

Lección 28: Llegando a una Conclusión a Partir de un Experimento

Trabajo en clase

En esta lección, estarás llevando a cabo todas las fases de un experimento: la recopilación de datos, la creación de una distribución aleatorizada basada de estos datos, y determinarás si hay una diferencia significativa en los efectos del tratamiento. En la siguiente lección, desarrollarás un informe de tus hallazgos.

Los siguientes experimentos son en homenaje a George EP Box, una famoso estadístico que trabajó extensamente en las áreas de control de calidad, diseño de experimentos, y otros temas. Se ganó el honor de Fellow de la Royal Society durante su carrera y es un ex presidente de la Asociación Americana de Estadística. Hay varios recursos disponibles en relación con su trabajo y la vida, incluyendo el libro *Estadísticas de para Experimentadores: Diseño, innovación y Descubrimiento* por Box, Hunter y Hunter.

Los experimentos investigarán si las modificaciones en ciertas dimensiones de un helicóptero de papel afectarán el tiempo de vuelo.

Ejercicio 1: Construcción de Helicópteros

En preparación para su recolección de datos, tendrás que construir 20 helicópteros de papel siguiendo el proyecto original dado al final de esta lección. Para mantener la consistencia, utiliza el mismo tipo de papel para cada helicóptero. Para mayor estabilidad, es posible que desees utilizar un pedazo de cinta adhesiva para sujetar los dos paneles de la carrocería plegadas al cuerpo del helicóptero. Por diseño, habrá cierta superposición de este plegamiento en algunos helicópteros.

Vas a llevar a cabo un experimento para investigar el efecto de la longitud del ala en vuelo.

- Construye 20 helicópteros con una ala de una longitud de = 4 pulgadas, y un cuerpo de longitud de = 3 pulgadas. Etiquetar 10 cada uno de estos helicópteros con la palabra "largo".
- Toma los otros 10 helicópteros y cortar una pulgada cada una de las alas para que tengas 10 helicópteros con alas de 3 pulgadas. Etiquetar cada uno de estos helicópteros con la palabra "corto".
- ¿Cómo crees que la longitud del ala afectará al tiempo de vuelo? Explica tu respuesta.

Desafío Exploratorio 1: Recolección de datos

Una vez que has construido los 20 helicópteros, cada uno de ellos será "planeado" dejando caer el helicóptero desde una distancia fija por encima del suelo (preferentemente 12 pies o más alto- registra esta altura para su uso en la presentación de tus hallazgos más adelante). Para mantener la consistencia, deja caer todos los helicópteros de la misma altura todas las veces, y tratar de realizar este ejercicio en un espacio en el que se eliminan los posibles factores de confusión como ráfagas de viento y corrientes de aire de la calefacción y aire acondicionado.

- Coloca los 20 helicópteros en una bolsa, agita la bolsa y tira al azar un helicóptero. Deja caer el helicóptero desde la altura de partida, y, usando un cronómetro, registra la cantidad de tiempo que tarda hasta el helicóptero en llegar al suelo. Anota este "tiempo de vuelo" en la columna correspondiente en la tabla de abajo. Repítelo para los 19 helicópteros restantes.

Algunos helicópteros pueden volar más suavemente que otros; es posible que desees registrar las observaciones pertinentes en tu informe.

Tiempo de Vuelo (segundos)	
Alas Largas	Alas Cortas

- ¿Por qué podría ser importante seleccionar aleatoriamente (seleccionar imparcialmente) el orden en que se retiraron los helicópteros?

(Esto es *diferente* de la aleatorización que realizaste después cuando estás asignando las observaciones a los grupos para desarrollar la distribución de aleatorización.)

Desafío Exploratorio 2: Desarrollo de Afirmaciones y Uso de Tecnología

Con los datos en la mano, ahora realiza tu análisis sobre el efecto de la "longitud de las alas".

Experimento: Longitud del Ala

En este experimento, examinarás si la longitud del ala hace una diferencia en el tiempo de vuelo. Vas a comparar los helicópteros con alas largas (ala de = 4 pulgadas de longitud) con los helicópteros con alas cortas (ala de = 3 pulgadas de longitud). Puesto que estás soltando a los helicópteros desde la misma altura en el mismo lugar, con el mismo tipo de papel, la única diferencia entre los dos grupos serán las diferentes longitudes de las alas.

Preguntas: ¿Las 1- pulgadas adicionales en el ala aparentemente dan lugar a un cambio en el promedio de tiempo del vuelo? Si es así, ¿los helicópteros con una mayor longitud del ala o con una menor longitud del ala tienden a tener mayor tiempo de vuelo en promedio?

Lleva a cabo una prueba de aleatorización completa para responder estas preguntas. Muestra los 5 pasos y utiliza la aplicación "Anova Shuffle" descrita en las lecciones anteriores para ayudarte tanto en la creación de la distribución como en sus cálculos. Asegúrate de escribir una conclusión final que claramente responda a las preguntas en el contexto.

Resumen de la Lección

En las lecciones anteriores, aprendiste cómo llevar a cabo una prueba de aleatorización para decidir si hubo una diferencia estadísticamente significativa entre los dos grupos en un experimento. A lo largo de estas lecciones anteriores, se discutieron algunos aspectos del diseño experimental adecuado. En esta lección, has podido llevar a cabo un experimento completo y recoger tus propios datos. Cuando se desarrolla un experimento, hay que tener cuidado para minimizar los efectos de confusión que puedan comprometer o invalidar las conclusiones. Cuando sea posible, los grupos de tratamiento se deben crear de manera que la única diferencia entre los grupos en el experimento es el tratamiento impuesto.

Conjunto de Problemas

Otra variable que se puede ajustar en los helicópteros de papel es el "ancho del cuerpo". Ve los planos originales para mayores detalles.

1. Construye 10 helicópteros utilizando el modelo de la lección. Etiqueta cada helicóptero con la palabra "estrecho".
2. Desarrolla un modelo para un helicóptero que sea idéntico al modelo del helicóptero utilizado en la clase excepto por el hecho de que la anchura del cuerpo será ahora de 1.75 pulgadas.
3. Utiliza el plano original para la construcción 10 de estos nuevos helicópteros, y etiqueta cada uno de estos helicópteros con la palabra "de ancho".
4. Coloca los 20 helicópteros en una bolsa, agita la bolsa y tira al azar un helicóptero. Deja caer el helicóptero desde la altura de partida, y, usando un cronómetro, registra la cantidad de tiempo que tarda hasta el helicóptero en llegar al suelo. Anota este "tiempo de vuelo" en la columna correspondiente en la tabla de abajo. Repítelo para los 19 helicópteros restantes.

Tiempo de Vuelo (segundos)	
Cuerpo Estrecho	Cuerpo Ancho

5. Pregunta: ¿Las 0.5 pulgadas adicionales en el ancho del cuerpo aparentemente dan lugar a un cambio en el promedio de tiempo del vuelo? Si es así, ¿los helicópteros con un ancho mayor en el cuerpo o los que tienen un ancho menor en el cuerpo tienden a tener mayor tiempo de vuelo en promedio? Lleva a cabo una prueba de aleatorización completa para responder estas preguntas. Muestra los 5 pasos y utiliza la aplicación "Anova Shuffle" descrita en las lecciones anteriores para ayudarte tanto en la creación de la distribución como en sus cálculos. Asegúrate de escribir una conclusión final que claramente responda a las preguntas en el contexto.