



# Guía para el profesor

Nombre del curso: Probabilidad

Clave: LSMA1807



## Índice

Información general del curso .....	1
Metodología .....	2
Evaluación .....	3
Bibliografía .....	4
Tips importantes.....	6
Temario .....	7
Notas de enseñanza .....	9
Evidencia.....	10

## Información general del curso

### Modalidades

- Clave banner: LSMA1807
- Modalidad: Semestral

### Competencia del curso

Soluciona problemas de procesos industriales aplicando las leyes de la probabilidad y estadística, con apoyo de programas computacionales.





## Metodología

- El curso se imparte con la técnica didáctica de **Aula Invertida**.
- 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, dos por cada módulo.
- La evaluación del curso está integrada por:
  - 6 actividades
  - 3 evidencias
  - 1 examen final

### Modelo didáctico

El modelo educativo de la Universidad Tecmilenio, cuya visión es "Formar personas con propósito de vida y las competencias para alcanzarlo", está enfocado en el desarrollo de competencias que distingan a sus alumnos y los capaciten para actuar ante diversos contextos, previstos o impredecibles, dado que vivimos en constante cambio, empoderándolos para aprender a aprender. Todo esto para su florecimiento humano, tomando en cuenta los elementos del Ecosistema de Bienestar y Felicidad de la Universidad.

Nuestra meta más importante en el aula es lograr un aprendizaje centrado en el alumno, por lo cual, el modelo que seguimos para el diseño e impartición de cursos es también **constructivista**, al presentar un cambio en los roles:

- **Los alumnos** obtienen las bases para hacer una interpretación de la realidad y construir su propio conocimiento, al aprender haciendo (no solamente viendo, escuchando y leyendo).
- **Los profesores**, al ser expertos en su disciplina y trabajar en la industria, aportan su experiencia laboral para guiar a los alumnos y construir ambientes de aprendizaje en contextos reales que los motiven a aprender, enriqueciendo así, su experiencia de aprendizaje.

Con esta visión constructivista se ha incorporado la técnica didáctica de Aula Invertida para apoyar el aprendizaje activo. Enseguida se explica la modalidad de este curso:

### Modalidad: Aula Invertida con ciclo de dos semanas

Está fundamentada en el ciclo de aprendizaje activo o experiencial de Kolb, el cual implica el aprendizaje inductivo, es decir, los alumnos llegan a sus propias conclusiones sobre la experiencia y contenido, facilitando la aplicación de su aprendizaje a situaciones del mundo real. Consta de las siguientes cuatro etapas y el aprendizaje puede comenzar en cualquiera de estas:

**1. Experiencia concreta:**

Tener una experiencia concreta, involucrándose completamente.

**2. Observación reflexiva:**

Reflexionar acerca de la experiencia, observándola desde diversas perspectivas y estableciendo conexiones para obtener más información o profundizar la comprensión de dicha experiencia.

**3. Conceptualización abstracta:**

Obtener y crear nuevos y más amplios conceptos, teorizando, generalizando e identificando patrones y normas. Esta etapa de "pensamiento" sirve para organizar el conocimiento y es crítica porque implica ser capaz de transferirlo de un contexto a otro.

**4. Experimentación activa:**

Aplicar o probar los conocimientos adquiridos en el mundo real y en situaciones nuevas, tomando decisiones y resolviendo nuevos problemas. La aplicación del aprendizaje es una nueva experiencia, desde la cual el ciclo comienza nuevamente.

**Evaluación**

Se realizarán seis actividades durante el curso, dos en cada módulo, así como una evidencia por módulo que abarcará todos los temas vistos.

Además, la evaluación incluye un examen final ponderado de la siguiente manera:

Unidades	Instrumento evaluador	Porcentaje
6	Actividades	45
3	Evidencias	45
1	Examen final	10
<i>Total</i>		<i>100 puntos</i>

Actividad	Porcentaje
Actividad 1	7
Actividad 2	7
Evidencia 1	15
Actividad 3	7
Actividad 4	8
Evidencia 2	15
Actividad 5	8
Actividad 6	8
Evidencia 3	15
Examen final	10
<i>Total</i>	<i>100</i>



## Bibliografía

- Walpole, R., Myers, R., y Myers, S. (2012). *Probabilidad y estadística para ingeniería y ciencias* (9ª ed.). México: Addison-Wesley.  
ISBN: 9786073214179
- Devore, J. (2016). *Probabilidad y Estadística para ingeniería y ciencias* (9ª Edición). México: Cengage Learning.  
ISBN-13 (digital): 9786075228273
- Nieves, A., y Domínguez, F. (2009). *Probabilidad y Estadística para Ingeniería, Un enfoque moderno*. México: McGraw-Hill.  
ISBN: 9789701068908
- Trejos, O., y Palacio, L. (2019). *Probabilidad y estadística para ingenieros*. México: ECOE Ediciones.  
ISBN: 9789587718355

## Requisitos especiales

Requisitos especiales	Observaciones	Temas en los que se usará
Software	Minitab	Minitab: <b>Tema 2.</b> Teorema de Bayes y técnicas de conteo <b>Tema 3.</b> Variables aleatorias <b>Tema 4.</b> Distribuciones discretas <b>Tema 5.</b> Distribuciones continuas <b>Tema 6.</b> La distribución normal <b>Tema 7.</b> Experimentación <b>Tema 8.</b> Estadísticos muestrales <b>Tema 9.</b> Estimadores puntuales <b>Tema 10.</b> Distribuciones de muestreo <b>Tema 11.</b> Intervalos de confianza <b>Tema 12.</b> Pruebas de hipótesis <b>Tema 13.</b> Inferencias de dos poblaciones <b>Tema 14.</b> Inferencias sobre la proporción en una población <b>Tema 15.</b> Pruebas de bondad de ajuste





## Tips importantes

El profesor debe dar un enfoque de los temas hacia el área práctica y enfocar sus ejemplos en aplicaciones prácticas, no solo en ejercicios de resolución.

Es recomendable ver los videos que vienen en los recursos adicionales de cada tema, estos presentan explicaciones cortas que pueden ayudar al alumno a reforzar su aprendizaje.

Se recomienda asignar de tarea las lecturas sugeridas en los recursos adicionales, ya que presentan artículos de interés; una buena práctica a considerar sería que los alumnos lean en casa estas lecturas y pasen al día siguiente a dar su punto de vista ante la clase, de esta forma se genera una interacción grupal donde el profesor puede fungir solo como moderador o para dar una conclusión.

Es importante que el profesor revise con anterioridad los materiales necesarios para las **actividades 3, 4 y 6** y los solicite a los alumnos para el día que se realizará la actividad.

Para la correcta realización de las **tres evidencias** es indispensable contar con equipo de cómputo, por lo que se sugiere realizarlas en el laboratorio de cómputo o pedir a los alumnos que traigan sus equipos.


**Temario**

<b>Tema 1:</b>	<b>Teoría de probabilidad</b>
1.1	Probabilidad
1.2	Eventos y sus combinaciones
1.3	Probabilidad condicional y de intersecciones de eventos
<b>Tema 2:</b>	<b>Teorema de Bayes y técnicas de conteo</b>
2.1	Regla de Bayes
2.2	Técnicas básicas de conteo
2.3	Teorema del binomio
<b>Tema 3:</b>	<b>Variables aleatorias</b>
3.1	Variables aleatorias discretas y continuas
3.2	Valor esperado de una variable aleatoria
3.3	Varianza de una variable aleatoria
<b>Tema 4:</b>	<b>Distribuciones discretas</b>
4.1	Distribuciones Bernoulli y binomial
4.2	Distribuciones geométrica y binomial negativa
4.3	Distribución hipergeométrica y Poisson
<b>Tema 5:</b>	<b>Distribuciones continuas</b>
5.1	Distribución uniforme
5.2	Distribución exponencial
5.3	Distribución Ji cuadrada
<b>Tema 6:</b>	<b>La distribución normal</b>
6.1	Uso de la distribución normal en el cálculo de probabilidades
6.2	Aplicaciones
6.3	Distribuciones relacionadas con la distribución normal
<b>Tema 7:</b>	<b>Experimentación</b>
7.1	Presentación de datos
7.2	Experimentos aleatorios
7.3	Probabilidad experimental
<b>Tema 8:</b>	<b>Estadísticos muestrales</b>
8.1	Conceptos generales
8.2	Estadísticas
8.3	Representación de datos
<b>Tema 9:</b>	<b>Estimadores puntuales</b>
9.1	Propiedades de los estimadores puntuales
9.2	Una sola muestra
9.3	Dos muestras

<b>Tema 10:</b>	<b>Distribuciones de muestreo</b>
10.1	Distribución de medias
10.2	Distribución $S^2$
10.3	Distribución t y F
<b>Tema 11:</b>	<b>Intervalos de confianza</b>
11.1	Conceptos generales
11.2	Media con sigma conocida y sigma desconocida
11.3	Diferencia de medias con varianzas conocidas y varianzas desconocidas
<b>Tema 12:</b>	<b>Pruebas de hipótesis</b>
12.1	Definiciones
12.2	Prueba de una hipótesis estadística
12.3	Pruebas de una y dos colas
<b>Tema 13:</b>	<b>Inferencias de dos poblaciones</b>
13.1	Análisis de muestras independientes
13.2	Comparación de proporciones de dos poblaciones
<b>Tema 14:</b>	<b>Inferencias sobre la proporción en una población</b>
14.1	Conceptos generales: hipótesis y tipos de error
14.2	Estimación sobre una población
14.3	Comparación de proporciones de dos poblaciones
<b>Tema 15:</b>	<b>Pruebas de bondad de ajuste</b>
15.1	Conceptos introductorios
15.2	Prueba Ji cuadrada
15.3	Prueba de Kolmogórov-Smirnov



## Notas de enseñanza

El profesor debe revisar a fondo la actividad antes de que la realicen los alumnos y conocer todos los aspectos teóricos involucrados (capítulos de libros de texto o de apoyo y recursos), para brindar una respuesta o ayuda oportuna a los estudiantes dentro del modelo constructivista. Asimismo, debe indicar a los alumnos (previo a cada parte de la actividad) la información que requieren estudiar y buscar en Internet para que puedan llevarla a las sesiones de clase, en caso de que se requiera. El profesor debe iniciar su clase con una breve explicación de la **actividad** y una visión general de los conceptos más importantes en los que los alumnos deben enfocar su atención. Considerando esta explicación, los alumnos inician su trabajo y el profesor monitorea su avance (no al frente del grupo, sino caminando entre las mesas y en ocasiones sentándose al lado de los alumnos para observar su trabajo), tratando de no interrumpir los procesos de aprendizaje, pero guiando la actividad para que los alumnos se enfoquen en lo que están haciendo.

Cada actividad se realiza en equipo (algunas de sus partes pueden llevarse a cabo de forma individual) y está diseñada para realizarse en, aproximadamente, seis horas, incluyendo la demostración. Independientemente del número de clases semanales, la actividad debe adaptarse por el profesor impartidor para realizarse en dos semanas, incluyendo la demostración.

Al finalizar la clase, el profesor recordará a los alumnos que su tarea consiste en estudiar los conceptos en los que se sustenta la actividad que están realizando. Los alumnos deben estudiar, revisar los capítulos asignados del libro de texto o de apoyo, revisar las explicaciones y los recursos de cada tema, lo cual es parte de la fase de **aprendizaje conceptual**.

Por último, en la fase de la **demostración** de la actividad el profesor seleccionará, aproximadamente, tres equipos por actividad para que presenten los resultados de su trabajo; debe incentivar a los alumnos a que su presentación sea breve y original (duración aproximada de 10 minutos por equipo, sin embargo, puede variar dependiendo del número de equipos y del tiempo disponible). Es importante que el profesor señale la importancia de escuchar las presentaciones de los demás equipos para incrementar el aprendizaje. Se debe enfatizar el respeto a quienes están presentando, así como escuchar en silencio y atentamente las exposiciones.

Las presentaciones, a través de la demostración, son una segunda oportunidad para que los alumnos reflexionen sobre sus hallazgos y el profesor invite al grupo a fundamentarlos.

**Tema 1** Teoría de probabilidad**Notas para la enseñanza del tema:**

En este tema es importante que el alumno comprenda cómo calcular una probabilidad simple y cómo representarla en un diagrama de Venn. Sería conveniente trabajar con el alumno ejemplos de probabilidades que puedan calcular dentro de su mismo salón; por ejemplo, la probabilidad de que un alumno escogido al azar tenga un iPhone o tenga una mochila de cierto color, etc. La idea es que ellos mismos determinen con ejemplos prácticos el total de posibilidades que existen y la probabilidad de escoger un cierto evento de interés.

**Tema 2** Teorema de Bates y técnicas de conteo**Notas para la enseñanza del tema:**

Para este tema se sugiere profundizar en la aplicación práctica del teorema de Bayes. En los videos y lecturas de la sección de Recursos de apoyo se muestran casos prácticos del problema, estos pueden ser una excelente ayuda para generar interés en los alumnos en el tema.

**Tema 3** Variables aleatorias**Notas para la enseñanza del tema:**

Para este tema es importante hacer énfasis en la diferencia entre las variables discretas y aleatorias. Además, las medidas que deben aprender a calcular en este tema les servirán en los siguientes temas.

**Tema 4** Distribuciones discretas**Notas para la enseñanza del tema:**

El profesor debe asegurarse que los alumnos entiendan cuál es la diferencia entre las diversas distribuciones y en qué casos aplicar cada una de ellas. También se recomienda emplear algún programa como Minitab, Statcrunch o Excel como complemento en este tema, de modo que el alumno aprenda a calcular con las fórmulas y también con el programa.

**Tema 5** Distribuciones continuas**Notas para la enseñanza del tema:**

Parte de la importancia de este tema es que el alumno aprenda a generar datos aleatorios, así como a obtener su media, valor máximo, valor mínimo, etc. Por lo tanto, es importante incluir el uso de Excel en las actividades. Una manera de abordar esto sería solicitando a los alumnos que traigan su computadora o haciendo las actividades en el laboratorio de cómputo.

**Tema 6** La distribución normal**Notas para la enseñanza del tema:**

Para este tema debe pedirse a los alumnos que lleven una copia de la tabla de Z para distribuciones normales o, en otro caso, el maestro puede proyectarla en el salón y enseñarles cómo usarla, ya que será una herramienta que utilizarán frecuentemente en las pruebas de hipótesis. Este tema debe complementarse también con el uso de las funciones de Excel para poder calcular los valores de z.

**Tema 7** Experimentación**Notas para la enseñanza del tema:**

Es muy importante que el alumno comprenda cómo llevar a cabo una experimentación. Se sugiere implementar una actividad adicional donde cada alumno busque en alguna revista indexada o de investigación sobre algún experimento que se haya llevado a cabo en años recientes e identifique las etapas que se siguieron para el experimento. Después, de manera grupal, algunos alumnos pueden compartir lo que investigaron.

**Tema 8** Estadísticos muestrales**Notas para la enseñanza del tema:**

Para este tema se sugiere que el profesor muestre a los alumnos cómo utilizar el análisis de datos estadísticos de Excel. De esta forma, el alumno puede hacer el cálculo manual y comprobar los resultados con los obtenidos en Excel.

**Tema 9** Estimadores puntuales**Notas para la enseñanza del tema:**

Se recomienda enfatizar la utilidad de un intervalo de confianza; el profesor debe verificar que el alumno comprenda cómo interpretar un intervalo de confianza y para qué le puede servir. Se recomienda asignar a los alumnos como tarea que vean los videos de la sección de Recursos adicionales para complementar lo visto en clase.

**Tema 10** Distribuciones de muestreo**Notas para la enseñanza del tema:**

Este tema es extenso y toca diversas distribuciones que son relevantes, se recomienda dividirlo en varias sesiones para lograr un mejor aprendizaje. Pueden verse en una sesión las distribuciones de  $z$  y  $t$ , enfatizando sus diferencias y dejar para otra sesión la de  $F$ .

**Tema 11** Intervalos de confianza**Notas para la enseñanza del tema:**

Dado que los intervalos de confianza ya se revisaron en temas anteriores, es conveniente enfocarse en las diferencias en la aplicación de estos, por ejemplo, cuál usar cuando se conoce la varianza poblacional de una muestra o, para de dos muestras, se recomienda mostrar ejemplos que ayuden al alumno a entender la diferencia para saber cuándo aplicar el intervalo de confianza de varianzas conocidas o desconocidas en un caso práctico.

**Tema 12** Pruebas de hipótesis**Notas para la enseñanza del tema:**

Para este tema, el profesor debe asegurarse que el alumno entienda claramente cuándo utilizar una cola y cuándo dos colas. Para esto se sugiere revisar el planteamiento de las hipótesis de diversos ejercicios donde los alumnos puedan comprender cuándo aplicar dos colas y cuándo una. El profesor debe verificar que los alumnos comprendan cómo establecer la conclusión de las pruebas en cuanto al rechazo o no rechazo de la hipótesis nula.

**Tema 13** Inferencias de dos poblaciones**Notas para la enseñanza del tema:**

Este tema puede abordarse escogiendo dos poblaciones dentro del grupo o del campus y muestreando para obtener las proporciones de un evento determinado dentro del grupo. Por ejemplo, pueden tomarse como las dos poblaciones hombres y mujeres y calcular la proporción de alumnos de cada población que tiene hermanos dentro de la escuela. Un caso práctico de este tipo mantiene de mejor manera el interés de los alumnos.

**Tema 14** Inferencias sobre la proporción de una población**Notas para la enseñanza del tema:**

En temas anteriores ya se ha trabajado con proporciones de una y dos poblaciones, por lo que para este tema se sugiere abordar ejercicios prácticos donde el alumno identifique qué prueba utilizar. En este tema se recomienda que el alumno ya sea más autónomo en cuanto a determinar el nivel de significancia, planteamiento de hipótesis, etc. Incluso, sería conveniente que cada alumno haga una investigación breve en campus con sus compañeros y con base en la información que obtenga desarrolle una prueba de hipótesis.

**Tema 15** Pruebas de bondad de ajuste**Notas para la enseñanza del tema:**

El profesor debe enfocar la clase en la utilidad y aplicación de las pruebas de bondad de ajuste, así como en los requisitos que se deben cumplir para poder aplicarlas. Se sugiere enfatizar las diferencias entre las pruebas incluidas en el tema (Ji cuadrada y Kolmogórov-Smirnov). Para realizar la actividad 6, el profesor debe solicitar a los alumnos el material con anticipación.



## Evidencia

Las evidencias tienen un valor de 45% de la calificación final del curso; estas deben realizarse de manera individual. En ellas, el alumno debe poner en práctica los temas aprendidos durante el módulo. Se sugiere realizarlas en el laboratorio de cómputo o pedir a los alumnos que traigan su propio equipo para el día de la realización.

### Evidencia 1

Documento que incluya la solución a problemas de probabilidad con variables discretas y continuas mediante programas computacionales.

#### Instrucciones para realizar evidencia:

Esta actividad consta de tres partes:

##### Parte 1

1. Con base en tus conocimientos, explica la utilidad de la probabilidad en la vida humana. Fundamenta tu respuesta con fuentes bibliográficas.

##### Parte 2

2. Selecciona al azar 15 libros de la Biblioteca Digital y registra en una tabla la cantidad de páginas que tienen.
3. Utiliza el software Minitab para obtener las [estadísticas descriptivas](#) y un [resumen gráfico de los estadísticos](#). Copia los resultados.
4. Registra los siguientes estadísticos:
  - a. ¿Cuál es el valor mínimo de páginas?
  - b. ¿Cuál es el valor máximo de páginas?
  - c. ¿Cuántas páginas tienen el 25% de los libros?
  - d. ¿Cuánto vale la mediana?
  - e. ¿Cuál es el promedio de número de hojas?
5. Separa los libros en dos categorías: los que tienen más hojas que la media y los que tienen menos. Calcula la proporción de libros que tienen más hojas que la media y aplica la distribución binomial en Excel o en Minitab y muestra una tabla de distribución de probabilidad para una muestra de 10 libros.
6. Con base en la tabla, calcula:
  - a. La probabilidad de que tres libros tengan más hojas que la media.
  - b. La probabilidad de que un solo libro tenga menos hojas que la media.

### Parte 3

7. Considera la siguiente situación: En una bolsa oscura se introducen tres canicas: una verde, una azul y una blanca, y también una carta de una baraja con figura roja y una carta con figura negra.
8. Elabora una tabla que muestre el espacio muestral de las posibilidades de que existen al escoger una canica y una carta de la bolsa.
9. Calcula la probabilidad de ocurrencia de cada evento.
10. Utilizando los datos de la tabla de probabilidades discretas, calcula la varianza y la desviación estándar.
11. Si cada vez que salga una canica azul recibes \$10 y cada vez que sale una carta negra pierdes \$5, calcula el valor esperado y determina si sería un juego justo.
12. Con base en lo anterior, elabora un documento que integre los resultados obtenidos en las tres partes de la evidencia, y concluye con la importancia y utilidad de las distribuciones discretas y continuas de probabilidad.

### Evidencia 2

Análisis de una base de datos para determinar estadísticos muestrales que permitan llevar a cabo una distribución de t y cálculo de probabilidades en una distribución normal utilizando el *software* Minitab.

#### Instrucciones para el participante

##### Parte 1:

Lee con atención plena el siguiente texto:

La Organización de las Naciones Unidas fue formada inicialmente por 50 países poco después de terminar la Segunda Guerra Mundial con el objetivo de evitar otra guerra. Actualmente, no solo tiene como objetivo mantener la paz, sino brindar asistencia humanitaria, proteger los derechos humanos y emprender acciones contra el cambio climático y en la construcción de un mundo más sostenible.

Contesta lo que se te pide:

1. Define la metodología para calcular las medidas de tendencia central y de dispersión en una muestra de datos sueltos.
2. Entra al sitio Web [UNdata](https://data.un.org/) que contiene información estadística recopilada por las Naciones Unidas.
3. En la sección de Popular statistical tables, country (area) and regional profiles, busca el apartado "Environment" y descarga en Excel el archivo "Threatened species".

4. Selecciona aleatoriamente una muestra de 15 países y organiza tu información en una tabla en Minitab con las siguientes columnas: país, año, vertebrados, invertebrados, plantas, Total.
5. Calcula la desviación media de la cantidad de animales vertebrados amenazados de los 15 países en el 2020. Agrega el procedimiento que justifique tus resultados.
6. Calcula la varianza y la desviación estándar de las plantas amenazadas en 2015 y 2018 en los 15 países que seleccionaste. Agrega el procedimiento que justifique tus resultados.
7. Obtén un intervalo de confianza de 95% para la media de las dos muestras del punto 5. Agrega el procedimiento que justifique tus resultados.
8. Considera como una muestra los vertebrados del año 2022 de los 15 países que seleccionaste; calcula los parámetros necesarios para determinar, por medio de una distribución t si la cantidad de vertebrados en peligro se encuentra dentro del rango de aceptación. Utiliza una media poblacional de  $m=60$  especies. Redacta una conclusión con base en el rechazo o no rechazo de la hipótesis que corresponda a esta prueba. Agrega el procedimiento que justifique tus resultados.
9. Concluye acerca de la importancia de los estadísticos muestrales en la toma de decisiones.

## Parte 2

1. Describe la metodología para calcular la distribución normal y desviación estándar, según sus variables.
2. Con base en lo anterior, elabora un reporte que incluya la justificación y procedimiento mediante el **software Minitab** de cada uno de los siguientes ejercicios:
  - a. Si una variable aleatoria tiene distribución normal estándar, calcula las probabilidades de que asuma un valor:
    - i.  $P(0 \leq x \leq 2.5)$
    - ii.  $P(1.2 \leq x \leq 2.3)$
    - iii.  $P(1.3 \leq x \leq 0.3)$
    - iv.  $P(1.6 \leq x \leq 1.9)$
  - b. Si una variable aleatoria tiene una distribución normal, determina las probabilidades que tiene de que asuma un valor:
    - i. 1 desviación estándar ( $\sigma$ ) a partir de la media ( $\mu$ ).
    - ii. 2 desviaciones estándar ( $\sigma$ ) a partir de la media ( $\mu$ ).
    - iii. 3 desviaciones estándar ( $\sigma$ ) a partir de la media ( $\mu$ ).
    - iv. 4 desviaciones estándar ( $\sigma$ ) a partir de la media ( $\mu$ ).
  - c. Se sabe que la cantidad de especies en una cierta área geográfica dada se comporta como una variable aleatoria con distribución normal, con una  $\mu=502$  especies y  $s=23.1$ , determina la probabilidad de que en esa área geográfica la cantidad de especies sea:
    - i.  $P(x \geq 585)$
    - ii.  $P(498 > x > 510)$
    - iii.  $P(x \leq 530)$

- d. Algunas asociaciones de protección para la vida silvestre reciben una media de 1,235 animales heridos al año con una desviación estándar de 12 animales. Considerando que estos datos siguen una distribución normal, determina:
- La proporción de asociaciones que recibe más de 1,300 animales.
  - La proporción de asociaciones que recibe entre 1,000 y 1,500 animales.
  - El número de animales que recibe el 60% de las asociaciones.
- e. En un proceso se meten aceitunas en latas de 1 lb, siguiendo una distribución normal, con  $\mu = 16$  onzas y  $\sigma = 0.05$  onzas. Encuentra:
- La proporción de latas que tendrán un peso menor a 1 lb.
  - La proporción de latas que pesarán menos de 15.5 onzas.
  - La proporción de latas que pesan más de 17 onzas.
- f. Los siguientes datos son mediciones de la fuerza en kN, que aplica un cierto pistón que aplasta botes:

*Haz clic en el botón para que revises su detalle.*



3. Una vez realizados los ejercicios, proporciona tu punto de vista sobre la utilidad de los estadísticos en la toma de decisiones.

### Evidencia 3

Reporte que incluya pruebas de hipótesis sobre problemas de ingeniería utilizando la estadística inferencial.

#### Instrucciones para el alumno

- Con base en tu experiencia, determina las leyes de la estadística inferencial aplicadas a problemas de ingeniería.
- Menciona la importancia de la estadística inferencial en la ingeniería.
- Realiza las pruebas de hipótesis para cada uno de los ejercicios que a continuación se mencionan, utilizando las leyes de la estadística inferencial; muestra los cálculos que realices en cada ejercicio:

- a. **Ejercicio 1:** Se sabe que la presión a la que trabajan los fluidos hidráulicos están dados por el intervalo de confianza de 95% es  $35 < \mu < 350$ . Después de analizar 100 muestras.
- ¿Cuál fue la media y la desviación estándar?
- b. **Ejercicio 2:** Se tomaron muestras del peso neto de siete barras de jabón, dando los siguientes valores: 91, 90, 91, 94, 92, 88 y 89 gr.
- ¿Cuál es el intervalo de confianza de 95%?
  - Realizar la gráfica de dos distribuciones.
- c. **Ejercicio 3:** Un fabricante de cosméticos sabe que, desde que inició su compañía, sus ventas medias mensuales han sido de \$85,000 con una desviación estándar de \$3,640. El fabricante desea saber si en este año sus ventas han aumentado, por lo que toma una muestra de 20 facturas cuya media es \$84,300 con desviación estándar de \$1,275. Realiza una prueba de hipótesis para determinar si las ventas medias del fabricante en este año son mayores que las anteriores. Utilizar un nivel de significancia de 0.2.
- d. **Ejercicio 4:** El gerente de un restaurante de comida rápida desea determinar si el tiempo medio poblacional de espera para realizar un pedido ha cambiado en el último mes a partir de su valor medio poblacional previo de 4.5 minutos. Además, se sabe que la distribución tiene una desviación estándar poblacional de 1.2 minutos. Para el análisis se seleccionó una muestra de 25 pedidos cuya media muestral fue de 5.1 minutos.
- Utilizando un nivel de significancia de 0.05, llevar a cabo una prueba de hipótesis para determinar si existe evidencia de que el tiempo medio poblacional de espera haya cambiado.
- e. **Ejercicio 5:** Calcular la distribución binomial del evento "águila" al lanzar tres monedas.
- Realiza la gráfica de la distribución.
- f. **Ejercicio 6:** Las variables aleatorias X y Y en la función:
- $$2x^2 - 3x^2y^2 + 5y$$
- ¿Son estadísticamente independientes?
- g. **Ejercicio 7:** Un fabricante de dulces utiliza máquinas para empaquetar dulces conforme se mueven a lo largo de una línea de llenado. El fabricante desea que la cantidad media de llenado sea de 8.17 oz, en caso contrario detendrá su proceso. El fabricante toma una

muestra de 50 paquetes cuya media muestral es de 8.159 oz y cuya desviación estándar muestral es 0.051 oz.

- i. Considerando un nivel de significancia de 0.05, hacer una prueba de hipótesis para determinar si el proceso debe detenerse.
  - ii. Establecer el intervalo de confianza.
- h. **Ejercicio 8:** Según un fabricante de celulares, el tiempo de vida de un cierto tipo de batería es de 36.5 horas. Supón que, en un esfuerzo por mejorar este servicio, se desarrolla un nuevo proceso de elaboración de la batería. Este nuevo proceso, utilizado para 100 baterías, dio por resultado una media muestral de 34.5 horas de vida útil con una desviación estándar de muestra de 11.7 horas. Utilizando un nivel de significancia de 0.05, determinar si existe evidencia de que el tiempo de vida media de la batería sea mayor a 36.5 horas.
- i. **Ejercicio 9:** Se revuelven canicas con el siguiente esquema de colores: una roja, dos azules, tres verdes, cuatro amarillas, cinco moradas, seis naranjas, siete cafés, ocho blancas, nueve doradas y 10 plateadas. Se extraen 100 observaciones, mismas que se registran en la siguiente tabla:

Canica	R	Az	V	Am	M	N	C	B	D	P
Observada	0	4	5	9	9	10	12	15	19	17

**Tabla 1.** Frecuencias observadas de 100 extracciones de las canicas.

- i. Probar si existe un buen ajuste entre los valores observados y los valores esperados.
- j. **Ejercicio 10:** Para una investigación se midió la estatura de 12 niños de 6 años y se desea saber si los datos provienen de una población normal. Las mediciones de los 12 niños fueron las siguientes:

100 cm	105 cm	107 cm	110 cm	109 cm	112 cm
112 cm	111 cm	109 cm	114 cm	113 cm	116 cm

- k. Con una prueba de **Kolmogórov-Smirnov** probar si existe un buen ajuste entre los valores observados y los valores esperados.
  - i. Realizar el diagrama de  $F(x)$  y las diferencias.
  - ii. **Nota:** Recuerda realizar o comprobar todos tus resultados utilizando el programa Minitab/Excel.

4. Integra los resultados obtenidos de cada ejercicio en un reporte, indicando el posible campo de aplicación de estos en los procesos industriales en ingeniería.
5. Concluye acerca de la importancia de las pruebas de hipótesis vistas en clase.

