9.3. Efectos de una política estabilizadora

### Tema 10. Macroeconomía y comercio internacional

- 10.1. Las ventajas del comercio internacional
- 10.2. La contabilidad del comercio internacional
- 10.3. El comercio internacional y el crecimiento económico

## Asignatura 20

### Software estadístico II

#### Tema 1. Introducción al entorno R

- 1.1. ¿Qué es R?
- 1.2. Instalación de R
- 1.3. Interfaces para programación y gráficas
- 1.4. Creación, listado y remoción de objetos en memoria

### Tema 2. Consola en R

- 2.1. Entorno consola en R
- 2.2. R como calculadora
- 2.3. Principales controles

### Tema 3. Modo script en R

- 3.1. Edición y ejecución de comandos desde otros programas: scripts
- 3.2. El entorno R-Commander
- 3.3. Estadísticos descriptivos básicos con R-Commander

### Tema 4. Objetos en R

- 4.1. Objetos
- 4.2. Leyendo datos desde un archivo
- 4.3. Guardando datos
- 4.4. Generación de datos

### Tema 5. Estructuras de control de flujo de ejecución

- 5.1. Estructuras condicionales
- 5.2. Estructuras repetitivas/iterativas
- 5.3. Vectores y matrices

### Tema 6. Operaciones con objetos

- 6.1. Creación de objetos
- 6.2. Conversión de objetos
- 6.3. Operadores
- 6.4. Como acceder los valores de un objeto: el sistema de indexación
- 6.5. Accediendo a los valores de un objeto con nombres
- 6.6. El editor de datos
- 6.7. Funciones aritméticas simples
- 6.8. Cálculos con Matrices

### Tema 7. Funciones en R

- 7.1. Bucles y vectorización
- 7.2. Escribiendo un programa en R
- 7.3. Creando sus propias funciones

**Tema 8. Gráficos en R**

- 8.1. Manejo de gráficos
  - 8.1.1. Abriendo múltiples dispositivos gráficos
  - 8.1.2. Disposición de una gráfica
- 8.2. Funciones graficas
- 8.3. Comandos de graficación de bajo nivel
- 8.4. Parámetros gráficos
- 8.5. Los paquetes GRID y Lattice

**Tema 9. Paquetes de R**

- 9.1. Librería y paquetes importantes en R
- 9.2. Cargar paquete
- 9.3. Organización de paquetes en CRAN

**Tema 10. Estadística en R**

- 10.1. Un ejemplo simple de análisis de varianza
- 10.2. Formulas
- 10.3. Funciones genéricas

**Asignatura 21****Técnicas de optimización****Tema 1. Introducción a los Métodos de Optimización**

- 1.1. Definición de la Investigación Operativa
- 1.2. Evolución histórica de la Investigación Operativa
- 1.3. Etapas de un Problema de Investigación Operativa
- 1.4. Modelos de la Investigación Operativa
- 1.5. Áreas de aplicación de la Investigación Operativa

**Tema 2. Los problemas de programación lineal**

- 2.1. Hipótesis de un Problema de Programación Lineal
- 2.2. Formulaciones de un Problema de Programación Lineal
- 2.3. Escribir un Problema de Programación Lineal en forma estándar
- 2.4. Método geométrico de resolución

**Tema 3. Análisis convexos**

- 3.1. Conjuntos convexos. Propiedades
- 3.2. Variedades lineales, hiperplanos y semiespacios
- 3.3. Conjuntos Poliédricos
- 3.4. Puntos extremos
- 3.5. Teorema de Separación

**Tema 4. Tipos de soluciones**

- 4.1. Soluciones Factibles
- 4.2. Soluciones Básicas
- 4.3. Relación entre Punto Extremo y Solución Básica Factible

**Tema 5. El método del Simplex**

- 5.1. Fundamentos del Simplex
- 5.2. Método del Simplex en forma tabular
- 5.3. Casos especiales del método Simplex
- 5.4. Motivación geométrica del método Simplex
- 5.5. Variables artificiales: Método de la M y método de las dos Fases

**Tema 6. Programación lineal continua**

- 6.1. Mejora de una Solución Básica Factible
- 6.2. Inicialización. Búsqueda de una solución básica factible inicial
  - 6.2.1. El método de las penalizaciones
  - 6.2.2. El método de las variables artificiales o método de las dos fases
- 6.3. Degeneración y Ciclado

**Tema 7. Otros métodos Simplex**

- 7.1. El método revisado del Simplex
- 7.2. El método de descomposición
- 7.3. Método Simplex del transporte

**Tema 8. El método Dual del Simplex en los problemas de programación lineal continua**

- 8.1. Construcción del Problema Dual
- 8.2. Relación Primal-Dual
- 8.3. El algoritmo Dual del Simplex
- 8.4. Inicialización en el Problema Dual

**Tema 9. Análisis de sensibilidad**

- 9.1. Introducción al Análisis de Sensibilidad
- 9.2. Cambios Discretos. Incorporación de Restricciones
- 9.3. Programación Paramétrica

**Tema 10. Problemas de Programación Lineal Entera**

- 10.1. Introducción. Ejemplos
- 10.2. El Método de Enumeración Implícita de Gloves para Problemas 0-1
- 10.3. Método de Ramificación y Acotación
- 10.4. Método de los Planos de Corte
- 10.5. El Problema del Transporte. Algoritmo del Transporte
- 10.6. El Problema de la Asignación. Algoritmo Húngaro

**Asignatura 22****Aplicaciones estadísticas a la industria****Tema 1. Teoría de colas**

- 1.1. Introducción
- 1.2. Sistemas de colas
- 1.3. Medidas de efectividad
- 1.4. El proceso de Poisson
- 1.5. La distribución exponencial
- 1.6. Proceso de nacimiento y muerte
- 1.7. Modelos de colas con un servidor
- 1.8. Modelos con múltiples servidores
- 1.9. Modelos de colas con capacidad limitada
- 1.10. Modelos con fuentes finitas
- 1.11. Modelos generales

**Tema 2. Introducción a Grafos**

- 2.1. Conceptos básicos
- 2.2. Grafos orientados y no orientados
- 2.3. Representaciones matriciales: Matrices de adyacencia y de incidencia

**Tema 3. Aplicaciones de Grafos**

- 3.1. Árboles: propiedades
- 3.2. Árboles enraizados
- 3.3. Algoritmo de búsqueda en profundidad
- 3.4. Aplicación a la determinación de bloques
- 3.5. Algoritmo de búsqueda en anchura
- 3.6. Árbol recubridor de peso mínimo

**Tema 4. Caminos y distancias**

- 4.1. Distancia en grafos
- 4.2. Algoritmo del camino crítico

**Tema 5. Flujo máximo**

- 5.1. Redes de transporte
- 5.2. Algoritmo de Ford-Fulkerson
- 5.3. Distribución de flujo a coste mínimo

**Tema 6. Técnica de Evaluación y Revisión de Programas (PERT)**

- 6.1. Definición
- 6.2. Método
- 6.3. Aplicaciones

**Tema 7. Método del Camino Crítico o de la Ruta Crítica (CPM)**

- 7.1. Definición
- 7.2. Método
- 7.3. Aplicaciones

**Tema 8. Gestión de proyectos**

- 8.1. Diferencias y ventajas entre los métodos PERT y CPM
- 8.2. Procedimiento para trazar un modelo de red
- 8.3. Aplicaciones con duración de las actividades aleatorias

**Tema 9. Inventarios deterministas**

- 9.1. Costos asociados a los flujos
- 9.2. Costos asociados a los stocks o de almacenamiento
- 9.3. Costos asociados a los procesos. Planificación de reaprovisionamiento
- 9.4. Modelos de gestión de inventarios

### Tema 10. Inventarios probabilísticos

- 10.1. Nivel de servicio y stock de seguridad
- 10.2. Tamaño óptimo de pedido
- 10.3. Un periodo
- 10.4. Varios periodos
- 10.5. Revisión continua
- 10.6. Revisión periódica

### Asignatura 23

#### Diseño de experimentos

##### Tema 1. Introducción al diseño de experimentos

- 1.1. Objetivo
- 1.2. Hipótesis
- 1.3. Variables
- 1.4. Control del Sesgo
- 1.5. Diseños habituales
- 1.6. Cálculo tamaño muestral

##### Tema 2. Análisis de varianza (ANOVA) 1 Factor completamente aleatorizado

- 2.1. Descomposición de la varianza
- 2.2. Modelo y Tabla ANOVA
- 2.3. Contrastes
- 2.4. Separación de Medias - diferencia menos significativa LSD / Bonferroni / Scheffe / Tukey
- 2.5. Verificación del modelo (Prueba de Levene, Gráfico de Residuos, Normalidad)

##### Tema 3. Análisis de varianza (ANOVA) 1 Bloque

- 3.1. Factor Fijo / Aleatorio
- 3.2. Descomposición de la varianza
- 3.3. Modelo y Tabla ANOVA

### Tema 4. ANOVA 1 Factor con Bloques Completos

- 4.1. Modelo y Tabla ANOVA
- 4.2. Verificación del modelo
- 4.3. Estudios Cross-Over

### Tema 5. ANOVA 1 Factor Bloques incompletos

- 5.1. Cuadrados Latinos
- 5.2. Modelo y Tabla ANOVA
- 5.3. Hipótesis de interés

### Tema 6. ANOVA 2 Factores

- 6.1. Modelo y Tabla ANOVA
- 6.2. Separación de Medias - *Student-Newman-Keuls SNK / Dunnet / Otros métodos*
- 6.3. Prueba *POST HOC*

### Tema 7. ANOVA Factores con Interacción

- 7.1. Modelo y Tabla ANOVA
- 7.2. Interacciones
- 7.3. Separación de Medias - SNK / Dunnet / Otros métodos

### Tema 8. ANOVA con Subréplicas

- 8.1. Modelo ANOVA
- 8.2. Tabla ANOVA
- 8.3. ANOVA de modelos mixtos

### Tema 9. ANÁLISIS DE COVARIANZA (ANCOVA)

- 9.1. Modelos de análisis de la covarianza
- 9.2. Especificación del modelo ANCOVA en R
- 9.3. Estimación y Selección del modelo

### Tema 10. ANCOVA con Interacciones

- 10.1. Modelo ANOVA
- 10.2. Tabla ANOVA
- 10.3. Interacciones

### Asignatura 24

#### Diseños muestrales

##### Tema 1. Consideraciones Generales sobre Muestreo

- 1.1. Introducción
- 1.2. Notas históricas
- 1.3. Concepto de Población, Marco y Muestra
- 1.4. Ventajas y desventajas del Muestreo
- 1.5. Etapas de un proceso muestral
- 1.6. Aplicaciones del muestreo
- 1.7. Tipos de muestreo
- 1.8. Diseños muestrales

##### Tema 2. El muestreo aleatorio simple

- 2.1. Introducción
- 2.2. Definición del diseño muestral: muestreo aleatorio simple (M.A.S.) (N, n), m.a.s.R y parámetros asociados
- 2.3. Estimación de parámetros poblacionales
- 2.4. Determinación del tamaño muestral (sin reposición)
- 2.5. Determinación del tamaño muestral (con reposición)
- 2.6. Comparación entre muestreo aleatorio simple sin y con reposición
- 2.7. Estimación en subpoblaciones

##### Tema 3. Muestreos probabilísticos

- 3.1. Introducción
- 3.2. Diseño o Procedimiento muestrales
- 3.3. Estadísticos, estimadores y sus propiedades
- 3.4. Distribución de un estimador en el muestreo
- 3.5. Selección de unidades sin y con reposición. Probabilidades iguales
- 3.6. Estimación simultánea de variables

### Tema 4. Aplicaciones de muestreo probabilísticos

- 4.1. Encuestas de opinión
- 4.2. Estudios de medios
- 4.3. Estudios de mercado
- 4.4. Estudios de calidad y satisfacción con el servicio
- 4.5. Análisis del diseño empresarial y organizacional
- 4.6. Investigación social aplicada

### Tema 5. Muestreo aleatorio estratificado (MAE)

- 5.1. Introducción
- 5.2. Definición y características
- 5.3. Estimadores bajo M.A.E(n)
- 5.4. Afijaciones
- 5.5. Determinación del tamaño muestral
- 5.6. Otros aspectos del M.A.E

### Tema 6. Aplicaciones de muestreo aleatorio estratificado

- 6.1. Muestreo aleatorio estratificado proporcionado
- 6.2. Muestreo aleatorio estratificado desproporcionado
- 6.3. Estratificación proporcional versus no proporcional

### Tema 7. Muestreo sistemático

- 7.1. Introducción
- 7.2. Estimaciones en el muestreo sistemático
- 7.3. Descomposición de la varianza en muestreo sistemático
- 7.4. Eficiencia del muestreo sistemático comparado al m.a.s
- 7.5. Estimación de la varianza: muestras replicadas o interpenetrantes

### Tema 8. Aplicaciones Muestreo sistemático

- 8.1. Muestreo Sistemático estratificado
- 8.2. Muestreo Sistemático en dos dimensiones
- 8.3. Muestreo Sistemático replicado

**Tema 9. Métodos indirectos de estimación**

- 9.1. Estimación indirecta
- 9.2. Comparativa entre estimación directa e indirecta
- 9.3. Principales Métodos indirectos para estimación
  - 9.3.1. Método de Benchmark-Multiplier
  - 9.3.2. Método Captura-Recaptura
  - 9.3.3. Técnicas de Nominación
  - 9.3.4. Método de Poisson Truncado
  - 9.3.5. Otros Métodos

**Tema 10. Aplicaciones de métodos indirectos de estimación**

- 10.1. Estimadores
- 10.2. Métodos indirectos de estimación
- 10.3. Bootstrap en métodos indirectos de estimación en muestreo estratificado

**Asignatura 25****Diseños muestrales avanzados y estadísticas oficiales****Tema 1. Muestreo con probabilidades desiguales**

- 1.1. Métodos para seleccionar muestras con probabilidades proporcionales al tamaño (PPS)
- 1.2. Estimación en el muestreo con probabilidades proporcionales al tamaño y con reemplazamiento (PPSWR)
- 1.3. Eficiencia relativa del estimador de la media en el PPSWR
- 1.4. Determinación del tamaño de la muestra para estimar la media/total de la población
- 1.5. Procedimientos de muestreo PPS y sin reemplazamiento (PPSWOR)

**Tema 2. Aplicaciones de muestreo con probabilidades desiguales**

- 2.1. Muestreo con probabilidades desiguales con reemplazamiento
- 2.2. Muestreo con probabilidades desiguales sin reemplazamiento
- 2.3. Obtención y estimación de muestras con probabilidades desiguales con SAS

**Tema 3. Muestreo por conglomerados**

- 3.1. Estimación de la media/total utilizando muestreo aleatorio simple (SRS)
- 3.2. Eficiencia relativa del muestreo por conglomerados
- 3.3. Determinación del tamaño de la muestra para estimar la media/total
- 3.4. Estimación de la proporción y tamaño de muestra necesario para estimar la proporción
- 3.5. Selección de conglomerados con probabilidades desiguales

**Tema 4. Aplicaciones de muestreo por conglomerados**

- 4.1. Conglomerados de igual tamaño
- 4.2. Conglomerados de tamaño desigual
- 4.3. Obtención y estimación de muestras en muestreo monoetápico de conglomerados con SAS

**Tema 5. Muestreo bietápico**

- 5.1. Estimación de la media/total en muestreo bietápico utilizando muestreo aleatorio simple sin remplazo (SRSSWOR) en ambas etapas
- 5.2. Estimación de la proporción
- 5.3. Estimación de la media/total utilizando muestreo aleatorio simple con reemplazo y sin remplazo PPSWR y SRSSWOR

**Tema 6. Aplicaciones de muestreo bietápico**

- 6.1. Conglomerados de igual tamaño
- 6.2. Conglomerados de tamaño desigual
- 6.3. Obtención y estimación de muestras en muestreo bietápico de conglomerados con SAS

**Tema 7. Modelo de respuesta aleatorizada**

- 7.1. Modelo
- 7.2. Aplicación
- 7.3. Ejemplos

**Tema 8. Modelo en dos fases aplicados a la no respuesta**

- 8.1. Modelo
- 8.2. Aplicación
- 8.3. Ejemplos

**Tema 9. Encuestas por muestreo**

- 9.1. ¿Qué son las encuestas por muestreo?
- 9.2. Metodología
- 9.3. Principales resultados

**Tema 10. Índice de precios al consumidor**

- 10.1. ¿Qué mide?
- 10.2. Metodología
- 10.3. Principales resultados

**Asignatura 26****Investigación comercial y análisis de mercados: procedimientos y aplicaciones****Tema 1. Fundamentos de la Investigación de Mercados**

- 1.1. Concepto de Investigación de Mercados y Mercadotecnia
- 1.2. Utilidad de la investigación de mercados
- 1.3. La ética de la investigación de mercados

**Tema 2. Aplicaciones de la Investigación de Mercados**

- 2.1. El valor de la investigación para los directivos
- 2.2. Factores de la decisión de investigar el mercado
- 2.3. Principales objetivos de la Investigación de Mercados

**Tema 3. Tipos de Investigación de Mercados**

- 3.1. Investigaciones exploratorias
- 3.2. Investigaciones descriptivas
- 3.3. Investigaciones causales

**Tema 4. Tipos de Información**

- 4.1. Elaboración: Primaria y Secundaria
- 4.2. Naturaleza cualitativa
- 4.3. Naturaleza cuantitativa

**Tema 5. Organización de la Investigación de Mercados**

- 5.1. El Departamento interno de Investigación de Mercados
- 5.2. La contratación externa de la investigación
- 5.3. Factores de decisión: interna vs externa

**Tema 6. Gestión de Proyectos de Investigación**

- 6.1. La Investigación de Mercados como un proceso
- 6.2. Etapas de Planificación en la Investigación de Mercados
- 6.3. Etapas de Ejecución en la Investigación de Mercados
- 6.4. Gestión de un Proyecto de Investigación

**Tema 7. Los Estudios de Gabinete**

- 7.1. Objetivos de los Estudios de Gabinete
- 7.2. Fuentes de información secundaria
- 7.3. Resultados de los Estudios de Gabinete

**Tema 8. El Trabajo de Campo**

- 8.1. Obtención de información primaria
- 8.2. Organización de la obtención de información
- 8.3. Control de entrevistadores

**Tema 9. Investigación de Mercados en línea**

- 9.1. Herramientas de investigación cuantitativas en mercados en línea
- 9.2. Herramientas de investigación cualitativas dinámicas de los clientes

**Tema 10. La Propuesta de Investigación de Mercados**

- 10.1. Objetivos y Metodología
- 10.2. Plazos de ejecución
- 10.3. Presupuesto

### Asignatura 27

#### Métodos avanzados de diseño de experimentos

##### Tema 1. Diseños Factoriales 2<sup>2</sup> y 2<sup>3</sup>

- 1.1. Tabla estándar y ecuación de regresión
- 1.2. Estimación
- 1.3. Modelo con replicación
- 1.4. Tabla ANOVA y contrastes

##### Tema 2. Diseños Factoriales 2<sup>k</sup>

- 2.1. Concepto de interacción
- 2.2. Diseño bifactorial con replicaciones
- 2.3. Diseño bifactorial sin replicaciones
- 2.4. Modelo de efectos aleatorios
- 2.5. Modelo bifactorial mixto

##### Tema 3. Fracciones Factoriales

- 3.1. Conceptos generales: Definiciones
- 3.2. Ecuación generatriz de una fracción
- 3.3. Ampliación de los diseños: diseños secuenciales

##### Tema 4. Modelo Unifactorial Completamente Aleatorio

- 4.1. Planteamiento del modelo
- 4.2. Estimación de los componentes de la varianza
- 4.3. Intervalos de confianza para los componentes de la varianza

##### Tema 5. Modelo Unifactorial con Bloques Aleatorios Completos

- 5.1. Planteamiento del modelo
- 5.2. Estimación de los parámetros del modelo
- 5.3. Descomposición de la variabilidad
- 5.4. Análisis estadístico

##### Tema 6. Diseño de Medidas Repetidas con un factor intra-sujetos

- 6.1. Datos
- 6.2. Análisis básico
- 6.3. Gráfico
- 6.4. Comparaciones múltiples

##### Tema 7. Diseño de Medidas Repetidas con dos factores intra-sujetos

- 7.1. Datos
- 7.2. Análisis básico
- 7.3. Gráfico
- 7.4. Comparaciones múltiples

##### Tema 8. Diseño de Medidas Repetidas con un factor intra-sujetos y un factor inter-sujetos

- 8.1. Datos
- 8.2. Análisis básico
- 8.3. Gráfico
- 8.4. Comparaciones múltiples

##### Tema 9. Modelo de Parcelas Divididas con bloques

- 9.1. Datos
- 9.2. Análisis básico
- 9.3. Gráfico
- 9.4. Comparaciones múltiples

##### Tema 10. Modelo de Parcelas Divididas Completamente Aleatorizado

- 10.1. Datos
- 10.2. Análisis básico
- 10.3. Gráfico
- 10.4. Comparaciones múltiples

### Asignatura 28

#### Métodos de predicción lineal

##### Tema 1. El modelo de Regresión lineal simple

- 1.1. Introducción a los modelos de regresión y pasos previos en la regresión simple: Exploración de los datos
- 1.2. Modelo
- 1.3. Hipótesis
- 1.4. Parámetros

##### Tema 2. Estimación y contrastes de la regresión lineal simple

- 2.1. Estimación puntual de los parámetros del modelo
  - 2.1.1. Método de mínimos cuadrados
  - 2.1.2. Los estimadores de máxima verosimilitud
- 2.2. Inferencia sobre los parámetros del modelo bajo las hipótesis de Gauss-Markov
  - 2.2.1. Intervalos
  - 2.2.2. Test
- 2.3. Intervalo de confianza para la respuesta media e intervalo de predicción de nuevas observaciones
- 2.4. Inferencias simultáneas en la regresión simple
- 2.5. Bandas de confianza y de predicción

##### Tema 3. Diagnóstico y validación del modelo de regresión lineal simple

- 3.1. Multicolinealidad
- 3.2. Residuos
- 3.3. Análisis de la varianza (ANOVA) del modelo de regresión simple
- 3.4. Errores de especificación
- 3.5. Diagnósticos del modelo
  - 3.5.1. Evaluación gráfica de la linealidad y verificación de las hipótesis mediante el análisis de los residuos
  - 3.5.2. Prueba de falta de ajuste lineal

##### Tema 4. El modelo de Regresión lineal Múltiple

- 4.1. Exploración de los datos con herramientas de visualización multidimensional
- 4.2. Expresión matricial del modelo y los estimadores de los coeficientes
- 4.3. Interpretación de los coeficientes del modelo múltiple

##### Tema 5. Estimación y contrastes de la regresión lineal múltiple

- 5.1. Leyes de los estimadores de los coeficientes, de las predicciones y de los residuos
- 5.2. Aplicación de las propiedades de las matrices idempotentes
- 5.3. Inferencia en el modelo lineal múltiple
- 5.4. Análisis de varianza del modelo

##### Tema 6. Diagnóstico y validación del modelo de regresión lineal múltiple

- 6.1. Test de "ligaduras" para resolver restricciones lineales sobre los coeficientes
  - 6.1.1. El principio de la variabilidad incremental
- 6.2. Análisis de los residuos
- 6.3. Transformaciones de Box-Cox

##### Tema 7. El problema de la multicolinealidad

- 7.1. Detección
- 7.2. Soluciones

##### Tema 8. Regresión polinómica

- 8.1. Definición y ejemplo
- 8.2. Forma de matriz y cálculo de estimaciones
- 8.3. Interpretación
- 8.4. Aproximaciones alternativas

##### Tema 9. Regresión con variable cualitativas

- 9.1. Regresión con variable cualitativa dicotómica
- 9.2. Regresión con variable cualitativa de varias categorías
- 9.3. Variables ficticias en regresión (dummies)
- 9.4. Interpretación de los coeficientes

##### Tema 10. Criterio de selección de modelos

- 10.1. El estadístico  $C_p$  de *Mallows*
- 10.2. La validación cruzada de modelos
- 10.3. La selección automática por pasos



**Asignatura 29****Simulación y Líneas de Espera****Tema 1. Fundamentos de procesos de Poisson**

- 1.1. Procesos de Poisson homogéneos
- 1.2. Caracterización
- 1.3. Distribución del número de eventos
- 1.4. Distribución del tiempo entre arribos y de tiempos de arribo
- 1.5. Superposición y refinamiento de procesos de Poisson
- 1.6. Procesos de Poisson no homogéneos
- 1.7. Función de intensidad y tasa media de arribos

**Tema 2. Características numéricas de los sistemas de colas**

- 2.1. Elementos básicos de un sistema de colas
- 2.2. Estructuras típicas
- 2.3. Medidas de comportamiento

**Tema 3. Fórmula de Little**

- 3.1. Interpretación de la fórmula de Little
- 3.2. Ecuaciones de coste
- 3.3. Derivados de la fórmula de Little

**Tema 4. Modelos clásicos de colas**

- 4.1. Modelos de colas finitas
  - 4.1.1. Modelo (M/M/1/K)
  - 4.1.2. Modelo (M/M/s/k)
- 4.2. Modelos de colas con distribuciones no exponenciales
  - 4.2.1. Modelo M/G/1
  - 4.2.2. Modelo M/D/s
  - 4.2.3. Modelo M/Ek/s
- 4.3. Sistemas de colas reales

**Tema 5. Concepto de número aleatorio y sus aplicaciones prácticas**

- 5.1. Números pseudoaleatorios
- 5.2. Métodos de generación de números pseudoaleatorios
  - 5.2.1. Método de los cuadrados medios
  - 5.2.2. Métodos congruenciales
- 5.3. Pruebas para la comprobación de la uniformidad y la aleatoriedad
  - 5.3.1. Comprobación de la uniformidad
    - 5.3.1.1. Contraste de Kolmogorov-Smirnov
    - 5.3.1.2. Prueba de la  $\chi^2$
    - 5.3.1.3. Contraste de los pares consecutivos no solapado
  - 5.3.2. Contraste de aleatoriedad
    - 5.3.2.1. Test de rachas

**Tema 6. Generación de variables y vectores aleatorios**

- 6.1. Distribución conjunta de un vector aleatorio
  - 6.1.1. Vectores aleatorios discretos
  - 6.1.2. Vectores aleatorios continuos
- 6.2. Distribuciones marginales y condicionadas
- 6.3. Independencia entre variables aleatorias
- 6.4. Características de un vector aleatorio
  - 6.4.1. Esperanza
  - 6.4.2. Covarianza
  - 6.4.3. Correlación
  - 6.4.4. Matriz de varianzas y covarianzas
- 6.5. Transformaciones de vectores aleatorios

**Tema 7. Métodos de Montecarlo**

- 7.1. El método de Monte Carlo
- 7.2. Aplicaciones del método de Monte Carlo para el cálculo de integrales: integración en el intervalo (0,1), en el intervalo (a, b) y en intervalos infinitos
- 7.3. Estimación del número pi

**Tema 8. Generación de procesos aleatorios**

- 8.1. Método de Inversión variables en aleatoria discretas
- 8.2. Método de aceptación y rechazo en variables aleatorias discretas
- 8.3. Método de Inversión variables en aleatoria continuas
- 8.4. Método de aceptación y rechazo en variables aleatorias continuas

**Tema 9. Técnicas de reducción de la varianza**

- 9.1. Variables antitéticas
- 9.2. Estratificación
- 9.3. Variables de control
- 9.4. Números aleatorios comunes

**Tema 10. Análisis estadístico de datos simulados**

- 10.1. Técnicas de inferencia estadística. Histogramas, distribución empírica
- 10.2. Estimación de parámetros de una distribución
- 10.3. Estimadores de máxima verosimilitud
- 10.4. Propiedades de un buen estimador
- 10.5. Error cuadrático medio y varianza de un estimador
- 10.6. La media y la varianza muestrales
- 10.7. Fórmulas recursivas para el cálculo de la media y la varianza muestrales
- 10.8. Estimador de la proporción
- 10.9. Fórmula recursiva para el estimador de la proporción
- 10.10. Estimadores por intervalos del valor esperado y de una proporción
- 10.11. Técnica de remuestreo *Bootstrap*
- 10.12. Aplicación para la estimación de una proporción, de la varianza y del error cuadrático medio de un estimador

**Asignatura 30****Técnicas Estadísticas Multivariantes I****Tema 1. Análisis factorial**

- 1.1. Introducción
- 1.2. Fundamentos del análisis factorial
- 1.3. Análisis Factorial
- 1.4. Métodos de rotación de factores e interpretación del análisis factorial

**Tema 2. Modelización Análisis factorial**

- 2.1. Modelo del Análisis Factorial
- 2.2. Modelización en software estadístico R
- 2.3. Modelización en software estadístico SPSS

**Tema 3. Análisis de componentes principales**

- 3.1. Introducción
- 3.2. Análisis de Componentes Principales
- 3.3. Sistemática del análisis de Componentes Principales

**Tema 4. Modelización Análisis de componentes principales**

- 4.1. Modelo del Análisis de componentes principales
- 4.2. Modelización en software estadístico R
- 4.3. Modelización en software estadístico SPSS

**Tema 5. Análisis de correspondencia**

- 5.1. Introducción
- 5.2. Prueba de independencia
- 5.3. Perfiles fila y perfiles columna
- 5.4. Análisis de la Inercia de una nube de puntos
- 5.5. Análisis de correspondencias múltiple

**Tema 6. Modelización Análisis de correspondencia**

- 6.1. Modelo del Análisis de correspondencia
- 6.2. Modelización en software estadístico R
- 6.3. Modelización en software estadístico SPSS

### Tema 7. Análisis discriminante

- 7.1. Introducción
- 7.2. Reglas de decisión para dos grupos
- 7.3. Clasificación sobre varias poblaciones
- 7.4. Análisis canónico discriminante de Fisher
- 7.5. Elección de variables: procedimiento hacia delante y hacia atrás
- 7.6. Sistemática del análisis discriminante

### Tema 8. Modelización Análisis discriminante

- 8.1. Modelo del Análisis discriminante
- 8.2. Modelización en software estadístico R
- 8.3. Modelización en software estadístico SPSS

### Tema 9. Análisis de grupos

- 9.1. Introducción
- 9.2. Medidas de distancia y similitud
- 9.3. Algoritmos de clasificación jerárquica
- 9.4. Algoritmos de clasificación no jerárquica
- 9.5. Procedimientos para determinar el número adecuado de grupos
- 9.6. Caracterización de los grupos
- 9.7. Sistemática del análisis de grupos

### Tema 10. Modelización Análisis de grupos

- 10.1. Modelo del Análisis discriminante
- 10.2. Modelización en software estadístico R
- 10.3. Modelización en software estadístico SPSS

## Asignatura 31

### Técnicas Estadísticas Multivariantes II

#### Tema 1. Introducción

- 1.1. Análisis descriptivo numérico y gráficos de datos multivariantes
- 1.2. Análisis de correlación canónica
- 1.3. Análisis de conglomerados
- 1.4. Otras técnicas multivariantes

#### Tema 2. Escala nominal

- 2.1. Medidas de asociación para tablas 2x2
  - 2.1.1. Coeficiente Phi
  - 2.1.2. Riesgo relativo
  - 2.1.3. Razón de productos cruzados (odds ratio)

- 2.2. Medidas de asociación para tablas IxJ:
  - 2.2.1. Coeficiente de contingencia
  - 2.2.2. V de Cramer
  - 2.2.3. Lambdas
  - 2.2.4. Tau de Goodman y Kruskal
  - 2.2.5. Coeficiente de incertidumbre
- 2.3. El Coeficiente Kappa

#### Tema 3. Escala ordinal

- 3.1. Coeficientes Gamma
- 3.2. Coeficientes Tau-b y Tau-c de Kendall
- 3.3. Coeficientes D de Sommers

#### Tema 4. Escala de intervalo o de razón

- 4.1. Escalas de medida
  - 4.1.1. Escala Nominal
  - 4.1.2. Escala Ordinal
  - 4.1.3. Escala de Intervalo
  - 4.1.4. Escala de razón
- 4.2. Coeficiente Eta
- 4.3. Coeficientes de correlación de Pearson y de Spearman

#### Tema 5. Análisis estratificado en tablas 2x2

- 5.1. Análisis de 2 variables dicotómicas
- 5.2. Tablas de contingencia
- 5.3. Análisis estratificado en tablas 2x2

#### Tema 6. Formulación del problema en modelos loglineales

- 6.1. El modelo saturado para dos variables
- 6.2. El modelo saturado general
- 6.3. Otros tipos de modelos

#### Tema 7. El modelo saturado

- 7.1. Cálculo de los efectos
- 7.2. Bondad del ajuste
- 7.3. Prueba de los k efectos
- 7.4. Prueba de asociación parcial

#### Tema 8. El modelo Jerárquico

- 8.1. Introducción
- 8.2. Tipos de bases de datos
- 8.3. Características de la estructura jerárquica
- 8.4. Función de manipulación de datos en el modelo jerárquico

### Tema 9. Modelos de respuesta probit

- 9.1. Formulación del problema
- 9.2. Estimación de los parámetros
- 9.3. Prueba de bondad de ajuste ji-cuadrado
- 9.4. Prueba de paralelismo para grupos
- 9.5. Estimación de la dosis necesaria para obtener una determinada proporción de respuesta

### Tema 10. Regresión logística binaria

- 10.1. Formulación del problema
- 10.2. Variables cualitativas en la regresión logística
- 10.3. Selección de las variables
- 10.4. Estimación de los parámetros
- 10.5. Bondad del ajuste
- 10.6. Clasificación de los individuos
- 10.7. Predicción

## Asignatura 32

### Aplicaciones Estadísticas en Ciencias de la Salud

#### Tema 1. Introducción

- 1.1. Estadística en ciencias de la salud
- 1.2. Análisis estadístico: elementos básicos
- 1.3. Introducción a la investigación reproducible mediante el paquete knitr de R

#### Tema 2. Clasificación de estudios

- 2.1. Temas de bioestadística
- 2.2. Estudios epidemiológicos
  - 2.2.1. Notación
  - 2.2.2. Criterios de clasificación
  - 2.2.3. Tipo de diseño del estudio epidemiológico: ensayos epidemiológicos aleatorios, cohorte, caso-control, cruce de casos, transversales, ecológicos
- 2.3. Diagrama de clasificación de estudios

### Tema 3. Clasificación de variables y modelos de regresión relacionados

- 3.1. Según el tipo de medida
- 3.2. Según el papel en el estudio
- 3.3. Tipo de variables explicativas
- 3.4. Tipo de modelos de regresión según la métrica de la variable respuesta
- 3.5. Variables respuesta de tipo tiempo

### Tema 4. Fuentes de información

- 4.1. Información comunicada
  - 4.1.1. Introducción
  - 4.1.2. Diseño de cuestionarios de salud
- 4.2. Información medida
  - 4.2.1. Introducción
  - 4.2.2. Comentarios
- 4.3. El libro de códigos

### Tema 5. Problemas derivados de la recopilación de información

- 5.1. Datos faltantes
  - 5.1.1. Introducción
  - 5.1.2. Tipo de datos faltantes
  - 5.1.3. Tratamiento de los datos faltantes
- 5.2. Información sesgada
  - 5.2.1. Introducción
  - 5.2.2. Algunas fuentes de sesgo
- 5.3. Ejemplos del impacto del error de medida

### Tema 6. Medidas de presencia de la enfermedad

- 6.1. Introducción
- 6.2. Prevalencia
  - 6.2.1. Definición
  - 6.2.2. Estimación
  - 6.2.3. Comentarios
- 6.3. Incidencia acumulada
  - 6.3.1. Definición
  - 6.3.2. Comentarios
- 6.4. Tasa de incidencia
  - 6.4.1. Definición
  - 6.4.2. Comentarios
  - 6.4.3. Comparación de dos tasas de incidencia

### Tema 7. Medidas de asociación entre la exposición y la enfermedad

- 7.1. Introducción
- 7.2. El riesgo relativo
  - 7.2.1. Definición
  - 7.2.2. Comentarios
- 7.3. Razón de oportunidades (odds ratio)
  - 7.3.1. El odds
  - 7.3.2. El odds ratio
  - 7.3.3. Comentarios
- 7.4. Intervalos de confianza para razón de oportunidades y riesgo relativo
- 7.5. El riesgo atribuible
- 7.6. Riesgo atribuible a la población
- 7.7. Riesgo atribuible a la exposición

### Tema 8. Causalidad, confusión e interacción

- 8.1. Introducción
- 8.2. Causalidad
- 8.3. Confusión
- 8.4. Interacción

### Tema 9. Tomas de decisiones: Pruebas de hipótesis

- 9.1. Introducción
- 9.2. Estableciendo una prueba de hipótesis
- 9.3. Errores de tipo I y tipo II
- 9.4. Decisión y errores
- 9.5. Significación estadística. El p-valor
- 9.6. El p-valor como herramienta de decisión

### Tema 10. Potencia y tamaño de la muestra

- 10.1. Concepto de potencia
- 10.2. Comparaciones
  - 10.2.1. De dos proporciones (prevalencias o riesgos)
  - 10.2.2. De dos tasas
  - 10.2.3. De dos razones de oportunidades (odds)
- 10.3. Introducción a la estimación del tamaño de la muestra basada en la potencia empírica

## Asignatura 33

### Metodología Seis Sigma para la mejora de la Calidad

#### Tema 1. Aseguramiento estadístico de la calidad

- 1.1. Introducción y marco histórico
- 1.2. Filosofías y principios de la calidad
- 1.3. Métodos estadísticos empleados en la mejora de la calidad
- 1.4. Análisis de los sistemas de medición
- 1.5. Procesos e instrumentos de la calidad

#### Tema 2. Metodología Seis Sigma

- 2.1. Normativa de calidad
- 2.2. Metodología Seis Sigma
- 2.3. Implementación Seis Sigma

#### Tema 3. Gráficos de control

- 3.1. Introducción
- 3.2. Proceso en estado de control estadístico y proceso fuera de control
- 3.3. Gráficos de control y contrastes de hipótesis
- 3.4. Base estadística de los gráficos de control. Modelo general
- 3.5. Tipos de gráficos de control

#### Tema 4. Otras herramientas básicas del SPC

- 4.1. Calidad SPC
- 4.2. El resto de las "Siete Magníficas"
- 4.3. Caso práctico ilustrativo

#### Tema 5. Gráficos de control para atributos

- 5.1. Introducción
- 5.2. Gráficos de control para la fracción no conforme
- 5.3. Gráficos de control para el número de no conformes
- 5.4. Gráficos de control para defectos

### Tema 6. Gráficos de control para variables

- 6.1. Introducción
- 6.2. Gráficos de control de la media y el rango
- 6.3. Gráficos de control para unidades individuales
- 6.4. Gráficos de control basados en medias móviles

### Tema 7. Muestreo de aceptación lote a lote por atributos

- 7.1. Introducción
- 7.2. Muestreo simple por atributos
- 7.3. Muestreo doble por atributos
- 7.4. Muestreo múltiple por atributos
- 7.5. Muestreo secuencial
- 7.6. Inspección con rectificación

### Tema 8. Análisis de capacidad del proceso y del sistema de medición

- 8.1. Índices de capacidad
- 8.2. Estudios de capacidad de sistemas de medición
- 8.3. Herramientas estadísticas para el análisis de capacidad
- 8.4. Límites de tolerancia naturales

### Tema 9. Introducción a la metodología Taguchi para la optimización de procesos

- 9.1. La filosofía de la calidad *Taguchi*
- 9.2. Control de calidad en línea y fuera de línea
- 9.3. Función de pérdida
- 9.4. Razones señal-ruido
- 9.5. Diseño de experimentos ortogonales
- 9.6. Diseños robustos\_ Factores controlables y factores de ruido
- 9.7. Limitaciones de la metodología de *Taguchi*

### Tema 10. Casos prácticos

- 10.1. Casos prácticos para los Gráficos de control para atributos
- 10.2. Casos prácticos para los Gráficos de control para variables
- 10.3. Casos prácticos para el Muestreo de aceptación lote a lote por atributos
- 10.4. Casos prácticos para el Análisis de capacidad del proceso y del sistema de medición
- 10.5. Casos prácticos ilustrativo para la Introducción a la metodología *Taguchi* para la optimización de procesos

## Asignatura 34

### Métodos Econométricos en Economía y Finanzas

#### Tema 1. Introducción al manejo de R

- 1.1. Introducción y preliminares
- 1.2. Manejo y manipulación de datos con R
- 1.3. Modelos estadísticos en R
- 1.4. Gráficos en R
- 1.5. Simulación y *bootstrap*

#### Tema 2. Introducción a la Econometría

- 2.1. Naturaleza y contenido de la Econometría
- 2.2. La modelización económica
- 2.3. Teoría econométrica del análisis de regresión

### Tema 3. Regresión lineal

- 3.1. El Modelo Lineal General (MLG)
- 3.2. Hipótesis del modelo
- 3.3. Estimación por Mínimos Cuadrados Ordinarios (MCO)
- 3.4. Inferencia y predicción en el MLG
- 3.5. Contrastes de cambio estructural
- 3.6. Multicolinealidad y errores de medida

### Tema 4. Modelos con datos de sección cruzada

- 4.1. Causas de la heterocedasticidad
- 4.2. Contrastes de heterocedasticidad
- 4.3. Estimador de Mínimos Cuadrados Generalizados
- 4.4. Estimador de Mínimos Cuadrados ponderados factible

### Tema 5. Modelos con datos de series temporales

- 5.1. Magia "potagia" o las regresiones espurias
- 5.2. Estacionariedad y Raíces Unitarias
- 5.3. No estacionariedad y Cointegración
- 5.4. Cointegración y Mecanismos de Corrección del Error (MCE)
- 5.5. Modelos de regresión con series temporales estacionarias: autocorrelación
- 5.6. El estimador de Mínimos Cuadrados Generalizados (MCG)
- 5.7. Indicadores adelantados: Causalidad en sentido de Granger y correlación contemporánea

### Tema 6. Modelos dinámicos estacionarios

- 6.1. Modelos dinámicos estacionarios
- 6.2. Modelo autorregresivo integrado de promedio móvil (ARIMA)
- 6.3. Modelo autorregresivo integrado de promedio móvil y variables exógenas (ARIMAX)
- 6.4. Estimación de modelos ARIMA
- 6.5. Diagnóstico de modelos ARIMA

### Tema 7. Endogeneidad, variables instrumentales y mínimos cuadrados en dos etapas MC2E

- 7.1. ¿En qué consiste el problema de la Endogeneidad?, ¿Qué problemas origina?
- 7.2. Orígenes de la endogeneidad
  - 7.2.1. Omisión de alguna variable relevante (porque no es observable) que está correlacionada con alguna otra variable explicativa
  - 7.2.2. Errores en la medida
  - 7.2.3. Modelo de regresión con retardos y autocorrelación en los errores
- 7.3. Estimador de variables instrumentales y mínimos cuadrados en dos etapas (MC2E)
- 7.4. Contrastes de endogeneidad y restricciones de sobreestimación

### Tema 8. Modelos de regresión con datos de panel

- 8.1. Especificación de modelos con datos de panel
- 8.2. Estimación de modelos con efectos fijos
- 8.3. Estimación de modelos con efectos aleatorios
- 8.4. Sistema de ecuaciones aparentemente no relacionadas

### Tema 9. Modelos de econometría espacial

- 9.1. Introducción a la estadística y a las medidas de asociación espacial
- 9.2. La construcción de la matriz de distancias para la medición de dependencias espaciales
- 9.3. Especificaciones del modelo con dependencia espacial
  - 9.3.1. Modelo de error con retardos espaciales
  - 9.3.2. El modelo con errores espaciales autorregresivos
- 9.4. Problemas de mínimos cuadrados ordinarios para la estimación de modelos con retardo espacial y el estimador de mínimos cuadrados en dos etapas

### Tema 10. Modelos de Regresión cuantílica

- 10.1. Regresión en media y regresión por cuantiles
- 10.2. Estimación de la regresión intercuantílica
- 10.3. Representación gráfica de la solución

## Asignatura 35

### Series Temporales

#### Tema 1. Introducción a las series temporales

- 1.1. Definición de serie temporal
- 1.2. Procesos estocásticos
- 1.3. Procesos estacionarios
- 1.4. Procesos no estacionarios
- 1.5. Modelos

#### Tema 2. Análisis descriptivo de una serie temporal

- 2.1. Estudio de la tendencia. Método de ajuste analítico
- 2.2. Variaciones estacionales
- 2.3. Existencia de ciclos. Periodograma
- 2.4. Métodos de Suavizado

### Tema 3. Modelos de series temporales estacionarias

- 3.1. Introducción en las series temporales estacionarias
- 3.2. Función de autocorrelación simple y función de autocorrelación parcial
- 3.3. Modelos deterministas de series temporales

### Tema 4. Modelo autorregresivo AR

- 4.1. El proceso AR (1)
- 4.2. El proceso AR (2)
- 4.3. El proceso autorregresivo general AR(p)

### Tema 5. Modelo de medias móviles MA

- 5.1. El proceso de media móvil de orden 1 MA (1)
- 5.2. El proceso MA(q)
- 5.3. El modelo mixto autorregresivo de medidas móviles ARMA(p,q)

### Tema 6. Modelo ARIMA

- 6.1. El modelo ARIMA(p,d,q)
- 6.2. El modelo ARIMA estacional
- 6.3. Previsión con modelos ARIMA

### Tema 7. Identificación y estimación de modelos autorregresivos integrados de medidas móviles ARIMA

- 7.1. La metodología Box-Jenkins
- 7.2. Transformaciones para estabilizar la varianza
- 7.3. Identificación del modelo ARIMA
- 7.4. Estimación de los parámetros del modelo

### Tema 8. Diagnósis y prediccióón de los modelos ARIMA

- 8.1. Diagnósis del modelo
- 8.2. Análisis de los residuos
- 8.3. Medidas de la adecuación del modelo
- 8.4. Prediccióón con Modelos ARIMA
- 8.5. Modelos de regresión con perturbaciones ARMA: Análisis de intervencióón

### Tema 9. Modelos de series temporales con intervencióón

- 9.1. Intervencióón versus outliers
- 9.2. La modelizacióón ARIMA en presencia de outliers o intervenciones externas
- 9.3. Las variables impulso y escalón
- 9.4. Pasos en la identificacióón y validacióón de modelos ARIMA en presencia de outliers o intervenciones
- 9.5. Modelizacióón mediante variables impulso y escalón, después de hacer estacionaria la serie

### Tema 10. Análisis de intervencióón, datos atípicos, valores perdidos y funciones de transferencia

- 10.1. Datos atípicos e intervencióón
- 10.2. Tratamiento de atípicos
- 10.3. Diferentes modelos de intervencióón
- 10.4. Estimacióón de valores perdidos en series temporales
- 10.5. Predicciones automáticas en presencia de intervencióón
- 10.6. Modelos de funciones de Transferencia

## Asignatura 36

### Técnicas Avanzadas de Prediccióón

#### Tema 1. El modelo General de Regresión lineal

- 1.1. Definicióón
- 1.2. Propiedades
- 1.3. Ejemplos

#### Tema 2. Regresión de mínimos cuadrados parciales

- 2.1. Definicióón
- 2.2. Propiedades
- 2.3. Ejemplos

#### Tema 3. Regresión sobre componentes principales

- 3.1. Definicióón
- 3.2. Propiedades
- 3.3. Ejemplos

#### Tema 4. Regresión de riesgo relativo RRR

- 4.1. Definicióón
- 4.2. Propiedades
- 4.3. Ejemplos

#### Tema 5. Regresión Ridge

- 5.1. Definicióón
- 5.2. Propiedades
- 5.3. Ejemplos

#### Tema 6. Regresión Lasso

- 6.1. Definicióón
- 6.2. Propiedades
- 6.3. Ejemplos

#### Tema 7. Regresión Elasticnet

- 7.1. Definicióón
- 7.2. Propiedades
- 7.3. Ejemplos

### Tema 8. Modelos de prediccióón no Lineal

- 8.1. Modelos de regresión no lineales
- 8.2. Mínimos cuadrados no lineales
- 8.3. Transformacióón a un modelo lineal

### Tema 9. Estimacióón de parámetros en un sistema no lineal

- 9.1. Linealizacióón
- 9.2. Otros métodos de estimacióón de parámetros
- 9.3. Valores iniciales
- 9.4. Programas de cómputo

### Tema 10. Inferencia estadística en regresión no lineal

- 10.1. La inferencia estadística en la regresión no lineal
- 10.2. Validacióón de la inferencia aproximada
- 10.3. Ejemplos

## Asignatura 37

### Técnicas de Segmentacióón y Tratamiento de Encuestas

#### Tema 1. Encuesta por muestreo

- 1.1. Objetivo de una encuesta por muestreo. Métodos de recoleccióón de datos más usuales. Fuentes de error en las encuestas
- 1.2. Seleccióón de la muestra: muestreo y tamaño. Fuentes secundarias
- 1.3. Encuestas oficiales

#### Tema 2. Validez y fiabilidad de los cuestionarios

- 2.1. Validez factorial
- 2.2. Consistencia interna:  $\alpha$  de Cronbach
- 2.3. Cálculo de la fiabilidad de un cuestionario o escala mediante SPSS

### Tema 3. Análisis estadístico de datos procedentes de tablas contingencia bidimensionales

- 3.1. Posibles análisis sobre una tabla de contingencia bidimensional
- 3.2. La lógica del análisis logarítmico-lineal: descomposicióón de una tabla de contingencia bidimensional. Elementos básicos del análisis logarítmico-lineal. Efectos y Parámetros
- 3.3. Cálculo e interpretacióón de los parámetros
- 3.4. Modelos logarítmico-lineales para una tabla de 2 vías
- 3.5. Modelos jerárquicos. Relacióón entre las hipótesis de independencia y los modelos logarítmico-lineales jerárquicos. Contrastes para la significacióón de los parámetros
- 3.6. Contrastes para la significacióón de los efectos. Contrastes para la bondad de un modelo

### Tema 4. Estudio de una tabla de contingencia mediante análisis de correspondencias

- 4.1. Perfiles y distancia ji-cuadrado
- 4.2. Absorción de inercia
- 4.3. Calidad de representacióón
- 4.4. Contribucióón del elemento al factor
- 4.5. Contribucióón del factor al elemento. Principio de equivalencia distribucional

### Tema 5. Análisis de segmentacióón: Algoritmo Chaid

- 5.1. Métodos de detección automática de la interacción
- 5.2. Algoritmo CHAID: etapas del proceso, tipos de predictores, métodos de parada del algoritmo
- 5.3. Comportamiento del CHAID en presencia de la paradoja de Simpson

**Tema 6. Análisis estadístico de datos procedentes de tablas contingencia tridimensionales**

- 6.1. Conceptos de asociación e interacción. Paradoja de Simpson
- 6.2. Componentes que influyen en la magnitud de las frecuencias de una tabla trifactorial
- 6.3. Independencia completa
- 6.4. Independencia múltiple e independencia condicionada
- 6.5. Modelo saturado para una tabla de tres vías
- 6.6. Modelos logarítmico-lineales jerárquicos para una tabla de tres vías
- 6.7. Grados de libertad de los modelos
- 6.8. Relación entre las hipótesis de independencia y los modelos logarítmico-lineales jerárquicos
- 6.9. Evaluación de los modelos. Test de significación para la bondad de un modelo. Test de significación de los efectos

**Tema 7. Modelos de elección discreta y preferencia multidimensional**

- 7.1. Datos de preferencia declarada y de preferencia revelada
- 7.2. Datos de ordenación
- 7.3. Escalas de respuesta ordenadas
- 7.4. Valoración contingente

**Tema 8. Árboles de clasificación y regresión y bosques aleatorios**

- 8.1. Árboles de Decisión y Bosques Aleatorios
- 8.2. Diferencia entre Árboles de Decisión y Bosques Aleatorios
- 8.3. Ventajas y Desventajas de los Bosques Aleatorios

**Tema 9. Escalamiento multidimensional**

- 9.1. Introducción
- 9.2. Distancia y similitud
- 9.3. Solución clásica
- 9.4. Similitudes

**Tema 10. Análisis de cesta de la compra**

- 10.1. Relaciones de contingencia
- 10.2. Dimensionalidad
- 10.3. Heterogeneidad de los consumidores
- 10.4. Caso práctico

**Asignatura 38**

**Ética Profesional**

**Tema 1. Introducción a la Ética**

- 1.1. Conceptos fundamentales de ética
- 1.2. Ética profesional

**Tema 2. Fundamentos de Educación Ética**

- 2.1. Conceptualización de la ética y su relación con la educación
- 2.2. Panorama de la ética contemporánea
- 2.3. La dimensión moral en la educación
- 2.4. Modelos en educación moral
- 2.5. Modelos de educación moral: Socialización, clarificación de valores, desarrollo del juicio moral y formación de virtudes

**Tema 3. Construcción de la Personalidad Moral del Sujeto**

- 3.1. La personalidad moral: dimensiones
- 3.2. La personalidad moral como resultado
- 3.3. Agencias de educación moral
- 3.4. Importancia de los diversos agentes en educación moral
- 3.5. La educación moral en los grupos familiares
- 3.6. La educación moral en los centros educativos
- 3.7. El poder educador del medio

**Tema 4. La Educación Moral en la Sociedad Actual**

- 4.1. Competencia moral del ciudadano actual
- 4.2. Prácticas morales y construcción de la personalidad moral
- 4.3. Competencia moral para la protección del medio natural y urbano
- 4.4. Competencia moral para una relación entre Norte y Sur
- 4.5. Competencia moral para un diálogo intercultural

**Tema 5. La Educación Moral en el Currículo. Unidad Didáctica y Valores**

- 5.1. Finalidades de la educación moral
- 5.2. Contenidos de la educación moral
- 5.3. Procesos de enseñanza y aprendizaje moral
- 5.4. Materiales curriculares de educación moral
- 5.5. La evaluación de valores morales y actitudes éticas

**Tema 6. El Sentido Ético en la Existencia Humana**

- 6.1. La ética y la conciencia humana
- 6.2. La ética profesional del maestro en el contexto mexicano
- 6.3. Estructura antropológica del comportamiento ético
- 6.4. El comportamiento ético
- 6.5. Libertad y responsabilidad

**Tema 7. La Ética y el Ejercicio Profesional**

- 7.1. Vinculación de la ética con el ejercicio profesional
- 7.2. Responsabilidad ante la sociedad
- 7.3. Repercusiones sociales de la conducta no ética

**Tema 8. Ética de los abogados**

- 8.1. Aspectos generales
- 8.2. Desempeño de sus funciones

**Tema 9. Ética de los jueces**

- 9.1. Aspectos generales
- 9.2. Desempeño de sus funciones

**Tema 10. Ética de los legisladores**

- 10.1. Aspectos generales
- 10.2. Desempeño de sus funciones

**Asignatura 39**

**Habilidades Directivas y Liderazgo**

**Tema 1. Las personas en las organizaciones**

- 1.1. Calidad de vida laboral y bienestar psicológico
- 1.2. Equipos de trabajo y la dirección de reuniones
- 1.3. Coaching y gestión de equipos
- 1.4. Gestión de la igualdad y diversidad

**Tema 2. Gestión del talento**

- 2.1. Concepto de Gestión del Talento
- 2.2. Funciones y procesos en la gestión del talento
- 2.3. Técnicas de gestión del talento
- 2.4. Tendencias en la gestión del talento

**Tema 3. Desarrollo directivo y liderazgo**

- 3.1. Concepto de Desarrollo Directivo
- 3.2. Concepto de Liderazgo
- 3.3. Teorías del Liderazgo
- 3.4. Estilos de Liderazgo
- 3.5. La Inteligencia en el Liderazgo
- 3.6. Los desafíos del Líder en la actualidad

**Tema 4. Gestión del cambio**

- 4.1. Concepto de Gestión del Cambio
- 4.2. El Proceso de Gestión del Cambio
- 4.3. La Implementación del Cambio. El Modelo de Kotter

**Tema 5. Comunicación estratégica**

- 5.1. Comunicación interpersonal
- 5.2. Habilidades comunicativas e influencia
- 5.3. Comunicación interna y plan de comunicación integral
- 5.4. Barreras para la comunicación empresarial

**Tema 6. Negociación y gestión de conflictos**

- 6.1. Técnicas de negociación efectiva
- 6.2. Conflictos interpersonales
- 6.3. Negociación intercultural

**Asignatura 40****Metodología de La Investigación****Tema 1. Nociones básicas sobre investigación: la ciencia y el método científico**

- 1.1. Definición del método científico
- 1.2. Método analítico
- 1.3. Método sintético
- 1.4. Método inductivo
- 1.5. El pensamiento cartesiano
- 1.6. Las reglas del método cartesiano
- 1.7. La duda metódica
- 1.8. El primer principio cartesiano
- 1.9. Los procedimientos de inducción según J. Mill Stuart

**Tema 2. Paradigmas de investigación y métodos derivados de ellos**

- 2.1. ¿Cómo surgen las ideas de investigación?
- 2.2. ¿Qué investigar en educación?
- 2.3. Planteamiento del problema de investigación
- 2.4. Antecedentes, justificación y objetivos de la investigación
- 2.5. Fundamentación teórica
- 2.6. Hipótesis, variables y definición de conceptos operativos
- 2.7. Selección del diseño de investigación
- 2.8. El muestreo en estudios cuantitativos y cualitativos

**Tema 3. El proceso general de la investigación: enfoque cuantitativo y cualitativo**

- 3.1. Presupuestos epistemológicos
- 3.2. Aproximación a la realidad y al objeto de estudio
- 3.3. Relación sujeto-objeto
- 3.4. Objetividad
- 3.5. Procesos metodológicos
- 3.6. La integración de métodos

**Tema 4. Proceso y etapas de la investigación cuantitativa**

- 4.1. Fase 1: Fase conceptual
- 4.2. Fase 2: Fase de planificación y diseño
- 4.3. Fase 3: Fase empírica
- 4.4. Fase 4: Fase analítica
- 4.5. Fase 5: Fase de difusión

**Tema 5. Tipos de investigación cuantitativa**

- 5.1. Investigación histórica
- 5.2. Investigación correlacional
- 5.3. Estudio de caso
- 5.4. Investigación "ex post facto" sobre hechos cumplidos
- 5.5. Investigación cuasi-experimental
- 5.6. Investigación experimental

**Tema 6. Proceso y etapas de la investigación cualitativa**

- 6.1. Fase 1: Fase preparatoria
- 6.2. Fase 2: Fase de campo
- 6.3. Fase 3: Fase analítica
- 6.4. Fase 4: Fase informativa

**Tema 7. Tipos de investigación cualitativa**

- 7.1. La etnografía
- 7.2. La teoría fundamentada
- 7.3. La fenomenología
- 7.4. El método biográfico y la historia de vida
- 7.5. El estudio de casos
- 7.6. El análisis de contenido
- 7.7. El examen del discurso
- 7.8. La investigación acción participativa

**Tema 8. Técnicas e instrumentos para la recogida de datos cuantitativos**

- 8.1. La entrevista estructurada
- 8.2. El cuestionario estructurado
- 8.3. Observación sistemática
- 8.4. Escalas de actitud
- 8.5. Estadísticas
- 8.6. Fuentes secundarias de información

**Tema 9. Técnicas e instrumentos para la recogida de datos cuantitativos**

- 9.1. Entrevista no estructurada
- 9.2. Entrevista en profundidad
- 9.3. Grupos focales
- 9.4. Observación simple, no regulada y participativa
- 9.5. Historias de vida
- 9.6. Diarios
- 9.7. Análisis de contenidos
- 9.8. El método etnográfico

**Tema 10. Control de calidad de los datos**

- 10.1. Requisitos de un instrumento de medición
- 10.2. Procesamiento y análisis de datos cuantitativos
- 10.3. Validación de datos cuantitativos
- 10.4. Estadística para el análisis de datos
- 10.5. Estadística descriptiva
- 10.6. Estadística inferencial
- 10.7. Procesamiento y análisis de datos cualitativos
- 10.8. Reducción y categorización
- 10.9. Clarificar, sintetizar y comparar
- 10.10. Programas para el análisis cualitativo de datos textuales

# 03

## Objetivos y competencias

La Licenciatura en Estadística Aplicada está diseñada para capacitar a expertos capaces de desentrañar los misterios de los datos y convertirlos en conocimiento accionable. Este programa creará profesionales dotados de habilidades analíticas de vanguardia, capaces de enfrentar desafíos complejos en diversos campos, desde la medicina hasta las finanzas, utilizando herramientas estadísticas avanzadas para impulsar la toma de decisiones fundamentadas y liderar transformaciones significativas en la sociedad.

*Living  
SUCCESS*







“

*Alcanza tus objetivos y ponte en marcha hacia un futuro profesional lleno de posibilidades con la calidad de la Licenciatura en Estadística Aplicada”*



### Objetivos generales

- Utilizar las fuentes de información adecuadas para cada tipo de estudio aplicado
- Desarrollar un conocimiento amplio y especializado sobre el uso de las principales fuentes y técnicas de recogida de información social y de mercados en el entorno estadístico actual
- Ahondar en los procedimientos y aplicaciones de la Investigación de Mercados en el contexto actual
- Conocer al detalle las técnicas de inferencia estadística más efectivas y vanguardistas del sector estadístico
- Indagar en la exploración y descripción de datos como base de los estudios estadísticos



*Potenciarás tus capacidades para transformar la información en conocimiento práctico y soluciones impactantes. ¡Apuesta por TECH!”*



### Objetivos por asignatura

#### Azar y probabilidad

- Identificar los métodos aplicación de las técnicas y modelos de cálculo de probabilidades
- Conocer las características de las variables y los tipos de distribuciones
- Profundizar en leyes de los grandes números y teorema central del límite

#### Descripción y exploración de datos

- Comprender las diferentes técnicas contenidas en la estadística aplicada
- Manejar software estadístico para manipular datos, realizar análisis descriptivo y gráficas
- Representar gráfica y numéricamente conjuntos de datos univariantes y bivariantes
- Interpretar los resultados y las gráficas en el contexto de los datos

#### Algebra y matemática discreta

- Conocer los distintos métodos de prueba o demostración matemática
- Identificar las operaciones sobre matrices
- Ahondar en las bases de la programación lineal y la optimización

#### Estadística Económica

- Comprender los métodos estadísticos para estudiar el comportamiento de variables
- Profundizar en el estudio del comportamiento de variables

#### Fuentes y técnicas de recogida de Información Social y de Mercados

- Reconocer la utilidad de las diferentes métodos y técnicas de recogida de información
- Valorar la pertinencia de los objetivos
- Identificar las fuentes con las que se trabaja y las necesidades del proyecto

### Métodos Matemáticos para Estadística I

- Comprender la importancia de herramientas matemáticas para la estadística
- Profundizar en las funciones reales y el teorema de valor medio
- Conocer los tipos de integrales

### Métodos matemáticos para Estadística II

- Reconocer las herramientas matemáticas del análisis matricial para el trabajo estadístico
- Clasificar y resolver sistemas de ecuaciones lineales
- Discutir un sistema cuando alguno de sus coeficientes es un parámetro

### Métodos matemáticos para Estadística III

- Asimilar la relevancia del cálculo diferencial e integral en el trabajo estadístico
- Profundizar en el estudio del polinomio de Taylor, las series de potencias, funciones de varias variables, integrales dobles o triples, formas bilineales y cuadráticas, espacios vectoriales euclídeos
- Reconocer las herramientas básicas de la estadística

### Programación I

- Comprender la estructura básica de un ordenador, el software y de los lenguajes de programación de propósito general
- Analizar los elementos esenciales de un programa informático
- Diseñar e interpretar algoritmos

### Programación II

- Describir los distintos patrones de diseño para problemas orientados a objetos
- Entender la importancia de la documentación y las pruebas en el desarrollo del software
- Gestionar el uso de los hilos y la sincronización, así como la resolución de los problemas comunes

### Software Estadístico I

- Comprender los elementos básicos del software estadístico
- Establecer la manera más eficiente de utilizar sus herramientas en el análisis de la información
- Profundizar en gráficos, paquetes y estadística en SPSS

### Bases de datos: Diseño y Gestión

- Comprender los procesos de diseño y gestión de bases de datos para aplicarlo a la estadística aplicada
- Profundizar en los sistemas de información y bases de datos
- Adquirir nociones de HTML y expresiones regulares; recopilación y almacenamiento de datos de páginas web

### Inglés

- Utilizar los recursos lingüísticos necesarios como medio de comunicación y de expresión personal
- Interactuar y expresarse de forma sencilla pero adecuada y eficaz
- Utilizar las formas de relación social y de tratamiento más usuales incluyendo las que ofrecen las nuevas tecnologías de la información y la comunicación
- Adquirir herramientas que le permitan evaluar y mejorar su propio aprendizaje en el uso de la lengua

### Estimación I

- Conocer los procedimientos de métodos de estimación paramétricos y no paramétricos
- Realizar inferencias respecto a las relaciones entre datos o conjuntos de datos, aplicando el "pensamiento estadístico"
- Tener capacidad para enfrentarse a las distintas etapas de un estudio estadístico desde el planteamiento del problema hasta la exposición de resultados
- Ser capaz de manejar el software estadístico necesario para la resolución de problemas de inferencia estadística

### Estimación II

- Comprender el proceso de utilización de los métodos de inferencia estadística por contraste de hipótesis, bayesianos y no paramétricos
- Determinar el método de estimación más adecuado en una investigación según los objetivos
- Aplicar métodos de estimación en una investigación

### Estudio y Depuración de Datos

- Definir qué es el Análisis Exploratorio de Datos (A.E.D.) y sus objetivos
- Indicar cuáles son las etapas a seguir y la selección de los métodos gráfico y numérico apropiados
- Examinar las características de los datos y/o relaciones de interés,
- Comprobar si se verifican algunas hipótesis de interés en los datos (normalidad, linealidad, homocedasticidad)
- Comprender los diferentes tipos de datos ausentes y evaluar su impacto potencial

### Matemáticas con ordenador

- Conocer los diferentes programas para el estudio de la estadística y los diferentes tipos de funciones que utilizan
- Asimilar el estudio e informes estadísticos en diferentes programas
- Utilizar el mejor programa en cada caso del estudio para la ayuda de la reflexión y conclusión de los datos estadísticos

### Probabilidad y procesos dinámicos

- Comprender la relación entre los estudios de probabilidad y procesos estadísticos dinámicos
- Profundizar en la introducción a los procesos estocásticos
- Dominar algunos modelos básicos de procesos estocásticos

### Sistema Estadístico e indicadores Económicos

- Explicar el concepto de equilibrio macroeconómico y sus propiedades
- Describir los agentes y las características de un mercado de competencia perfecta
- Calcular el equilibrio de mercado de un bien y sus cambios ante desplazamientos de las curvas de oferta y demanda
- Analizar los elementos de los que depende tanto la elección de un consumidor como la del productor

### Software estadístico II

- Analizar los elementos de los que depende tanto la elección de un consumidor como la del productor
- Conocer los diferentes tipos de funciones que utiliza R
- Desarrollar un programa estadístico en R

### Técnicas de Optimización

- Comprender el uso de las técnicas de optimización en problemas de aplicación estadística
- Identificar las bases de la ingeniería del software, así como el proceso del software y los distintos modelos para su desarrollo incluyendo tecnologías ágiles,
- Reconocer la ingeniería de requisitos, su desarrollo, elaboración, negociación y validación
- Reconocer las principales normas relativas a la calidad del software y a la administración de proyectos

### Aplicaciones Estadísticas a la Industria

- Analizar las posibilidades de aplicación de la estadística a la industria
- Identificar modelos de inventarios más frecuentes
- Analizar e interpretar los resultados

### Diseño de experimentos

- Reconocer las herramientas estadísticas de diseño experimental
- Ahondar en el análisis de varianza con bloques, factores anidados, diseños fraccionales con interacción y la covarianza
- Aplicar las herramientas estadísticas de diseño experimental en estudios

### Diseños muestrales

- Comprender las técnicas y procedimientos de los diseños muestrales
- Adquirir los fundamentos conceptuales para llevar a cabo los distintos procedimientos de muestreo presentados
- Aplicar el método más adecuado en problemas concretos de acuerdo a condiciones del proyecto y objetivos

### Diseños muestrales Avanzados y Estadísticas Oficiales

- Analizar las herramientas estadísticas para el diseño de técnicas avanzadas de selección de muestra
- Entender las principales estadísticas oficiales encargadas de proporcionar al gobierno, a la economía y al público
- Adquirir las habilidades para llevar a cabo los distintos procedimientos de muestreo presentados

### Investigación Comercial y Análisis de Mercados: Procedimientos y Aplicaciones

- Comprobar la utilidad de la investigación de mercados, mediante las principales herramientas y técnicas de investigación
- Planificar y enriquecer el repertorio de aplicaciones de la estadística

### Métodos Avanzados de Diseño de Experimentos

- Analizar los modelos avanzados de diseños experimentos
- Profundizar en el estudio de los diseños factoriales, modelo unifactorial con bloques aleatorios completos, diseños de medidas repetidas y modelo de parcelas divididas
- Ahondar en el estudio de situaciones sociales y comerciales

### Métodos de Predicción Lineal

- Contrastar los diferentes métodos de predicción lineal
- Aplicar criterios de selección de modelos

### Simulación y Líneas de Espera

- Comprender las situaciones de aplicación de los modelos de simulación y líneas de espera
- Estudiar los procesos de Poisson, los sistemas de colas, generación de variables y vectores aleatorios, métodos de Montecarlo y técnicas de reducción de la varianza
- Desarrollar análisis estadístico de datos simulados

### Técnicas Estadísticas Multivariantes I

- Desarrollar conocimientos para el análisis y modelización multivariantes de datos
- Aplicar procedimientos factoriales, de componentes principales, correspondencia, discriminante y de grupos
- Comprobar hipótesis en diferentes tipos de estudios

### Técnicas Estadísticas Multivariantes II

- Desarrollar conocimientos para el análisis de datos a través de técnicas estadísticas multivariantes
- Comprobar hipótesis en diferentes tipos de estudios
- Aplicar el software específico para resolver cada uno de los problemas que se le presenten

### Aplicaciones Estadísticas en Ciencias de la Salud

- Examinar herramientas estadísticas útiles para las ciencias de la salud
- Identificar las herramientas estadísticas adecuadas para la evaluación de la asociación entre una determinada exposición y un determinado indicador de salud
- Analizar el impacto potencial de los datos faltantes y del error de medida sobre los resultados de un análisis estadístico

### Metodología Seis Sigma para la Mejora de la Calidad

- Identificar el papel de la estadística en la gestión y control de calidad
- Ahondar en el estudio de la metodología seis sigma, los gráficos de control; y otras herramientas para el control estadístico de proceso
- Revisión de casos prácticos para visualizar su papel en estos proyectos

### Métodos Econométricos en Economía y Finanzas

- Dominar la utilidad de herramientas estadísticas
- Conocer las variables instrumentales y mínimos cuadrados en dos etapas

### Series Temporales

- Comprender el uso de técnicas y procedimientos para el análisis descriptivo, interpretativo y prospectivo de series temporales
- Identificar y realizar la estimación de modelos autorregresivos integrados de medidas móviles y modelos de series temporales
- Ahondar en el estudio de fenómenos de diferentes campos del conocimiento

### Técnicas Avanzadas de Predicción

- Comprender las similitudes y diferencias entre modelos y técnicas de regresión
- Profundizar en modelos de predicción no lineal e inferencia estadística en regresión no lineal
- Valorar su pertinencia en la predicción de diferentes fenómenos según los objetivos y la información disponible



## Competencias

### Técnicas de segmentación y tratamiento de encuestas

- Estudiar las nociones básicas de diseño y tratamiento de encuestas
- Realizar diferentes tipos de análisis estadístico de datos
- Emplear las técnicas en estudios sociales o de mercado

### Ética Profesional

- Analizar el papel de la ética en el ámbito individual, social y profesional
- Integrar los preceptos de la ética en su actuar cotidiano y profesional

### Habilidades directivas y liderazgo

- Desarrollar las habilidades que constituye el perfil de un directivo competente
- Comprender las capacidades y competencias de un líder estratégico que
- Gestionar medios y herramientas con el fin de desarrollar el talento y liderazgo

### Metodología de la Investigación

- Analizar la metodología de la investigación como una forma de ampliar y actualizar los conocimientos
- Involucrarse con su contexto y despertar su interés en determinados problemas
- Desarrollar bases conceptuales y metodológicas sólidas y variadas, con las que puedan orientar y resolver dudas que puedan presentar en este campo

- Identificar y aplicar métodos y técnicas para calcular probabilidades
- Comprender las características de las variables y los tipos de distribuciones
- Desarrollar Habilidades de Investigación
- Comprender métodos estadísticos para el estudio de variables económicas
- Reconocer la utilidad de diferentes métodos y técnicas de recopilación de información
- Dominio de funciones reales, integrales y otras técnicas matemáticas
- Identificar fuentes de datos y necesidades de un proyecto
- Representar datos gráfica y numéricamente
- Utilizar software estadístico para manipular y analizar datos
- Diseñar e interpretar algoritmos
- Aplicar técnicas multivariantes para el análisis de datos
- Realizar pruebas de hipótesis en diferentes tipos de estudios
- Realizar análisis estadístico de datos simulados

## ¿Por qué nuestro programa?

La Licenciatura en Estadística Aplicada ofrecerá al alumnado la posibilidad de descubrir patrones ocultos, interpretar datos y tomar decisiones estratégicas basadas en información sólida. Con una demanda creciente en el mercado laboral, el estudiante se convertirá en el profesional que liderará cambios significativos, sirviéndose de herramientas estadísticas avanzadas para transformar datos en soluciones innovadoras. Para conseguirlo, TECH pone a su disposición los materiales más interesantes y los contenidos más actualizados del momento. Además, le acompañará en la adquisición de competencias de forma progresiva. Con la máxima calidad en todos los aspectos, esta Licenciatura es la mejor opción para dar un salto profesional.

*Te damos +*







“

*Estudia Estadística Aplicada en TECH sin desplazamientos ni complicaciones. Elige tu camino para incorporarte al mundo profesional, poniendo tu futuro en manos de la mayor universidad online del mundo en español”*

## 42 | ¿Por qué nuestro programa?

Esta Licenciatura ofrece múltiples ventajas y características únicas que permitirán al estudiante avanzar en su carrera. Estos son los 10 motivos por los que vale la pena estudiar la Licenciatura en Estadística Aplicada en TECH Universidad:

01

### La mejor institución

---

TECH Universidad hizo una apuesta decidida y creó la pionera Facultad de Ingeniería, donde se desarrolla esta Licenciatura. Además, incluye posgrados, diferentes líneas de investigación, publicaciones, reuniones científicas, convenios con otras escuelas y facultades y multitud de eventos de extensión académica.

02

### El mejor plan de estudios

---

Presenta el mejor plan de estudios en análisis e interpretación de datos. No existe una propuesta 100% online con mayor alcance ni profundidad en el panorama universitario, que el de la Licenciatura en Estadística Aplicada de TECH en la actualidad.

03

### Titulación directa

---

No hará falta que hagas una tesina ni examen final de carrera, ni tendrás que cursar un diplomado o algún otro curso para obtener tu título. En TECH tendrás una vía directa de titulación tras completar el periodo de Servicio Social a través de esta institución universitaria\*.

04

### Los mejores recursos pedagógicos 100% en línea

---

TECH Universidad pone al alcance de los estudiantes de esta Licenciatura la última metodología educativa online, basada en tecnología internacional de vanguardia, que permite estudiar sin tener que asistir a clase, y sin renunciar a adquirir ninguna competencia indispensable en Estadística Aplicada.

05

### Máxima orientación laboral

---

TECH asume la responsabilidad que tiene la universidad de ser un agente facilitador del progreso de los estudiantes y la inserción laboral de los egresados en el tejido empresarial. Con TECH el estudiante conocerá las principales instituciones donde trabajar en el sector y tendrá facilidades para lograr su trayectoria profesional deseada.

\*De acuerdo al Reglamento 03-30-81 para la prestación del servicio social de los estudiantes de las instituciones de educación superior se entiende por servicio social, aquellas actividades de carácter temporal y obligatorio que realizan los estudiantes y pasantes de las carreras profesionales y técnicas tendientes a la aplicación de los conocimientos y habilidades adquiridos en beneficio de la sociedad y del Estado y que redundan en el ejercicio de la práctica profesional... que en ningún caso será menor de 480 horas cubiertas en un lapso que no podrá ser menor de seis meses, ni mayor de dos años y podrá iniciarse una vez que se haya cubierto al menos el 70% de las asignaturas del programa.

06

### Acceso directo al mundo académico

---

El alumno estará preparado para contribuir con nuevos conocimientos y avances innovadores en el campo de la estadística y sus aplicaciones prácticas. TECH Universidad abre, con esta Licenciatura, las puertas del mundo académico, dándole la proyección internacional y la dimensión necesarias al mundo de la estadística.

07

### Idiomas gratuitos

---

Solo por elegir la Licenciatura, TECH regalará el estudio de idiomas de forma gratuita. El estudiante tendrá la oportunidad de cursar los diferentes programas de idiomas, de cualquier nivel de dificultad mientras dure la Licenciatura, dentro de la oferta de 48 programas diferentes de la Escuela de Idiomas.

08

### Posgrado gratuito

---

TECH apuesta por ofrecerle siempre al alumno las mejores opciones para su futuro. Por eso, cuando finalice la Licenciatura, podrá elegir y realizar de forma totalmente gratuita uno de los muchos másteres de alta calidad y prestigio que ofrece esta institución. Así, el estudiante egresado no solo podrá comenzar a especializarse, sino que mejorará de forma inmediata sus perspectivas profesionales a corto plazo.

09

### Accede de forma prioritaria a posgrados

---

La apuesta de TECH Universidad es máxima con la tecnología y la innovación. Por ello, ha creado la primera Facultad de Ingeniería del mundo en la que el estudiante encontrará los mejores posgrados, a los que tendrá acceso prioritario por ser egresado de la Licenciatura.

10

### Investigación en Estadística Aplicada

---

TECH ofrece a todos sus egresados programas de desarrollo de ideas y profundización en la recogida, el análisis, el procesamiento y la interpretación de datos a través de sus líneas de investigación. Así como la oportunidad de participar en el desarrollo de proyectos de I+D+i, para seguir vinculados a la universidad, implementando procesos de transferencia de resultados al tejido empresarial.

*La Licenciatura en Estadística Aplicada será tu puerta directa de entrada al mundo académico de la investigación y el desarrollo.*

# 05

## Idiomas gratuitos

Convencidos de que la formación en idiomas es fundamental en cualquier profesional para lograr una comunicación potente y eficaz, TECH ofrece un itinerario de aprendizaje de idiomas complementario al plan de estudios curricular, en el que el estudiante, además de adquirir las competencias de la licenciatura, podrá aprender idiomas de un modo sencillo y práctico.

*Acredita tu  
competencia  
lingüística*



*TECH te incluye el estudio de idiomas en la Licenciatura de forma ilimitada y gratuita”*

### IDIOMAS

En el mundo competitivo de hoy, hablar otros idiomas forma parte clave de nuestra cultura moderna. Hoy en día, resulta imprescindible disponer de la capacidad de hablar y comprender otros idiomas, además de lograr un título oficial que acredite y reconozca la competencia en aquellos que se dominen. De hecho, ya son muchos los colegios, las universidades y las empresas que sólo aceptan a candidatos que certifican su nivel mediante un título oficial en base al Marco Común Europeo de Referencia para las Lenguas (MCER).

El Marco Común Europeo de Referencia para las Lenguas, es el máximo sistema oficial de reconocimiento y acreditación del nivel de idiomas del alumno. Aunque existen otros sistemas de validación, estos proceden de instituciones privadas y, por tanto, no tienen validez oficial. El MCER establece un criterio único para determinar los distintos niveles de dificultad de los cursos y otorga los títulos reconocidos sobre el nivel de idioma que poseemos.

En TECH ofrecemos los únicos cursos intensivos de preparación para la obtención de certificaciones oficiales de nivel de idiomas, basados 100% en el MCER. Los 48 Cursos de Preparación de Nivel idiomático que tiene la Escuela de Idiomas de TECH están desarrollados en base a las últimas tendencias metodológicas de aprendizaje online, el enfoque orientado a la acción y el enfoque de adquisición de competencia lingüística, con la finalidad de prepararte para los exámenes oficiales de certificación de nivel.

El alumno aprenderá mediante actividades, historias y contextos reales, la resolución de situaciones cotidianas y básicas de comunicación en entornos simulados de aprendizaje y se enfrentará a simulacros reales de examen, para la preparación intensiva de la prueba de certificación de nivel. Estos simulacros están desarrollados a partir de software de última generación, que permite facilitar el aprendizaje inmersivo.

“ 48 Cursos de Preparación de Nivel para la certificación oficial de 8 idiomas en los niveles MCER A1,A2, B1, B2, C1 y C2”





TECH incorpora, como contenido extracurricular al plan de estudios oficial, la posibilidad de que el alumno estudie idiomas, seleccionando aquellos que más le interesen de entre la gran oferta disponible:

- Podrá elegir los Cursos de Preparación de Nivel de los idiomas, y nivel que desee, de entre los disponibles en la Escuela de Idiomas de TECH, mientras estudie la licenciatura, para poder prepararse el examen de certificación de nivel
- En cada programa de idiomas tendrá acceso a todos los niveles MCER, desde el nivel A1 hasta el nivel C2
- Cada año podrá presentarse a un examen telepresencial de certificación de nivel, con un profesor nativo experto. Al terminar el examen, TECH le expedirá un certificado de nivel de idioma
- Estudiar idiomas NO aumentará el coste del programa. El estudio ilimitado y la certificación anual de cualquier idioma, están incluidas en la Licenciatura



“ Solo el coste de los cursos de preparación de idiomas y los exámenes de certificación, que puedes llegar a hacer gratis, valen más de 3 veces el precio de la Licenciatura completa”

# 06

## Maestría gratuita

Para TECH lo más importante es que sus estudiantes rentabilicen su carrera, y egresen con todas las posibilidades de desarrollo personal y futuro profesional. Por esta razón se incluye en la inscripción de la Licenciatura el estudio sin coste de una Maestría.







“

*TECH te ofrece un Máster Propio gratuito  
incluido en la matrícula de la Licenciatura”*

## Estudiar en TECH Universidad tiene sus ventajas

Los Másteres Propios de TECH Universidad, son programas de perfeccionamiento de posgrado con reconocimiento propio de la universidad a nivel internacional, de un año de duración y 1500 horas de reconocimiento. Su nivel de calidad es igual o mayor al de Maestría Oficial y permiten alcanzar un grado de conocimiento superior.

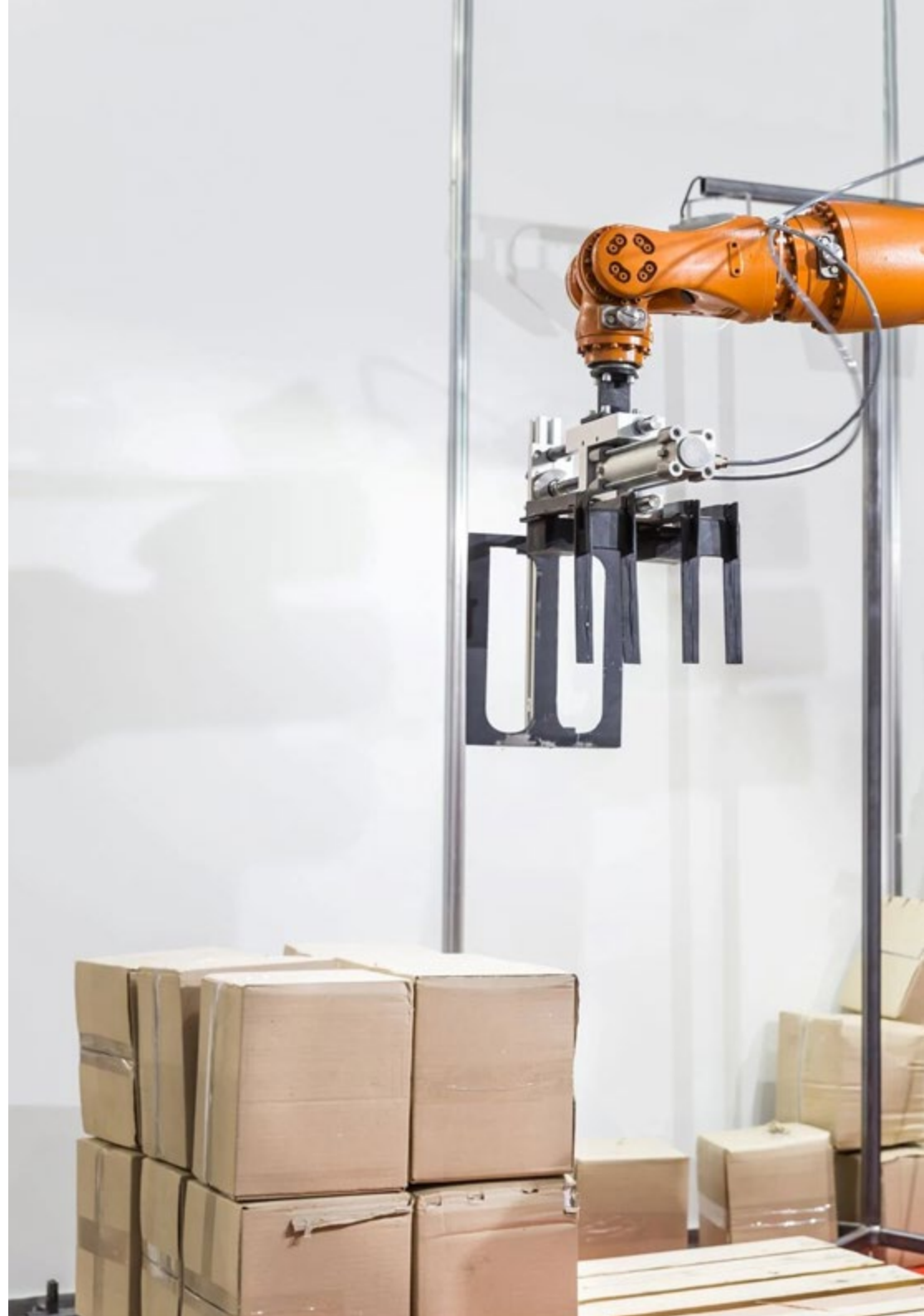
La orientación del Máster Propio al mercado laboral y la exigencia para recoger los últimos avances y tendencias en cada área, hacen de ellos programas de alto valor para las personas que deciden estudiar en la universidad con el fin de mejorar sus perspectivas de futuro profesional.

En la actualidad, TECH ofrece la mayor oferta de posgrado y formación continuada del mundo en español, por lo que el estudiante tiene la oportunidad de elegir el itinerario que más se ajuste a sus intereses y lograr dar un paso adelante en su carrera profesional. Además, podrá terminar la Licenciatura con una certificación de grado superior, ya que al poder cursar el Máster Propio en el último año de carrera, podrá egresar de su estudio con el Título de Licenciatura más el certificado de Máster Propio.

El coste del Máster Propio incluido en la Licenciatura es de alto valor. Estudiando ambos TECH permite un ahorro de hasta el 60% del total invertido en el estudio. Ninguna otra universidad ofrece una propuesta tan potente y dirigida a la empleabilidad como esta.



*Ahorrarás hasta un 60% estudiando la Licenciatura en TECH*





Estudia un Máster Propio de TECH desde el último año de la Licenciatura en Traducción e Interpretación:

- Solo por inscribirse en la licenciatura, TECH incluye sin costo cualquiera de los posgrados de Máster Propio del área de conocimiento que elija
- TECH tiene la mayor oferta de posgrado del mundo en español sobre la que el estudiante podrá elegir el suyo para orientarse laboralmente antes de terminar la Licenciatura
- Podrá estudiar simultáneamente las asignaturas del último año de la licenciatura y los contenidos del Máster Propio para egresar con el título y la certificación de máster
- Estudiar el posgrado NO aumentará el coste de la colegiatura. El estudio y certificación del Máster Propio, está incluido en el precio de la Licenciatura

“ Podrás elegir tu Máster Propio de la oferta de posgrado y formación continuada mayor del mundo en español”

# 07

## Salidas profesionales

El perfil de egreso de la Licenciatura en Estadística Aplicada de TECH es el de un licenciado con gran capacidad de adaptación y con claridad de pensamiento. Posee un gran interés social y seguridad en sí mismo. Es técnicamente solvente, competitivo, crítico, reflexivo y tiene una gran habilidad para el manejo del lenguaje especializado con una gran capacidad de análisis.

*Upgrading...*





“

*Destacarás en áreas como la investigación académica, el sector financiero, la salud pública, el análisis de mercados, la industria tecnológica y la consultoría”*

### Perfil profesional

El licenciado en Estadística Aplicada de TECH será un profesional competente y hábil para desempeñarse, de manera responsable, en las empresas que contraten sus servicios. Contará con las competencias profesionales que le permitirán incursionar en roles de analista de datos, científico de datos o estadístico, donde su habilidad para interpretar y analizar información será fundamental.

Además, poseerá una capacidad de mejora constante, adaptación, investigación y crecimiento derivadas de una manera de pensar y analizar, que será una de las competencias básicas que desarrollará en el programa de Licenciatura.

Su formación con TECH le permitirá comprender y analizar el entorno que le rodea, y su sentido crítico le hará competente para interpretar la veracidad de la información que recibe y tomar decisiones fundamentadas en el análisis estadístico.

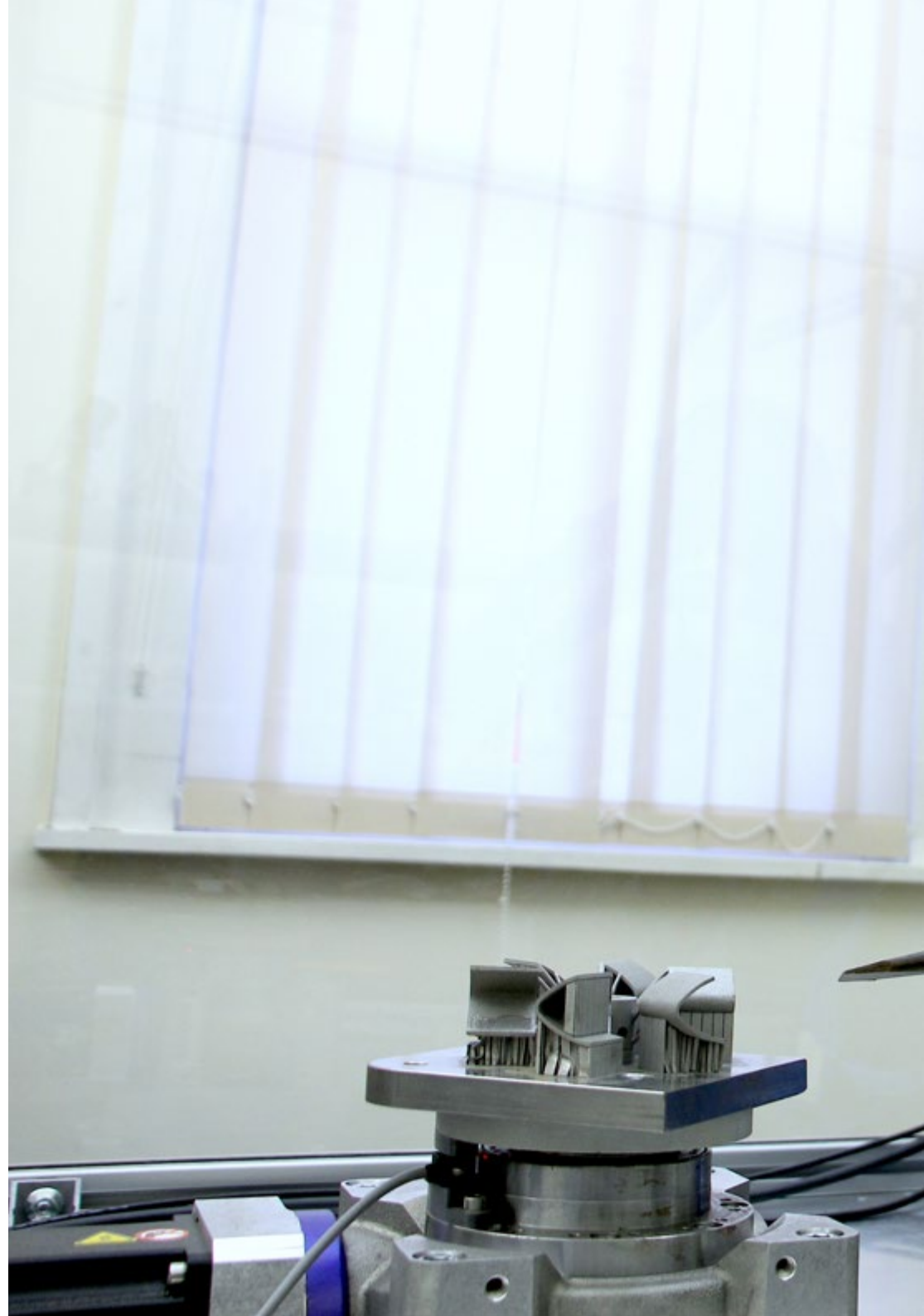
El egresado será un licenciado técnicamente solvente y preparado para desempeñarse profesionalmente en el campo laboral.

### Perfil investigativo

El egresado en la Licenciatura en Estadística Aplicada tendrá la capacidad de planificar, dirigir, gestionar y mejorar los procesos de pensamiento crítico, análisis de situaciones y elaboración de respuestas eficientes innovadoras, ajustadas y precisas. A su vez, adquirirá competencias para comprender e interpretar los problemas cardinales de su profesión, relacionados con el fomento del pensamiento crítico y adaptación a nuevos entornos y exigencias profesionales.



*Matricúlate ahora y perfecciona tus destrezas estadísticas gracias a esta completa Licenciatura”*





## Perfil ocupacional y campo de acción

Tras el logro de los objetivos de formación planteados en este programa, el egresado en la Licenciatura en Estadística Aplicada tendrá la capacidad de planificar, dirigir, gestionar y mejorar los procesos de pensamiento crítico, análisis de situaciones y elaboración de respuestas eficientes innovadoras, ajustadas y precisas.

El egresado de TECH en Estadística Aplicada, tras finalizar sus estudios, estará preparado para desempeñar los siguientes puestos de trabajo:

- Analista de Datos
- Consultor Estadístico
- Científico Social
- Analista de Calidad
- Especialista en Minería de Datos
- Analista de Investigación de Operaciones
- Analista de Riesgos
- Analista de Datos de Seguridad Cibernética
- Estadístico Forense
- Científico de Datos Biomédicos

# 08

## Metodología

Este programa de capacitación ofrece una forma diferente de aprender. Nuestra metodología se desarrolla a través de un modo de aprendizaje de forma cíclica: **el Relearning**.

Este sistema de enseñanza es utilizado, por ejemplo, en las facultades de medicina más prestigiosas del mundo y se ha considerado uno de los más eficaces por publicaciones de gran relevancia como el **New England Journal of Medicine**.

*Excelencia.  
Flexibilidad.  
Vanguardia.*







*Descubre el Relearning, un sistema que abandona el aprendizaje lineal convencional para llevarte a través de sistemas cíclicos de enseñanza: una forma de aprender que ha demostrado su enorme eficacia, especialmente en las materias que requieren memorización”*

### Estudio de Caso para contextualizar todo el contenido

Nuestro programa ofrece un método revolucionario de desarrollo de habilidades y conocimientos. Nuestro objetivo es afianzar competencias en un contexto cambiante, competitivo y de alta exigencia.

“

*Con TECH podrás experimentar una forma de aprender que está moviendo los cimientos de las universidades tradicionales de todo el mundo”*



*Accederás a un sistema de aprendizaje basado en la reiteración, con una enseñanza natural y progresiva a lo largo de todo el temario.*



*El alumno aprenderá, mediante actividades colaborativas y casos reales, la resolución de situaciones complejas en entornos empresariales reales.*

## Un método de aprendizaje innovador y diferente

El presente programa de TECH es una enseñanza intensiva, creada desde 0, que propone los retos y decisiones más exigentes en este campo, ya sea en el ámbito nacional o internacional. Gracias a esta metodología se impulsa el crecimiento personal y profesional, dando un paso decisivo para conseguir el éxito. El método del caso, técnica que sienta las bases de este contenido, garantiza que se sigue la realidad económica, social y profesional más vigente.

“ *Nuestro programa te prepara para afrontar nuevos retos en entornos inciertos y lograr el éxito en tu carrera* ”

El método del caso ha sido el sistema de aprendizaje más utilizado por las mejores facultades del mundo. Desarrollado en 1912 para que los estudiantes de Derecho no solo aprendiesen las leyes a base de contenidos teóricos, el método del caso consistió en presentarles situaciones complejas reales para que tomaran decisiones y emitieran juicios de valor fundamentados sobre cómo resolverlas. En 1924 se estableció como método estándar de enseñanza en Harvard.

Ante una determinada situación, ¿qué debería hacer un profesional? Esta es la pregunta a la que te enfrentamos en el método del caso, un método de aprendizaje orientado a la acción.

A lo largo del programa, los estudiantes se enfrentarán a múltiples casos reales. Deberán integrar todos sus conocimientos, investigar, argumentar y defender sus ideas y decisiones.

## Relearning Methodology

TECH aúna de forma eficaz la metodología del Estudio de Caso con un sistema de aprendizaje 100% online basado en la reiteración, que combina 8 elementos didácticos diferentes en cada lección.

Potenciamos el Estudio de Caso con el mejor método de enseñanza 100% online: el Relearning.

*En 2019 obtuvimos los mejores resultados de aprendizaje de todas las universidades online en español en el mundo.*

En TECH se aprende con una metodología vanguardista concebida para capacitar a los directivos del futuro. Este método, a la vanguardia pedagógica mundial, se denomina Relearning.

Nuestra universidad es la única en habla hispana licenciada para emplear este exitoso método. En 2019, conseguimos mejorar los niveles de satisfacción global de nuestros alumnos (calidad docente, calidad de los materiales, estructura del curso, objetivos...) con respecto a los indicadores de la mejor universidad online en español.





En nuestro programa, el aprendizaje no es un proceso lineal, sino que sucede en espiral (aprender, desaprender, olvidar y reaprender). Por eso, se combinan cada uno de estos elementos de forma concéntrica. Con esta metodología se han capacitado más de 650.000 graduados universitarios con un éxito sin precedentes en ámbitos tan distintos como la bioquímica, la genética, la cirugía, el derecho internacional, las habilidades directivas, las ciencias del deporte, la filosofía, el derecho, la ingeniería, el periodismo, la historia o los mercados e instrumentos financieros. Todo ello en un entorno de alta exigencia, con un alumnado universitario de un perfil socioeconómico alto y una media de edad de 43,5 años.

*El Relearning te permitirá aprender con menos esfuerzo y más rendimiento, implicándote más en tu capacitación, desarrollando el espíritu crítico, la defensa de argumentos y el contraste de opiniones: una ecuación directa al éxito.*

A partir de la última evidencia científica en el ámbito de la neurociencia, no solo sabemos organizar la información, las ideas, las imágenes y los recuerdos, sino que sabemos que el lugar y el contexto donde hemos aprendido algo es fundamental para que seamos capaces de recordarlo y almacenarlo en el hipocampo, para retenerlo en nuestra memoria a largo plazo.

De esta manera, y en lo que se denomina Neurocognitive context-dependent e-learning, los diferentes elementos de nuestro programa están conectados con el contexto donde el participante desarrolla su práctica profesional.

Este programa ofrece los mejores materiales educativos, preparados a conciencia para los profesionales:



#### Material de estudio

Todos los contenidos didácticos son creados por los especialistas que van a impartir el curso, específicamente para él, de manera que el desarrollo didáctico sea realmente específico y concreto.

Estos contenidos son aplicados después al formato audiovisual, para crear el método de trabajo online de TECH. Todo ello, con las técnicas más novedosas que ofrecen piezas de gran calidad en todos y cada uno los materiales que se ponen a disposición del alumno.



#### Clases magistrales

Existe evidencia científica sobre la utilidad de la observación de terceros expertos.

El denominado Learning from an Expert afianza el conocimiento y el recuerdo, y genera seguridad en las futuras decisiones difíciles.



#### Prácticas de habilidades y competencias

Realizarán actividades de desarrollo de competencias y habilidades específicas en cada área temática. Prácticas y dinámicas para adquirir y desarrollar las destrezas y habilidades que un especialista precisa desarrollar en el marco de la globalización que vivimos.



#### Lecturas complementarias

Artículos recientes, documentos de consenso y guías internacionales, entre otros. En la biblioteca virtual de TECH el estudiante tendrá acceso a todo lo que necesita para completar su capacitación.





**Case studies**

Completarán una selección de los mejores casos de estudio elegidos expresamente para esta titulación. Casos presentados, analizados y tutorizados por los mejores especialistas del panorama internacional.



**Resúmenes interactivos**

El equipo de TECH presenta los contenidos de manera atractiva y dinámica en píldoras multimedia que incluyen audios, vídeos, imágenes, esquemas y mapas conceptuales con el fin de afianzar el conocimiento.

Este exclusivo sistema educativo para la presentación de contenidos multimedia fue premiado por Microsoft como "Caso de éxito en Europa".



**Testing & Retesting**

Se evalúan y reevalúan periódicamente los conocimientos del alumno a lo largo del programa, mediante actividades y ejercicios evaluativos y autoevaluativos para que, de esta manera, el estudiante compruebe cómo va consiguiendo sus metas.



# 09

## Requisitos de acceso y proceso de admisión

El proceso de admisión de TECH es el más sencillo de las universidades en línea en todo el país. Podrás comenzar la Licenciatura sin trámites ni demoras: empieza a preparar la documentación y entrégala más adelante, sin premuras. Lo más importante para TECH es que los procesos administrativos, para ti, sean sencillos y no te ocasionen retrasos, ni incomodidades.







“

*Ayudándote desde el inicio, TECH ofrece el procedimiento de admisión más sencillo y rápido de todas las universidades en línea del país”*

## 66 | Requisitos de acceso y proceso de admisión

### Requisitos de acceso

Los estudios de Licenciatura con reconocimiento oficial requieren de un perfil académico mínimo de ingreso para poder realizar la inscripción.

Los estudiantes interesados en acceder al programa de Licenciatura deberán contar con la documentación que acredite haber concluido previamente sus estudios de Bachillerato o equivalente.

Ante cualquier duda, TECH ofrecerá un servicio de consultoría gratuito en la dirección de correo electrónico: [informacion@techtitute.com](mailto:informacion@techtitute.com)

### Proceso de admisión

Para TECH es del todo fundamental que, en el inicio de la relación académica, el alumno esté centrado en el proceso de enseñanza, sin demoras ni preocupaciones relacionadas con el trámite administrativo. Por ello, hemos creado un protocolo más sencillo en el que podrás concentrarte, desde el primer momento en tu formación, contando con un plazo mucho mayor de tiempo para la entrega de la documentación pertinente.

De esta manera, podrás incorporarte al curso tranquilamente. Algún tiempo más tarde, te informaremos del momento en el que podrás ir enviando los documentos, a través del campus virtual, de manera muy sencilla, cómoda y rápida. Sólo deberás cargarlos y enviarlos, sin traslados ni pérdidas de tiempo.

Llegado el momento podrás contar con nuestro soporte, si te hace falta. Todos los documentos que nos facilites deberán ser rigurosamente ciertos y estar en vigor en el momento en que los envías.



*Juntos creamos una universidad innovadora y llena de talento”*



En cada caso, los documentos que debes tener listos para cargar en el campus virtual son:

### Estudiantes con estudios universitarios realizados en México

Deberán subir al Campus Virtual, escaneados con calidad suficiente para su lectura, los siguientes documentos:

- ♦ Copia digitalizada del documento que ampare la identidad legal del alumno: acta de nacimiento, carta de naturalización, acta de reconocimiento, acta de adopción, Cédula de Identificación Personal o Documento Nacional de Identidad, Pasaporte, Certificado Consular o, en su caso, Documento que demuestre el estado de refugiado
- ♦ Copia digitalizada de la Clave Única de Registro de Población (CURP)
- ♦ Copia digitalizada de Certificado de Estudios Totales legalizado
- ♦ Copia digitalizada del título legalizado

En caso de haber estudiado fuera de México, consulta con tu asesor académico. Se requerirá documentación adicional en casos especiales, como inscripciones a la licenciatura como opción de titulación o que no cuenten con el perfil académico que el plan de estudios requiera. Tendrás un máximo de 2 meses para cargar todos estos documentos en el campus virtual.

*Es del todo necesario que atestigües que todos los documentos que nos facilitas son verdaderos y mantienen su vigencia en el momento en que los envías.*

### Estudiantes con estudios universitarios realizados fuera de México

Deberán subir al Campus Virtual, escaneados con calidad suficiente para su lectura, los siguientes documentos:

- ♦ Copia digitalizada del documento que ampare la identidad legal del alumno: acta de nacimiento, carta de naturalización, acta de reconocimiento, acta de adopción, Cédula de Identificación Personal o Documento Nacional de Identidad, Pasaporte, Certificado Consular o, en su caso, Documento que demuestre el estado de refugiado
- ♦ Copia digitalizada del Título, Diploma o Grado Académico oficiales que ampare los estudios realizados en el extranjero
- ♦ Copia digitalizada del Certificado de Estudios. En el que aparezcan las asignaturas con las calificaciones de los estudios cursados, que describan las unidades de aprendizaje, periodos en que se cursaron y calificaciones obtenidas

Se requerirá documentación adicional en casos especiales como inscripciones a la licenciatura como opción de titulación o que no cuenten con el perfil académico que el plan de estudios requiera. Tendrás un máximo de 2 meses para cargar todos estos documentos en el campus virtual.

## Titulación

Esta carrera universitaria permite alcanzar la titulación de Estadística Aplicada, obteniendo el título universitario con el que el alumno podrá desarrollarse como profesional allá donde vaya, acreditando su educación y creciendo en su carrera académica. Este es un logro al que accederá de forma sencilla, gracias a las herramientas de aprendizaje que encontrará en este programa, que están diseñadas y desarrolladas con el estándar de calidad más elevado del panorama educativo superior.





“

*Obtén un título oficial de Licenciatura con validez internacional y da un paso adelante en tu carrera profesional”*

## 70 | Titulación

Este programa te permite alcanzar la titulación de **Licenciatura en Estadística Aplicada**, obteniendo un título universitario válido por la Secretaría de Educación Pública (SEP).

El plan de estudios de este programa se encuentra incorporado al Sistema Educativo Nacional, con fecha 04 DICIEMBRE de 2023 y número de acuerdo de Registro de Validez Oficial de Estudios (RVOE): **20233472**.

Puedes acceder al [documento oficial del RVOE](#) expedido por la Dirección General de Acreditación, Incorporación y Revalidación (DGAIR) de la SEP.

**Para más información sobre qué es el RVOE puedes consultar [aquí](#):**

Título: **Licenciatura en Estadística Aplicada**

Idioma: **Español**

Modalidad: **100% en línea**

Nº de RVOE: **20233472**

Fecha acuerdo RVOE: **04/12/2023**

Duración: **aprox. 4 años**



*Si tiene cualquier duda puede dirigirse a su asesor académico o directamente a la Oficina de Control Escolar y Titulaciones a través de este correo electrónico: [informacion@techtitute.com](mailto:informacion@techtitute.com)*

Para recibir el presente título no será necesario realizar ningún trámite.

TECH Universidad realizará todas las gestiones oportunas ante las diferentes administraciones públicas en su nombre, para hacerle llegar a su domicilio\*:

- ♦ Grado de la Licenciatura
- ♦ Certificado total de estudios
- ♦ Cédula Profesional

Si requiere que cualquiera de estos documentos le lleguen apostillados a su domicilio, póngase en contacto con su asesor académico.

TECH Universidad se hará cargo de todos los trámites.



\*Apostilla de La Haya. En caso de que el alumno solicite que su título en papel recabe la Apostilla de La Haya, TECH Universidad realizará las gestiones oportunas para su obtención, con un coste adicional.

futuro  
confianza personas  
educación información tutores  
garantía acreditación enseñanza  
instituciones tecnología aprendizaje  
comunidad compromiso  
atención personalizada innovación  
conocimiento presente calidad  
desarrollo web formación  
aula virtual instituciones

**tech**  
universidad

Nº de RVOE: 20233472

Licenciatura  
**Estadística Aplicada**

Idioma: Español

Modalidad: 100% en línea

Duración: aprox. 4 años

Fecha acuerdo RVOE: 04/12/2023

# Licenciatura Estadística Aplicada

Nº de RVOE: 20233472

RVOE

EDUCACIÓN SUPERIOR

tech  
universidad