

CAPÍTULO 1: ESTADÍSTICA Y MÉTODO CIENTÍFICO.

1. Para cada una de las siguientes hipótesis discuta si el error tipo I ó el error tipo II sería más serio. Justifique su respuesta.
 - a. H_0 : La pistola está cargada
 H_1 : La pistola no está cargada
 - b. H_0 : El perro muerde
 H_1 : El perro no muerde
 - c. H_0 : La farmacia está abierta
 H_1 : La farmacia está cerrada
 - d. H_0 : La araña es venenosa
 H_1 : La araña no es venenosa
 - e. H_0 : Es seguro cruzar la calle
 H_1 : No es seguro cruzar la calle

2. El mes pasado, una cadena de supermercados recibió muchas quejas que dicen que la bolsa de papas fritas de **130** gramos de una marca pesa menos de lo que dice. Para asegurar a sus clientes la calidad de lo que venden, el supermercado decide hacer una investigación con el siguiente pedido de papas fritas. Para lo cual plantea las siguientes hipótesis:
 H_0 : El peso medio es de 130 gramos
 H_1 : El peso medio es menos de 130 gramos
Si existe evidencia a favor de la hipótesis alternativa, se va a rechazar el pedido de papas fritas. Se eligen algunas bolsas y se pesa el contenido. El Investigador de la cadena de supermercados concluye que los datos son **estadísticamente significativos**:
 - a. ¿Qué hipótesis fue rechazada?
 - b. ¿Pudo haber algún tipo de error?

3. Suponga que es un jardinero aficionado y siempre ha usado el mismo fertilizante (Marca **A**) para sus tomates. Acaba de salir un nuevo fertilizante Marca **B**, más caro, pero que podría aumentar su producción de tomates. Entonces decide fertilizar la mitad de las plantas con **A** y la mitad con el nuevo **B**.
 - a. ¿Cuál es su hipótesis nula y cuál la alternativa?
 - b. Explique qué representan los errores de tipo I y II en esta situación.

4. El café Cafetal asegura en sus etiquetas que cada tarro contiene **250** gramos de café. Se toma una muestra y se pesa el contenido de los tarros. Si basados en esta información:
- Se rechaza la hipótesis nula de que cada tarro contiene **250** gramos de café, ¿Qué tipo de error se puede cometer? Explique las consecuencias de ese error.
 - La hipótesis nula no se rechaza, ¿Qué tipo de error se puede cometer? Explique las consecuencias de ese error.
5. Suponga que le piden que evalúe las habilidades extrasensoriales que tiene un tipo que dice ser adivino. Usted decide hacer un experimento para probar su habilidad. Tiene un mazo de **52** cartas y elige una. Le pide al sujeto que adivine cuál carta es. Considere la siguiente hipótesis:
- H_0 : El sujeto no es adivino
 H_1 : El sujeto si es adivino
- ¿Cuál será el error tipo I en este contexto?
 - ¿Cuál será el error tipo II en este contexto?
 - Suponga que decide concluir que el sujeto es adivino si identifica correctamente la carta. ¿Cuál es el nivel de significación de esta regla de decisión?
 - ¿Cuál es la probabilidad del error tipo II para la regla de decisión dada en (c)? Asuma que el adivino se puede equivocar **1** en **100000** pruebas.
 - Cuando se lleva a cabo el experimento, el sujeto no identifica correctamente la carta, ¿Cuál es el valor_p? ¿Cuál es la decisión? ¿Cuál es la conclusión?
 - Cuando se lleva a cabo el experimento, el sujeto identifica correctamente la carta. Calcule el valor_p. ¿Cuál es la decisión? ¿Cuál es la conclusión?
 - ¿Es el valor_p calculado en (f) la probabilidad de que la hipótesis nula sea correcta? Explique.
6. Se tienen dos bolsas **A** y **B**, cada una contiene **15** vales. A Usted le muestran una bolsa y tiene que decidir si es la bolsa **A** ó no, esto es, se tienen las hipótesis:
- H_0 : La bolsa es A
 H_1 : La bolsa es B
- Usted puede sacar un vale y luego tomar la decisión de aceptar H_0 ó rechazar H_0 , a favor de H_1 . Se establece la regla de decisión: Rechazar H_0 si el vale seleccionado es menor ó igual a **1000** pesos.

Gráfico de frecuencias de la bolsa **A** (en miles de pesos).

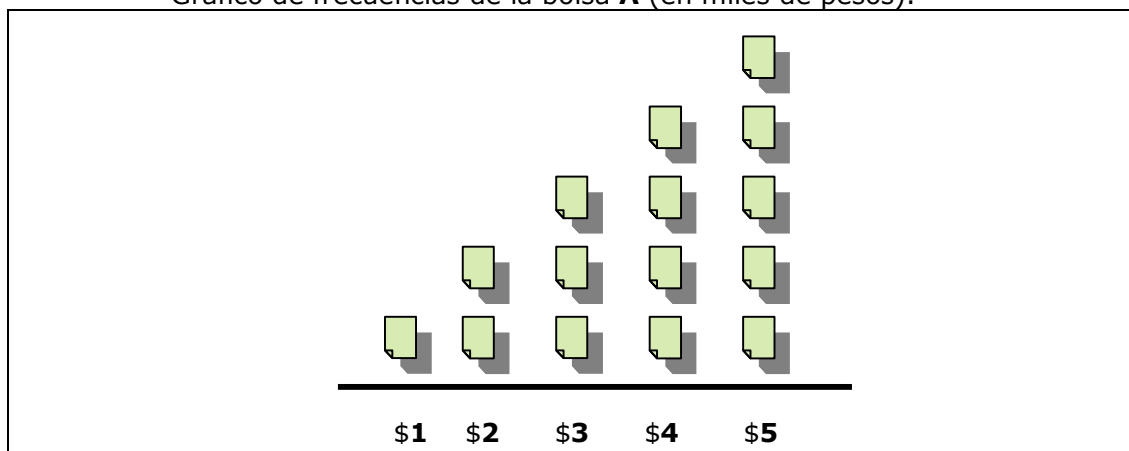
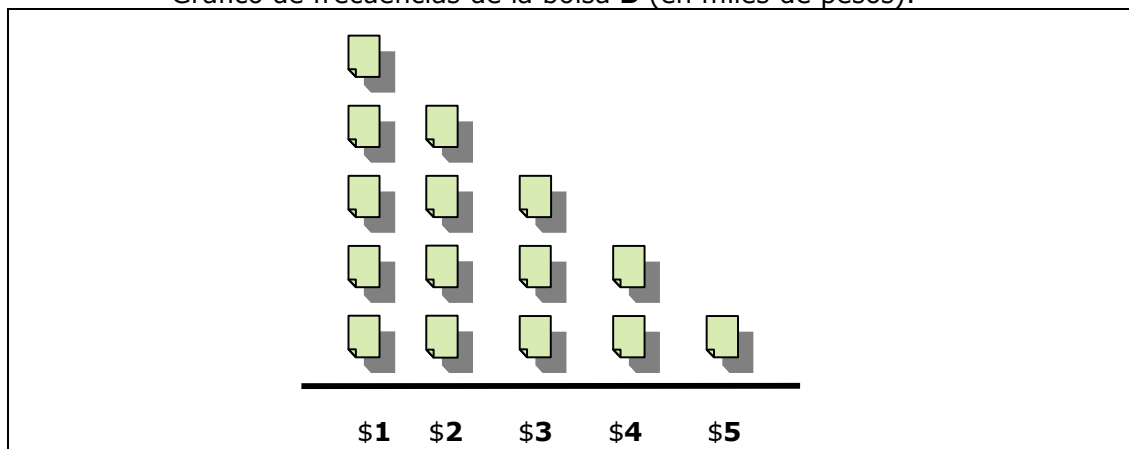


Gráfico de frecuencias de la bolsa **B** (en miles de pesos).



- ¿Es este un test de hipótesis de una ó de dos colas? Justifique.
 - Calcule el nivel de significación.
 - Calcule β , la probabilidad de cometer el error tipo II.
 - ¿Cómo puede reducir β ? Desarrolle.
 - Si sacamos un vale y nos sale uno de **\$3000**, ¿Cuál es el valor_p? ¿Qué decisión tomamos?
 - En base a la decisión anterior, ¿Qué error podemos cometer?
7. Se tienen dos bolsas **A** y **B**, cada una contiene **30** vales. A Usted le muestran una bolsa y tiene que decidir si es la bolsa **A** ó no, esto es, se tiene la hipótesis:
- H_0 : La bolsa es A
- H_1 : La bolsa es B
- Usted puede sacar un vale y luego tomar la decisión de aceptar H_0 ó rechazar H_0 , a favor de H_1 .

Gráfico de frecuencias de la bolsa **A** (en miles de pesos).

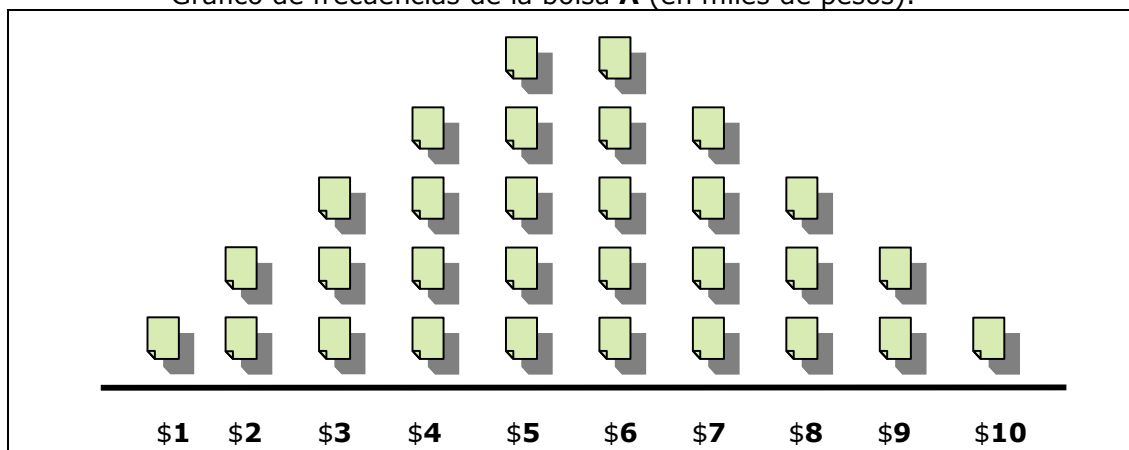
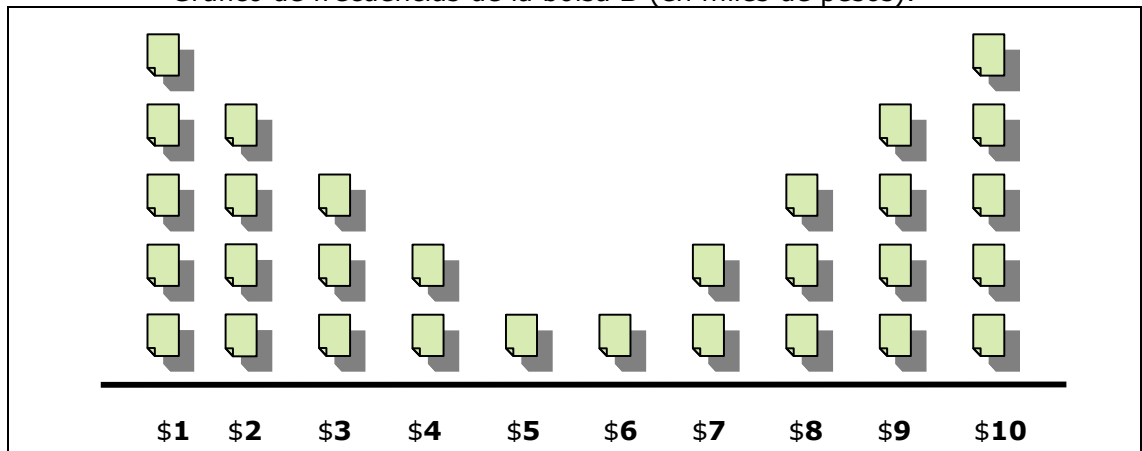
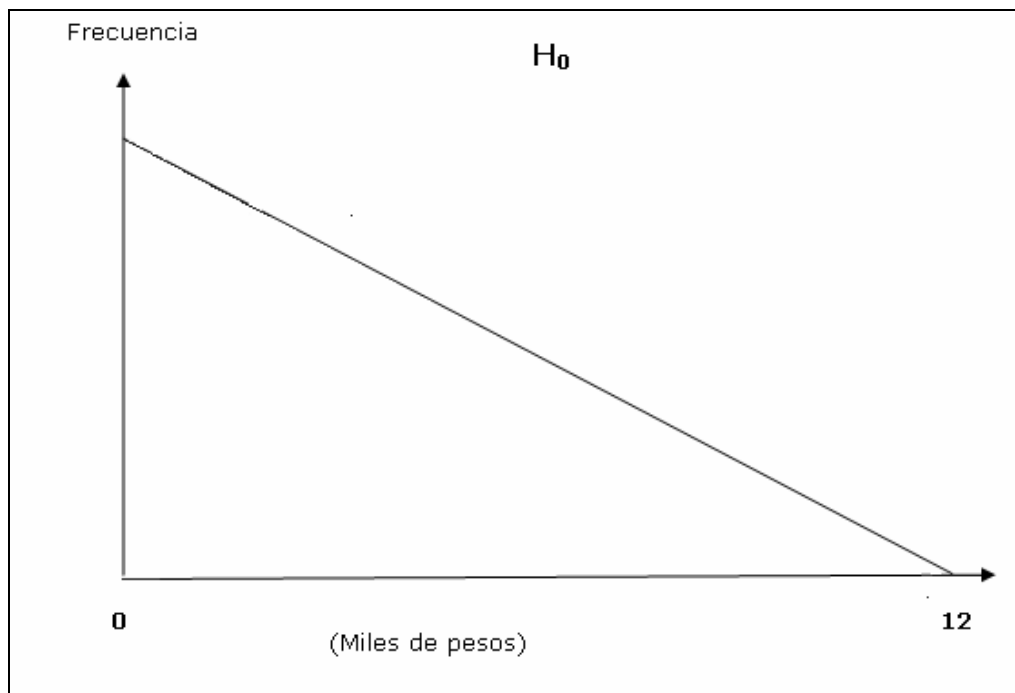
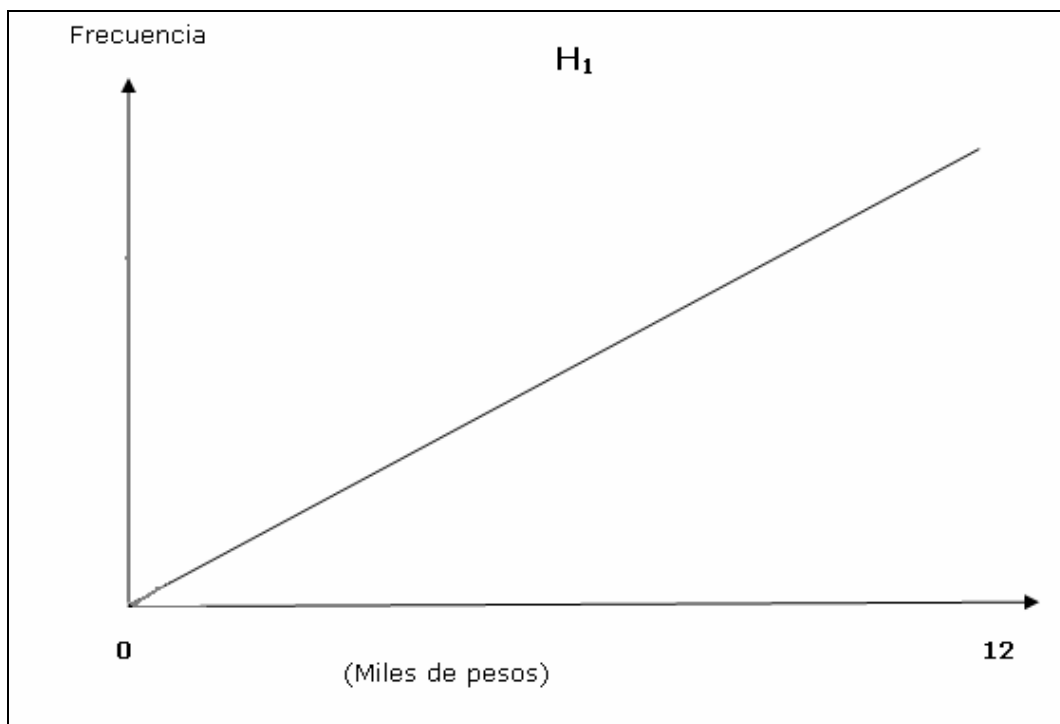


Gráfico de frecuencias de la bolsa **B** (en miles de pesos).



- ¿Es este un test de hipótesis de una ó de dos colas? Justifique.
 - Establezca una regla de decisión.
 - Calcule el nivel de significación.
 - Calcule β (error tipo II).
 - ¿Cómo puede reducir β (error tipo II)? Desarrolle.
8. La siguiente figura representa un gráfico de frecuencias "suavizado" que muestra el contenido (en valores de vales) de dos bolsas **A** y **B**. A Usted se le va a mostrar una bolsa y podrá sacar un vale. Basado en el de este vale Usted debe decidir si rechaza ó no H_0 .





- a. ¿Cuál es la dirección del extremo? Justifique su respuesta.
- b. Considere la regla de decisión: Rechazar H_0 si el vale seleccionado es **10** ó más extremo:
 - b.i. Defina el nivel de significación en este contexto y en la figura sombree la región que corresponde.
 - b.ii. Defina β en este contexto y en la figura sombree la región que corresponde.
- c. Si el vale que Usted sacó es de **\$3000**, defina el valor_p y en la figura sombree la región que corresponde.
- d. ¿Cuál es su decisión y su conclusión según el dato observado en (c)?
- e. Dé una nueva regla de decisión que aumente el nivel de significación en (b).
- f. ¿Cómo es el nuevo β comparado con el que se calcula en (b)?

9. Se tienen dos bolsas **A** y **B**, cada contiene **25** vales (en miles de pesos). Se tiene la siguiente tabla de distribución de frecuencias:

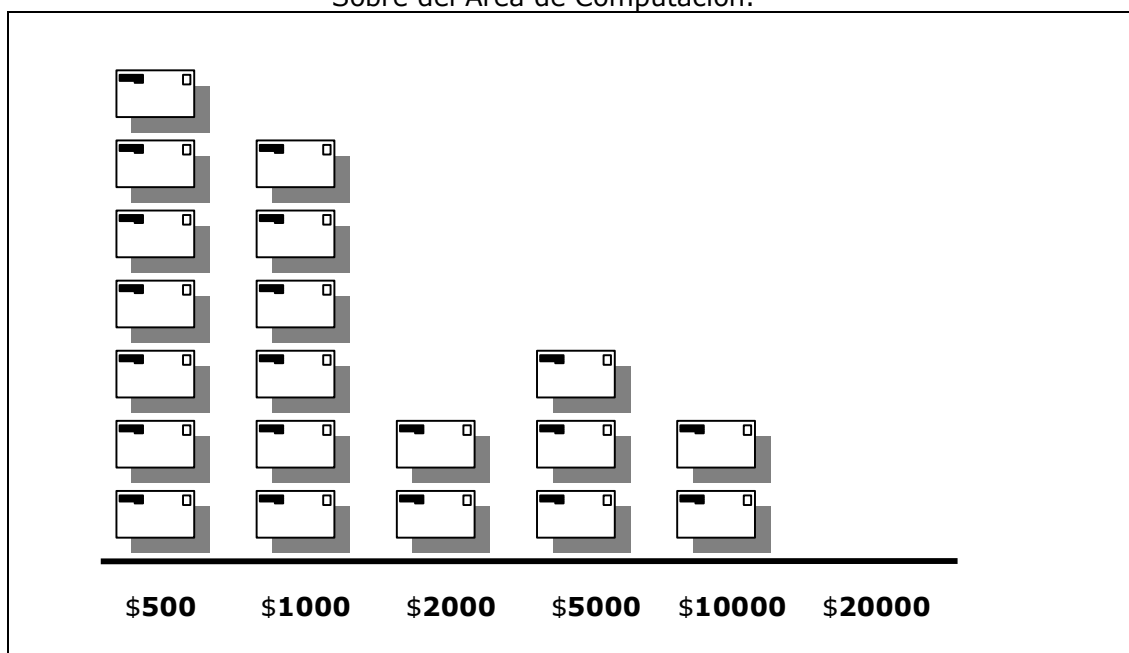
Bolsa A		Bolsa B	
Valor	Cantidad de vales	Valor	Cantidad de vales
0	1	0	8
5	1	5	6
10	2	10	4
15	3	15	3
20	4	20	2
25	6	25	1
30	8	30	1

Suponga que a Usted le muestran una de las bolsas. Usted tiene que decidir si la bolsa que le muestran es la bolsa **A**. Usted puede sacar un vale y luego tomar la decisión.

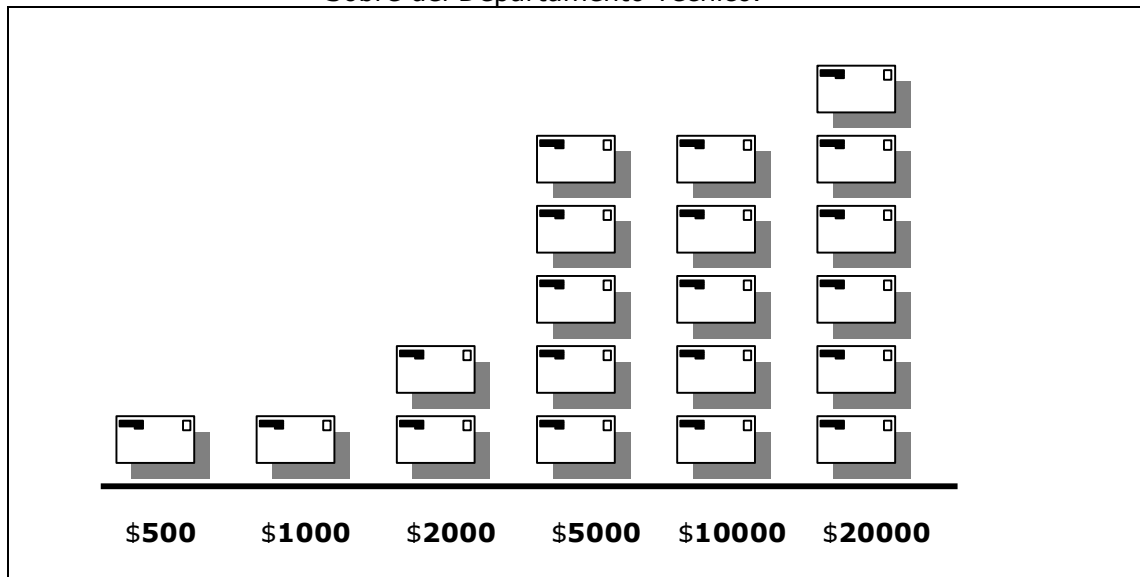
- a. Escriba las dos hipótesis del test.

- b. ¿Cuál es la dirección del extremo? Justifique.
 - c. Escriba una regla de decisión tal que el error tipo I sea cercano pero no mayor al **10%**.
 - d. Calcule el nivel de significación para la regla de decisión dada en (c).
 - e. ¿Cuál es la probabilidad de cometer el error tipo II usando su regla de decisión en (c)?
 - f. Suponga que saca un vale de **\$5000**,
 - f.i. ¿Cuál es el valor_p?
 - f.ii. ¿Cuál será su decisión y conclusión según su regla en (c)?
10. Se lleva a cabo un estudio en la ciudad de Talca, para comparar los hábitos de fumar entre sexos. Suponga que la proporción de hombres fumadores en la población se sabe que es **0,55**. Queremos docimar si la proporción de mujeres que fuman es mayor que la proporción de hombres de **0,55**. Usaremos un nivel de significación del **5%**.
- a. Establezca la hipótesis nula y alternativa.
 - b. ¿Cuál es la dirección del extremo del test?
 - c. En este test, ¿Cuál es la probabilidad de cometer el error tipo I?
 - d. Si el test es estadísticamente significativo, dé un valor posible para el valor_p.
11. Una empresa realiza el pago de sus cuentas enviando sobres con dinero. La Secretaria se confundió y no puede diferenciar estos sobres. A continuación se presenta la composición de cada sobre:

Sobre del Area de Computación.



Sobre del Departamento Técnico.



La Secretaria, decide sacar un billete de uno de los sobres (no quiere adulterar los sobres) y decidir la procedencia del sobre. Si ella quiere realizar un test de cola inferior:

- a. Muestre las hipótesis.
- b. ¿Qué regla de decisión debe tomar si quiere cometer un error tipo I del **5%**?
- c. Con el valor crítico calculado en (b), calcule el error tipo II.
- d. Considerando el nivel de significación dado en (b) y si la Secretaria saca un billete de **\$10000**, ¿Cuál es el valor_p? ¿Cuál es la decisión?

12. Un Psicólogo educacional desea estudiar el nivel de concentración de niños clasificándolos en Rápidos ó Lentos. Para ello, sometió a dos grupos de estos niños a armar un rompecabezas de **180** piezas en un tiempo máximo de **20** minutos y posteriormente contabilizó el número de piezas que quedaron sin ubicar, registrando la siguiente información:

Número de Piezas sin ubicar	Cantidad de Niños Rápidos	Número de Piezas sin ubicar	Cantidad de Niños Lentos
0	23	0	3
1	20	1	4
2	17	2	5
3	14	3	7
4	9	4	12
5	8	5	18
6	6	6	21
7	2	7	24
8	1	8	26

Para que el Psicólogo tome la decisión de clasificar a un niño como Rápido o Lento en su nivel de concentración, plantea la siguiente hipótesis:

H_0 : El niño tiene un nivel de concentración Rápido

H_1 : El niño tiene un nivel de concentración Lento

Se considera como regla de decisión de aceptar de que un niño tiene un nivel de concentración lento si al final del armado del rompecabezas quedan **7** ó más piezas sin ubicar.

- a. Determine la magnitud de cometer error tipo I. Interprete su resultado.
- b. Determine la magnitud de cometer error tipo II. Interprete su resultado.
- c. Si un niño no logró ubicar **5** piezas en el rompecabezas, ¿Cuál es la magnitud del valor_p? ¿A qué conclusión llegará tomará el Psicólogo?

13. Depresión: El segundo problema de salud a nivel mundial.

La advertencia de la Organización Mundial de la Salud (OMS) es tajante: la depresión será el segundo problema de salud de mayor impacto, después de las enfermedades coronarias, de aquí al 2020. Por ello se destaca el surgimiento de políticas públicas como el plan AUGE, para controlar este problema.

Un Investigador piensa que muchos de los pacientes que accedieron al plan AUGE en el segundo semestre del 2006, realizaron más de una consulta, y desea conocer si en el sistema ISAPRES existe una mayor proporción de pacientes que realizan más de una consulta en relación al sistema público. Para lo anterior, en el sistema público se sabe que **40%** de los pacientes realiza sólo una consulta, el **25%** realiza **2** consultas, el **20%** realiza **3** consultas, el **10%** realiza **4** consultas, y el resto de los pacientes realizan **5** consultas. En cambio, en el sistema ISAPRES, el **45%** de los pacientes realizan **5** consultas, el **30%** realiza **4** consultas, el **12%** realiza **3** consultas, el **8%** realiza **2** consultas, y el resto realiza sólo una consulta.

El Investigador propone como Hipótesis Nula que no existe diferencia entre el sistema público y de ISAPRES con respecto a la proporción de pacientes que realizan más de una consulta, y como Hipótesis Alternativa que dicha proporción es mayor en el sistema de ISAPRES.

- a. ¿Cuál es la dirección del extremo? Explique.
- b. El Investigador establece que si el paciente realiza **5** consultas, tendrá evidencia para rechazar la Hipótesis Nula. Calcule e interprete el nivel de significación y β .
- c. Se tiene un paciente que ha realizado **3** consultas, ¿Cuál es el valor_p?
- d. Basado en la información de la parte (c), ¿Cuál es la conclusión del Investigador?

- 14.** El buen hábito de higiene bucal que deben tener las personas para una dentadura saludable es el tema de tesis que realiza un alumno de la carrera de Odontología de la Universidad de Talca, y para ello, su estudio se centra en niños de 7 años de edad que asisten a dos colegios **A** y **B** en la zona urbana de Talca, registrando la cantidad de cepillados diarios que realizan los niños:

Cantidad de cepillados diarios	Cantidad de niños	
	Colegio A	Colegio B
0	2	15
1	3	13
2	7	11
3	9	8
4	10	5
5	14	4
6	16	1

Pero el alumno cuando completa sus fichas, no siempre registra el nombre del colegio al cual asiste el niño, y con la información previa propone el siguiente test de hipótesis:

H_0 : El niño asiste al colegio A

H_1 : El niño asiste al colegio B

Para concluir, establece la siguiente regla de decisión: Rechazar H_0 si el niño realiza a lo más **1** cepillado diario.

- a. ¿Cuál es la probabilidad de cometer error tipo I? Interprete.
- b. ¿Cuál es la probabilidad de cometer error tipo II? Interprete.
- c. Si el niño realiza **3** cepillados diarios, ¿A cuál colegio asiste? ¿Qué tipo de error podría cometer?
- d. Si el niño seleccionado realiza **3** cepillados diarios, ¿Cuál es el valor_p? ¿Cuál es la decisión y conclusión?

15. "Comer para tener huesos sanos significa ingerir suficientes alimentos ricos en calcio y vitamina D", es la campaña que han estado siguiendo los consultorios de la Región del Maule. En particular, el calcio se encuentra en muchos alimentos, pero la fuente más común es la leche y otros productos lácteos. Por ejemplo, tomar un vaso de leche, significan 300 miligramos (mg) de calcio, y para un Adulto con edades entre 19 y 50 años, se recomienda una dosis de 1000 mg según la Academia Nacional de Ciencias de los EE.UU.

Sobre la base anterior, se ha encuestado a un grupo de Adultos consultándose la cantidad de vasos de leche diarios que consume, reuniéndose la siguiente información según el lugar de origen:

Cantidad de vasos de leche diario.	Número de Adultos Urbanos.	Número de Adultos Rurales.
0	36	5
1	28	14
2	21	22
3	12	27
4	3	32

Pero, en la recopilación de la información, en varios de los casos se omite el lugar de origen del Adulto, para resolver este problema, se plantea la siguiente hipótesis:

H_0 : El Adulto proviene de un lugar Urbano

H_1 : El Adulto proviene de un lugar Rural

Se determinó la siguiente regla de decisión: Se rechaza H_0 si la persona seleccionada consume al menos **4** vasos de leche diario.

- a. Determine el Error Tipo **1**. Interprete el resultado obtenido.
- b. Determine el Error Tipo **2**. Interprete el resultado obtenido.
- c. Si la persona seleccionada ha consumido **3** vasos de leche, determine el valor_p. Interpretar el resultado obtenido.