



UNIVERSIDAD DE ATACAMA
FACULTAD DE INGENIERÍA
DEPARTAMENTO DE MATEMÁTICA
ESTADÍSTICA APLICADA

PRÁCTICA 3

Profesor: Hugo S. Salinas.

Segundo Semestre de 2024

Objetivos:

- Aplicar los axiomas de la probabilidad para calcular probabilidades básicas.
- Usar Jamovi para resolver problemas de probabilidad condicional y la regla de Bayes.
- Simular distribuciones binomiales y calcular esperanza matemática.
- Introducir el uso del módulo de R en Jamovi para cálculos avanzados.

Problema 1: Probabilidad Condicional

En una clase, el 60 % de los estudiantes ha aprobado matemáticas y el 70 % ha aprobado estadística. Sabemos que el 40 % de los estudiantes ha aprobado ambas materias.

Instrucciones:

- Calcula la probabilidad de que un estudiante haya aprobado estadística dado que aprobó matemáticas.

Pasos en Jamovi:

1. Usa la función de probabilidad condicional del módulo base de Jamovi o el siguiente código en el módulo de R:

```
P_M <- 0.60  
P_E <- 0.70  
P_M_y_E <- 0.40  
P_E_dado_M <- P_M_y_E / P_M  
P_E_dado_M
```

2. Interpreta el resultado.

Pregunta:

- ¿Cuál es la probabilidad condicional calculada? ¿Cómo se interpreta este valor en el contexto del problema?

Problema 2: Regla de Bayes

Una clínica estima que el 1 % de la población tiene una cierta enfermedad. El 90 % de los pacientes con la enfermedad da positivo en una prueba, pero el 5 % de las personas sin la enfermedad también da positivo (falsos positivos). Si un paciente da positivo, ¿cuál es la probabilidad de que realmente tenga la enfermedad?

Instrucciones:

- Aplica la Regla de Bayes para calcular la probabilidad de que una persona tenga la enfermedad dado que dio positivo en la prueba.

Pasos en Jamovi:

1. Usa el siguiente código en el módulo de R de Jamovi:

```
P_E <- 0.01
P_positivo_dado_E <- 0.90
P_positivo_dado_no_E <- 0.05
P_no_E <- 1 - P_E
P_positivo <- P_positivo_dado_E * P_E + P_positivo_dado_no_E * P_no_E
P_E_dado_positivo <- (P_E * P_positivo_dado_E) / P_positivo
P_E_dado_positivo
```

2. Discute los resultados obtenidos.

Preguntas:

- ¿Cuál es la probabilidad de que un paciente tenga la enfermedad si da positivo en la prueba?
- ¿Cuál es la especificidad?
- ¿Cuál es la sensibilidad?
- ¿Cuál es la probabilidad de que un paciente cualquiera de positivo en la prueba?

Problema 3: Distribución Binomial

En una fábrica, el 5 % de los productos fabricados son defectuosos. Si se seleccionan 10 productos al azar, ¿cuál es la probabilidad de que exactamente 2 productos sean defectuosos?

Instrucciones:

- Usa la distribución binomial para calcular la probabilidad.

Pasos en Jamovi:

1. Usa el módulo de distrACTION en Jamovi para calcular la probabilidad binomial.
2. Introduce los parámetros $n = 10$, $p = 0.05$ y $x = 2$ para obtener la probabilidad.

Preguntas:

- ¿Cuál es la probabilidad de que exactamente 2 productos sean defectuosos en un lote de 10?
- ¿Cuál es la probabilidad de que al menos 2 productos sean defectuosos en un lote de 10?
- ¿Cuál es la probabilidad de que ningún producto sea defectuoso en un lote de 10?

Problema 4: Esperanza Matemática

Un juego de azar tiene el siguiente pago: si sacas un número impar de un dado, ganas \$10, pero si sacas un número par, pierdes \$5. ¿Cuál es la esperanza matemática de este juego?

Instrucciones:

- Calcula la esperanza matemática del juego considerando las probabilidades de obtener un número impar o par en un dado.

Pasos en Jamovi:

1. Usa el siguiente código en el módulo de R en Jamovi para calcular la esperanza matemática:

```
ganancias <- c(10, -5)
probabilidades <- c(3/6, 3/6)
esperanza <- sum(ganancias * probabilidades)
esperanza
```

2. Interpreta el resultado y discute si el juego es favorable para el jugador.

Pregunta:

- ¿Cuál es la esperanza matemática de este juego? ¿Es favorable para el jugador?

Problema 5: Simulación de la Paradoja de Monty Hall

En el famoso juego de Monty Hall, hay 3 puertas: detrás de una puerta hay un auto y detrás de las otras dos hay cabras. El jugador elige una puerta, luego el presentador (que sabe dónde está el auto) abre una de las otras puertas, revelando una cabra. El jugador tiene la opción de cambiar de puerta o quedarse con la puerta elegida inicialmente.

Instrucciones:

- Simula 10000 juegos del problema de Monty Hall y calcula la probabilidad de ganar si el jugador cambia de puerta y si se queda con la puerta inicial.

Pregunta:

- ¿Cuál es la estrategia óptima en el juego de Monty Hall? ¿Qué tan grande es la diferencia entre las probabilidades?

Sugerencia:

- *A*: El jugador selecciona la puerta que contiene el auto en su selección inicial
- *B*: El jugador selecciona una puerta que contiene una cabra en su selección inicial
- *G*: El jugador gana el auto.