



Guía para el profesor

Estadística y Pronósticos para la Toma de Decisiones

LSMA1809



Índice

Información general del curso	1
Metodología	2
Evaluación	3
Bibliografía	5
Tips importantes.....	6
Temario	7
Notas de enseñanza	9
Evidencia.....	10

Información general del curso

Modalidades

- Clave banner: LSMA1809
- Modalidad: Presencial y Online

Competencia del curso

Utiliza los métodos estadísticos y herramientas de pronósticos con la finalidad de obtener conclusiones confiables, utilizando programas computacionales que apoyen el proceso de toma de decisiones en cualquier entorno.





Metodología

En este curso se revisarán 15 temas divididos en tres módulos. En cada tema, el participante encontrará:

- Una breve explicación del tema que ayudará al estudiante a ampliar su conocimiento.
 - Una serie de lecturas y videos obligatorios para una mejor comprensión de los temas.
 - Una lista de lecturas y videos recomendados para complementar el estudio del tema.
 - Una práctica evaluable que servirá para repasar los conceptos abordados en el tema.
 - Una tarea o actividad de aprendizaje evaluable, cuyo propósito es aplicar y experimentar con los conceptos estudiados.
-
- El curso está diseñado para desarrollar una competencia.
 - Los contenidos están divididos en tres módulos.
 - En cada módulo se revisan cinco temas.
 - Hay tres evidencias en el curso, una por módulo.
 - Se desarrollan seis actividades (en aula para cursos presenciales), dos por cada módulo.
 - La evaluación del curso está integrada por:
 - 6 actividades
 - 9 ejercicios
 - 3 evidencias
 - 2 exámenes parciales
 - 1 examen final



Evaluación

La evaluación del curso se estructura de la siguiente manera:

Unidades	Instrumento evaluador	Porcentaje
6	Actividades	18
9	Ejercicios	22
3	Evidencias	25
1	Primer examen parcial	10
1	Segundo examen parcial	10
1	Examen final	15
<i>Total</i>		<i>100 puntos</i>

Actividad	Porcentaje
Actividad 1	3
Ejercicio 1	2
Ejercicio 2	2
Actividad 2	3
Ejercicio 3	2
Evidencia 1	8
Actividad 3	3

Ejercicio 4	2
Ejercicio 5	2
Actividad 4	3
Ejercicio 6	3
Evidencia 2	8
Actividad 5	3
Ejercicio 7	3
Ejercicio 8	3
Actividad 6	3
Ejercicio 9	3
Evidencia 3	9
Primer examen parcial	10
Segundo examen parcial	10
Examen final	15
Total	100

 **Bibliografía**

- ➔ De Haro, J., e Iranzo, J. (2022). *Modelos de probabilidad e inferencia estadística*. España: Ediciones Pirámide.
ISBN: 9788436845310
- ➔ Aguilar, J. (2021). *Estadística descriptiva, regresión y probabilidad con aplicaciones*. Colombia: Ediciones Delau.
ISBN: 9789587922462
- ➔ Estrada, O. (2023). *Fundamentos de probabilidad y aplicaciones, con R, Minitab y Excel (2ª ed.)*. México: Universidad Nacional Autónoma de México.
ISBN: 9786073075862
- ➔ Rodríguez, M. (2021). *Introducción a los pronósticos en los negocios. Con aplicaciones en el lenguaje de programación R*. Estados Unidos: Barker & Jules.
ISBN: 9781647897116



 **Tips importantes**

Para la realización de actividades y ejercicios es necesario que el alumno cuente con Excel y Minitab. Este último se encuentra para descarga en Mi Portal y se ingresa con la cuenta institucional (seguir las instrucciones de instalación que se encuentran en la misma carpeta de descarga). También se encuentra instalado en las computadoras de la sala de cómputo.

Requisitos especiales

Requisitos especiales	Especificación	Temas en los que se usará
Software	Excel	Tema 1 al 15
	Minitab Software descargable para alumnos de la institución en https://miportal.tecmilenio.mx Ingresa con la cuenta de Tecmilenio.	Tema 3 al 15
Laboratorio	Sala de cómputo	Tema 1 al 15



Temario

Tema 1	Estadística descriptiva, organización, representación gráfica y descripción matemática de la información
1.1	Estadística descriptiva
1.2	Estadística inferencial
1.3	Medidas de tendencia central o de posición
1.4	Medidas de dispersión
1.5	Representación tabular
1.6	Representación gráfica
Tema 2	Teoría de la probabilidad, conteo, independencia de eventos y medición de incertidumbre
2.1	Conjuntos
2.2	Concepto de probabilidad
2.3	Reglas de la probabilidad
Tema 3	Modelos de probabilidad, funciones y distribuciones de probabilidad
3.1	Funciones de probabilidad discretas
3.2	Funciones de distribución continua
Tema 4	Inferencia estadística, intervalos de confianza y pruebas de hipótesis
4.1	Población y muestra
4.2	Estimación puntual y por intervalo
4.3	Intervalos de confianza
4.4	Pruebas de hipótesis
Tema 5	Métodos de pronósticos para series de tiempo y datos de corte transversal
5.1	Series de tiempo
5.2	Tipos de tendencias
Tema 6	Patrón de datos en las series de tiempo y análisis de autocorrelación
6.1	Coeficiente de correlación
6.2	Coeficiente de autocorrelación
6.3	Prueba de hipótesis para los coeficientes de autocorrelación
Tema 7	Métodos de pronósticos basados en promedios, suavización exponencial y descomposición

7.1	Promedios
7.2	Técnicas de suavizamiento
7.3	Descomposición
Tema 8	Criterios de estimación de la precisión del pronóstico
8.1	Desviación absoluta media
8.2	Error cuadrático medio
8.3	Error porcentual medio
Tema 9	Estimadores de coeficientes por el método de mínimos cuadrados y análisis de correlación
9.1	Método de mínimos cuadrados
9.2	Análisis de correlación
9.3	Coefficiente de correlación y de determinación
Tema 10	Inferencia estadística: contrastes de hipótesis e intervalos de confianza
10.1	Evaluación del modelo
10.2	Error estándar
Tema 11	Predicción y análisis de residuos
11.1	Predicción
11.2	Análisis de residuos
Tema 12	Estimación e interpretación de los coeficientes de regresión múltiple y matriz de correlación
12.1	Regresión lineal múltiple
12.2	Matriz de correlación
12.3	Análisis de varianza
Tema 13	Inferencias en modelos de regresión múltiple y predicción
13.1	Inferencias en modelos de regresión múltiple
13.2	Pruebas sobre los coeficientes individuales de regresión
13.3	Intervalos de confianza
Tema 14	Transformaciones de modelos de regresión no lineales
14.1	Modelo de regresión lineal simple
14.2	Evaluación del modelo
Tema 15	Multicolinealidad, diagnósticos de regresión y análisis residuales
15.1	Multicolinealidad
15.2	Análisis de regresión



Notas de enseñanza

Antes de impartir el curso, por favor revisa de manera general los datos y conceptos proporcionados en el mismo, con el fin de detectar y, en su caso, poder actualizar y/o enriquecer previamente la información específica al tiempo en que se está impartiendo el curso.

Un aspecto de gran importancia en el desarrollo de los temas es el involucramiento del facilitador para propiciar que la competencia del curso se cumpla, pero también ir preparando a los participantes para que vayan desarrollando propuestas de soluciones innovadoras a problemas actuales de la estadística y los pronósticos.

Tema 1

Estadística descriptiva, organización, representación gráfica y descripción matemática de la información

Notas para la enseñanza del tema:

- Explicar cuándo se utiliza la estadística descriptiva y sus aplicaciones.
- Explicar en qué casos se usa la estadística inferencial.
- Explicar la forma en que la estadística es útil en la vida diaria y cómo el conocimiento sobre esta facilita o mejora la toma de decisiones.
- Ejemplificar los usos de las medidas de tendencia central.
- Ejemplificar los usos de las medidas de dispersión.
- Señalar el procedimiento para realizar una representación tabular de la información.
- Señalar el procedimiento para realizar una representación gráfica de la información.

Tema 2

Teoría de la probabilidad, conteo, independencia de eventos y medición de incertidumbre

Notas para la enseñanza del tema:

- Se sugiere dar ejemplos sencillos de la aplicación de los conjuntos y de sus diferentes tipos.
- Ejemplificar el concepto de probabilidad y la utilidad práctica de su uso.
- Ilustrar las reglas de la probabilidad y desarrollar ejemplos donde se calcule la probabilidad de ocurrencia.

Tema 3 Modelos de probabilidad, funciones y distribuciones de probabilidad

Notas para la enseñanza del tema:

- Iniciar el tema exponiendo de manera general los tipos de variables, explicando a detalle las variables cuantitativas y las variables cualitativas.
- Realizar experimentos para explicar a las variables aleatorias y los principios de la probabilidad.
- Utilizar el programa estadístico para comenzar a trabajar con funciones de probabilidad.
- Explicar gráficamente lo que es una distribución normal, cuándo se encuentra en los valores que se utilizan para el análisis y la finalidad de utilizarla.

Tema 4 Inferencia estadística, intervalos de confianza y pruebas de hipótesis

Notas para la enseñanza del tema:

- Explicar lo que significa la inferencia estadística y ejemplificar la diferencia entre población y muestra.
- Se sugiere dar ejemplos sencillos de la forma en cómo se plantean las hipótesis, cuál es su estructura y cómo deben expresarse en lenguaje estadístico.
- En las pruebas de hipótesis los alumnos tienden a confundir cuándo aceptar o rechazar la hipótesis nula, por lo que además de explicar lo que significa el valor de la prueba F , servirá como refuerzo explicar el p -valor.
- Dar ejemplos cotidianos sobre la aplicación de pruebas de hipótesis.
- Tratar de mostrar ejemplos prácticos sobre las aplicaciones de las pruebas de hipótesis y cómo tomar una decisión respecto cuál hipótesis elegir de acuerdo con los resultados de las pruebas.

Tema 5 Métodos de pronósticos para series de tiempo y datos de corte transversal

Notas para la enseñanza del tema:

- Explicar mediante ejemplos en qué consisten las series de tiempo y su utilidad para los pronósticos.
- Observar los tipos de patrones al trabajar con series de tiempo y ejemplificar cada uno de ellos con casos reales.
- Ejemplificar los diferentes tipos de tendencia que componen a las series de tiempo y utilizar el programa estadístico para graficar los diferentes tipos de análisis de tendencia.

Tema 6 Patrón de datos en las series de tiempo y análisis de autocorrelación

Notas para la enseñanza del tema:

- Detallar la importancia del coeficiente de correlación dentro del análisis estadístico y la forma en que se interpreta.
- Explicar cómo se obtiene el coeficiente de correlación en diferentes programas estadísticos (Excel y Minitab).
- Explicar el concepto de autocorrelación y cómo afecta al análisis estadístico.
- Exponer las pruebas de hipótesis para los coeficientes de autocorrelación y su utilidad para el análisis de las series de tiempo.

Tema 7 Métodos de pronósticos basados en promedios, suavización exponencial y descomposición

Notas para la enseñanza del tema:

- Abordar de manera general los diferentes tipos de métodos de pronósticos.
- Ejemplificar con casos reales los tipos de promedio simple y móvil.
- Exponer las diferencias entre las diversas técnicas de suavizamiento que se abordan, el suavizamiento exponencial simple y el suavizamiento exponencial doble.
- Explicar y ejemplificar el método de descomposición como método de pronóstico.

Tema 8 Criterios de estimación de la precisión del pronóstico

Notas para la enseñanza del tema:

- Explicar de manera general los diferentes tipos de error dentro de las técnicas de pronóstico descritas y su importancia en la precisión del modelo.
- Detallar y ejemplificar la desviación absoluta media como una estadística de error.
- Calcular el error cuadrático medio y explicar la importancia de conocer su valor.
- Identificar en el programa estadístico el error porcentual absoluto medio y dar a conocer su interpretación.

Tema 9 Estimadores de coeficientes por el método de mínimos cuadrados y análisis de correlación

Notas para la enseñanza del tema:

- Iniciar el tema explicando la importancia del método de mínimos cuadrados en la toma de decisiones.
- Conceptualizar el principio del modelo matemático de los mínimos cuadrados.
- Utilizar ejemplos para demostrar el concepto de ecuación de regresión y comprender la importancia de la predicción.
- El uso de la ecuación de regresión lineal conlleva varios conceptos que son necesarios repasar hasta comprenderlos en su totalidad, coeficiente de determinación, coeficiente de correlación, R^2 ajustado, error estándar, intersección y gráficos.
- Ser muy descriptivo para explicar cómo se interpreta el modelo de regresión lineal simple.

Tema 10 Inferencia estadística: contrastes de hipótesis e intervalos de confianza

Notas para la enseñanza del tema:

- Resulta importante explicar de forma integral y detalladamente los parámetros relativos al modelo de regresión.
- Explicar de forma detallada cómo desarrollar un modelo utilizando el software estadístico, el planteamiento y la captura de la información, además de los pasos a seguir para lograr el análisis.
- Detenerse en cada concepto de los resultados del modelo estadístico para su interpretación y explicar su utilidad.
- Explicar cómo se obtiene y cómo se interpreta el error estándar de estimación dentro del modelo estadístico.

Tema 11 Predicción y análisis de residuos

Notas para la enseñanza del tema:

- Abordar a detalle la expresión matemática de la ecuación de regresión múltiple.
- Explicar cómo se determina la ecuación de regresión múltiple, sus coeficientes y sus gráficos utilizando programas de análisis estadístico (Excel y Minitab).
- Exponer detalladamente el análisis de residuos del modelo, considerando el error estándar de estimación múltiple y dónde localizarlos en el software estadístico.
- Explicar la forma en que se interpretan los gráficos obtenidos en el análisis estadístico.

Tema 12 Estimación e interpretación de los coeficientes de regresión múltiple y matriz de correlación

Notas para la enseñanza del tema:

- Exponer detalladamente la obtención de la matriz de correlación y su uso dentro del análisis estadístico para la toma de decisiones.
- Abordar el concepto de multicolinealidad y cómo afecta al análisis.
- Explicar a lo que se refiere el análisis de varianza y su utilidad dentro del análisis de regresión múltiple.
- Explicar la obtención y localización de la tabla ANOVA y del valor F en los diferentes programas estadísticos.

Tema 13 Inferencias en modelos de regresión múltiple y predicción

Notas para la enseñanza del tema:

- Para comprender fácilmente la evaluación general del modelo de regresión múltiple, es importante que queden claros los términos de error estándar de estimación, coeficiente de determinación y prueba F del análisis de varianza.
- Probar de manera individual los coeficientes de regresión y plantear las hipótesis nula y variable de cada uno de ellos.
- Explicar la evaluación de los intervalos de confianza del modelo por cada variable.

Tema 14 Transformaciones de modelos de regresión no lineales

Notas para la enseñanza del tema:

- Es conveniente ver las diferencias entre los modelos lineales, simple y múltiple, y los modelos no lineales.
- Plantear un modelo no lineal y explicar cómo transformarlo a un modelo de regresión lineal simple.
- Realizar el análisis, el pronóstico y la evaluación general del modelo de regresión lineal transformado y observar su comportamiento.

Tema 15 Multicolinealidad, diagnósticos de regresión y análisis residuales

Notas para la enseñanza del tema:

- Explicar el concepto de multicolinealidad y su relación con los modelos estadísticos.
- Ejemplificar la multicolinealidad mediante sus métodos de obtención y los que se obtienen en los diferentes programas estadísticos.
- Tomar decisiones de los modelos de regresión lineal basándose en los resultados de multicolinealidad practicada y explicar la razón de las pruebas.



Evidencia

Relacionar el análisis estadístico y casos de negocios y administración con la utilidad del software estadístico para obtener resultados con una mayor precisión y rapidez y, de esta forma, realizar una toma de decisiones más ágil, precisa y objetiva.

Evidencia 1

Apoyar al alumno en la investigación de temas relativos a la administración y los negocios para resolver problemas relacionados a ellos, aplicando una metodología rigurosa y realizando un planteamiento adecuado para un análisis estadístico correcto; de esta forma le resultará sencillo y ágil utilizar en su profesión herramientas y programas de uso no generalizado, para obtener ventajas competitivas en su labor cotidiana.

Es recomendable no limitarse a los datos proporcionados para el desarrollo de la evidencia y proponer que investiguen a profundidad información relacionada a su especialidad para desarrollar de forma paralela, un modelo estadístico afín a su profesión.

Evidencia 2

Promover la utilización de herramientas computacionales y de software especializado en análisis estadístico, o en determinados casos el uso de Excel, mediante la constante práctica y empleo de ellos para familiarizarse con los comandos más comunes en el análisis estadístico, con la finalidad de analizar información que le lleve a la solución de problemas y a una ágil toma de decisiones con los datos disponibles.

Es importante la retroalimentación al avance 1 de evidencia para las correcciones necesarias del modelo, ya que su resultado es relevante para una entrega correcta del avance 2 y el modelo sea válido en el análisis estadístico.

Adicionalmente, el acompañamiento en la investigación es de mucha relevancia debido a que los datos que obtenga en ella serán vitales para un planteamiento adecuado del modelo.

Entrega final (Evidencia 3)

Los resultados finales y el éxito de un modelo de pronósticos práctico están en función de un planteamiento y un desarrollo bien diseñados, por lo que los avances previos a la evidencia final revisten una importancia particular en cada una de ellas, de tal forma que, su continuidad es parte fundamental de la entrega final.

Guiar los esfuerzos del alumno de concatenar la información relacionada a los negocios con la terminología estadística, permite integrar el análisis estadístico basado en el caso real presentado, o bien en casos académicos o laborales relativos a su profesión.

El conocimiento de las distintas pruebas o herramientas estadísticas se basa en la repetición constante de ejemplos y de casos que estén encaminados al uso de técnicas de pronósticos, por ello, se recomienda no limitarse a un solo caso de evidencia y promover la iniciativa de proponer casos de interés o en los que interactúa en su profesión.

