

## Lección 23: Experimentos y el Papel de la Asignación Aleatoria

### Trabajo en clase

#### Ejercicios 1–4: Experimentos

A continuación se describen dos estudios. Uno de ellos es un estudio observacional, mientras que el otro es un experimento.

##### Estudio A:

Un nuevo alimento para perros, especialmente diseñado para perros de edad avanzada, se ha desarrollado. Un veterinario quiere poner a prueba este nuevo alimento contra otro alimento de perro que se encuentra actualmente en el mercado para ver si mejora la salud de los perros. Treinta perros de edad avanzada fueron asignados al azar a cualquiera de los dos grupos, al grupo del "nuevo" alimento o al grupo del alimento "actual". Después de que fueron alimentados con el "nuevo" o el "actual" alimento durante seis meses, su mejoría en la salud fue clasificada.

##### Estudio B:

La administración en una gran escuela quería determinar si había una diferencia en la media de los mensajes de texto enviados por los estudiantes de 9<sup>o</sup> grado y los estudiantes del 11<sup>o</sup> grado durante un día. A cada persona en una muestra aleatoria de treinta estudiantes de 9<sup>o</sup> grado se les preguntó cuántos mensajes de texto que él o ella enviaron por día. A cada persona en otra muestra aleatoria de treinta estudiantes de 11<sup>o</sup> grado se les preguntó cuántos mensajes de texto que él o ella enviaron por día. La diferencia en la media del número de textos por día fue determinada.

1. ¿Qué estudio es el experimento? Explícalo. Discute la respuesta con tu compañero.
2. En tus propias palabras, describe que es un sujeto en un experimento.
3. En tus propias palabras, describe que es una variable de respuesta en un experimento.
4. En tus propias palabras, describe que es un tratamiento en un experimento.

**Ejercicios 5–9: Selección Aleatoria y Asignación Aleatoria**

Da un nuevo vistazo a los dos estudios descritos anteriormente. Estudio A (el estudio de alimentos para perros) es un experimento, mientras que el estudio B (mensajes de texto) es un estudio observacional. El término *muestra aleatoria* implica que se seleccionó una muestra aleatoria de una población. Los términos de *selección aleatoria* y de *asignación aleatoria* tienen significados muy diferentes.

**La selección aleatoria se refiere a la selección aleatoria de una muestra de una población. La selección aleatoria permite la generalización de una población y se utiliza en los estudios observacionales bien diseñados. Algunas veces, pero no siempre, los sujetos en un experimento se seleccionan aleatoriamente.**

La **asignación aleatoria** se refiere a la asignación aleatoria de los sujetos en un experimento de tratamientos. La asignación aleatoria permite conclusiones de causa y efecto y se utiliza en experimentos bien diseñados.

En el estudio B, los datos fueron recogidos a partir de dos muestras aleatorias de los estudiantes.

5. ¿Los resultados de la encuesta pueden generalizar a todos los estudiantes de 9° y 11° grado en la escuela? ¿Por qué si o por qué no? Discute la respuesta con tu compañero.
  
6. Supongamos que hay realmente una diferencia en la media del número de textos enviados por los estudiantes de 9° grado y los estudiantes de 11° grado. ¿Podemos decir que el nivel de grado de los estudiantes es la causa de la diferencia en la media del número de textos enviados? ¿Por qué si o por qué no? Discute la respuesta con tu compañero.

En el estudio A, los perros fueron asignados aleatoriamente a uno de los dos tipos de alimentos.

7. Supongamos que los perros que fueron alimentados con el nuevo alimento mostraron una mejor salud. ¿Podemos decir que el nuevo alimento es la causa de la mejora en la salud de los perros? ¿Por qué si o por qué no? Discute la respuesta con tu compañero.
  
8. ¿Los resultados del estudio de los alimentos para perros pueden generalizar a todos los perros? ¿Para todos los perros de edad avanzada? ¿Por qué si o por qué no? Discute la respuesta con tu compañero.

La siguiente tabla resume las diferencias entre los términos de selección aleatoria y de asignación aleatoria.

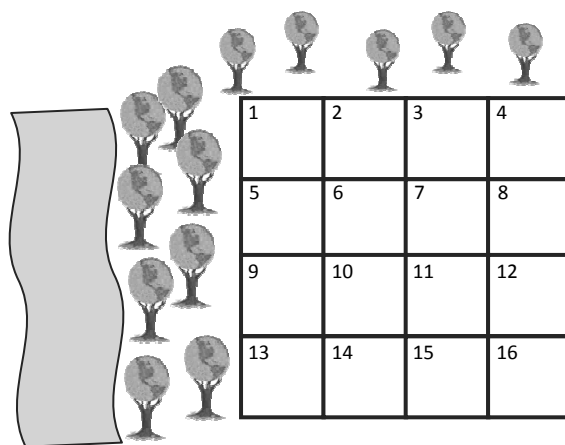
9. Para cada declaración, pon una marca de verificación en la columna(s) adecuada(s) y explica tus opciones.

	Selección Aleatoria	Asignación Aleatoria
Usado en experimentos		
Usado en estudios observacionales		
Permite la generalización a la población		
Permite una conclusión por causa y efecto		

### Ejercicios 10–17

¿Cuál es el propósito de la asignación aleatoria en los experimentos? Para responder a esto, considera la siguiente investigación.

Un investigador desea determinar si el rendimiento de maíz es diferente cuando el suelo se trata con uno de los dos diferentes tipos de fertilizantes, fertilizante A y fertilizante B. El investigador tiene 16 acres de terreno ubicado al lado de un río que tiene varios árboles a su lado. También hay unos pocos árboles en el norte de las 16 acres. La tierra se ha dividido en dieciséis parcelas de 1-acres. (Véase el siguiente diagrama.) Estas 16 parcelas se plantaron con el mismo tipo de maíz, pero pueden ser fertilizadas de forma diferente. Al final de la temporada de cultivación, el rendimiento del maíz se medirá para cada parcela, y la media de los rendimientos de las parcelas asignadas a cada fertilizante se compararán.



10. Para el experimento, identifica lo siguiente y explica cada respuesta:

- a. Sujetos (Sugerencia: No siempre las personas o animales)

- b. Tratamientos
- c. Variable de respuesta

Después, necesitas asignar las parcelas a uno de los dos tratamientos. Para ello, sigue las instrucciones de tu maestro.

11. Escribe A (para el fertilizante A) o B (para fertilizantes B) en cada uno de los 16 cuadros en el diagrama de manera que corresponda a su asignación aleatoria del fertilizante para las parcelas.

Vamos a investigar los resultados de la asignación aleatoria de los tipos de fertilizantes para las parcelas.

12. En el diagrama anterior, dibuje una línea vertical en el centro de las 16 parcelas de tierra.
13. Cuenta el número de parcelas en la parte izquierda de la línea vertical que recibirá el fertilizante A. Cuenta el número de parcelas en la parte derecha de la línea vertical que recibirá el fertilizante A.

Izquierda \_\_\_\_\_ Derecha \_\_\_\_\_

14. En el diagrama anterior, dibuja una línea horizontal en el centro de las 16 parcelas de tierra.
15. Cuenta el número de parcelas por encima de la línea horizontal que recibirá el fertilizante A. Cuenta el número de parcelas por debajo de la línea horizontal que recibirá el fertilizante A.

Encima \_\_\_\_\_ Abajo \_\_\_\_\_

En los experimentos, la asignación aleatoria se utiliza como una forma de asegurar que los grupos que reciben cada tratamiento sean tan parecidos como sea posible con respecto a otros factores que podrían afectar la respuesta.

16. Explica qué significa esto en el contexto de este experimento.

17. Supongamos que al final del experimento la media del rendimiento de uno de los fertilizantes es un poco más alta que la media del rendimiento del otro fertilizante. Explica por qué sería razonable decir que el tipo de fertilizante es la causa de la diferencia en el rendimiento y no la proximidad al río o a los árboles del norte.

**Resumen de la Lección**

- Un experimento es una investigación diseñada para comparar el efecto de dos o más tratamientos en una variable de respuesta.
- Un sujeto es un participante en el experimento.
- La variable de respuesta es una variable que no está controlada por el experimentador y que se mide como parte del experimento.
- Los tratamientos son las condiciones para las cuales los sujetos son asignados aleatoriamente por el experimentador.
- La selección aleatoria se refiere a la selección aleatoria de una muestra de una población.
  - La selección aleatoria permite la generalización de una población.
- La asignación aleatoria se refiere a la asignación al azar de sujetos para los grupos de tratamiento.
  - La asignación aleatoria permite tener conclusiones por causa y efecto.
  - El propósito de la asignación aleatoria en un experimento es crear grupos similares de sujetos para cada uno de los tratamientos en el experimento.

**Conjunto de Problemas**

Para los Problemas del 1 a 5, identifica (i) los sujetos, (ii) los tratamientos, y (iii) la variable de respuesta para cada experimento.

1. Un botánico estaba interesado en la determinación de los efectos de riego (tres días a la semana o al día) por el nivel térmico en los chiles jalapeños. El botánico quería saber cual horario de riego produciría mayor nivel térmico en los chiles. Él llevó a cabo un experimento, asignó aleatoriamente cada horario de riego a media docena de parcelas que tuvieron suelos similares y pleno sol. El nivel térmico final promedio para los chiles cultivados en cada parcela se registró al final de la temporada de crecimiento.
2. Un fabricante anuncia que su nuevo molde de plástico hornea pasteles de manera más uniforme. Un grupo de consumidores quiere llevar a cabo un experimento para ver si los moldes para pasteles de plástico cuecen más uniformemente que los moldes para pasteles de metal estándar. Veinte mezclas para pasteles (misma marca y tipo) son asignados al azar al molde de plástico y al molde de metal. Todos los pasteles son horneados en el mismo horno. A continuación, una escala de valoración se utilizó para evaluar la uniformidad de cada pastel.
3. El ayuntamiento de una gran ciudad está considerando una nueva ley que prohíbe hablar por teléfono celular mientras se conduce. Una organización de derechos de los consumidores quiere saber si hablar por teléfono celular mientras se conduce distrae la atención de una persona, causando que se cometan errores al conducir. Un experimento está diseñado para utilizar un simulador de conducción para comparar los dos tratamientos, conducir mientras se habla por un teléfono celular y conducir sin estar hablando por un teléfono celular. El número de errores cometidos durante la conducción en un curso de obstáculos se registrará para cada conductor. Se pidió a cada persona en la muestra aleatoria de 200 conductores con licencia en la ciudad que participara en el experimento. Todos los conductores acordaron en participar en el experimento. La mitad de los conductores fueron asignados aleatoriamente para sortear una serie de obstáculos mientras hablan por teléfono. La mitad restante de los conductores fueron asignados para sortear una serie de obstáculos mientras no hablan por teléfono.

4. Los investigadores estudiaron 208 niños cuyos cerebros fueron privados temporalmente de oxígeno como resultado de complicaciones en el parto (*The New England Journal of Medicine*, 13 de octubre del 2005). Se realizó un experimento para determinar si la reducción de la temperatura corporal durante tres días después del nacimiento mejora sus posibilidades de sobrevivir sin daño cerebral. Los niños fueron asignados aleatoriamente a la atención habitual o al enfriamiento corporal completo. La cantidad de daño cerebral se midió en cada bebé.
5. El jefe del departamento de control de calidad en una empresa de impresión le gustaría llevar a cabo un experimento para determinar cuál de los tres diferentes pegamentos resulta con la mayor fuerza de unión. Las copias de un libro fueron asignados aleatoriamente a uno de los tres pegamentos diferentes.
6. En el Problema 3, supongamos que los conductores que hablaban por teléfono mientras conducen han cometido más errores en la serie de obstáculos que los conductores que no hablan por teléfono mientras conducen. ¿Podemos decir que hablar por teléfono celular mientras se conduce es la causa del aumento de los errores en la serie de obstáculos? ¿Por qué si o por qué no?
7. ¿Pueden los resultados del experimento en el Problema 3 generalizarse a todos los conductores con licencia en la ciudad? ¿Por qué si o por qué no?
8. En el Problema 4, uno de los grupos de tratamiento se asignó para la atención habitual a los recién nacidos. ¿Por qué este grupo de tratamiento fue incluido en el experimento?
9. En el Problema 5, ¿por qué las copias de un solo libro fueron utilizadas en el experimento?