

Lección 26: Exclusión de la Casualidad

Trabajo en clase

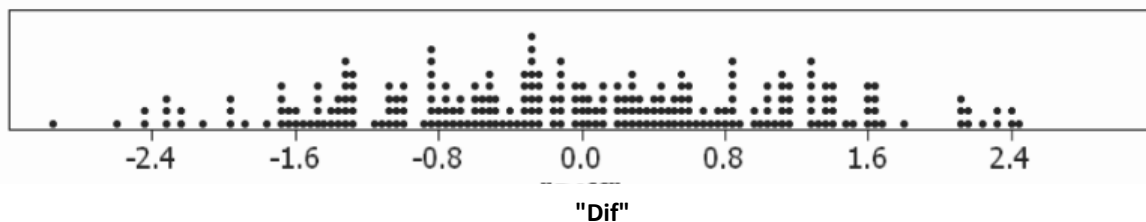
Ejercicio Inicial

Anteriormente, se consideró la asignación aleatoria de los 10 tomates en dos grupos distintos de 5 tomates cada uno llamados Grupo A y Grupo B. Con cada asignación aleatoria, calcula la "Dif" $= \bar{x}_A - \bar{x}_B$, la diferencia entre la media del peso de los 5 tomates en el Grupo A y la media del peso de los 5 tomates en el Grupo B.

- Resume por escrito lo que has aprendido en la lección. Comparte tus ideas con tu compañero.
- Recordemos que 5 de estos 10 tomates provienen de las plantas que recibieron un tratamiento de nutrientes con la esperanza de cultivar tomates más grandes. Pero ¿y si el tratamiento **no** fue eficaz? ¿Qué diferencia se puede esperar encontrar entre las medias de los grupos?

Ejercicios 1–2: Distribución de "Dif" y el Por Qué "0" es Importante

En la lección anterior, se consideraron 3 instancias de la asignación aleatoria de tomate. Imagina que la asignación aleatoria se realizó 247 veces más, y que los 250 valores de "Dif" se calcularon a partir de estas 250 asignaciones aleatorias. Los resultados se muestran gráficamente a continuación en un diagrama de puntos, donde cada punto representa el valor "Dif" que resulta de una asignación aleatoria:



Este diagrama de puntos será tu *distribución de aleatorización* para la estadística de "Dif" en este ejemplo de aleatorización de tomate. Los puntos se colocan en incrementos de 0.04 oz.

Ejercicios 3-5: Valores de "Dif" Estadísticamente Significativos

En el contexto de una distribución de aleatorización que se basa en la suposición de que no hay ninguna diferencia real entre los grupos, considera un valor de "Dif" de X como "estadísticamente significativo" si hay una baja probabilidad de obtener un resultado que tan extremo tan o más extremo que X .

3. Usando esta definición y tu trabajo anterior, ¿habrías considerado cualquiera de los valores de "Dif" que a continuación se presentan, como estadísticamente significativos? Explícalo.
 - a. 1.64 onzas
 - b. -0.80 onzas
 - c. Valores dentro de 0.80 onzas a 0 onzas
4. En las lecciones anteriores, obtuviste valores los de "Dif" de 0.28 onzas, 2.44 onzas y 0 onzas para 3 diferentes aleatorizaciones de tomate. ¿Consideras alguno de esos valores como "estadísticamente significativos" para esta distribución? Explícalo.
5. Recordando que "Dif" es la media del peso de los 5 tomates del Grupo A menos la media del peso de los 5 tomates Grupo B, ¿cómo explicas el significado de un valor de "Dif" de 1.64 onzas en este caso?

Ejercicios 6-8: La implicación Estadística de los Valores de "Dif" Significativos

Ten en cuenta que por las razones mencionadas anteriormente, la distribución de aleatorización anterior está demostrando lo que es probable que suceda *solo por casualidad* si el tratamiento no fue efectivo. Como se ha dicho en la lección anterior, puedes utilizar esta distribución de aleatorización para evaluar si la diferencia *real* en la media *obtenida de tu experimento* (la diferencia entre la media del peso de los 5 tomates del grupo de control real y la media del peso de los 5 tomates del grupo de tratamiento real) es consistente con el comportamiento usual de la casualidad. La lógica es la siguiente:

- Si la diferencia observada es "extrema" y que no es el comportamiento usual de la casualidad, puede considerarse "estadísticamente significativo" y, posiblemente, no el resultado de un comportamiento de la casualidad.
 - Si la diferencia no es el resultado de el comportamiento de la casualidad, entonces tal vez la diferencia no sólo sucedió por casualidad.
 - Si la diferencia no ocurrió por casualidad solamente, tal vez la diferencia que observaste es causada por el tratamiento en cuestión, que, en este caso, es el nutriente. En el contexto de nuestro ejemplo, el valor estadísticamente significativo de "Dif" proporciona la evidencia de que el tratamiento de nutrientes efectivamente produce en promedio tomates más pesados.
6. Por razones que se explicarán en la siguiente lección, por tu ejemplo del tomate, los valores de "Dif" que son *positivos* y estadísticamente significativos serán considerados como una buena evidencia de que el tratamiento de nutrientes efectivamente produce en promedio tomates más pesados. Una vez más, utilizando la distribución de aleatorización mostrada en la lección anterior, ¿cuáles (si los hay) de los siguientes valores de "Dif" crees que deban ser estadísticamente significativos y que lleven a pensar que el tratamiento de nutrientes, efectivamente, produce en promedio tomates más pesados? Explica para cada caso.

Dif = 0.4, Dif = 0.8, Dif = 1.2, Dif = 1.6, Dif = 2.0, Dif = 2.4

7. En la primera asignación aleatoria en la lección anterior, obtuviste un valor de "Dif" de 0.28 onzas. A principios de esta lección, se te pidió que consideraras si esto podría ser un valor "estadísticamente significativo". Teniendo en cuenta la distribución que se muestra en esta lección, si hubieras obtenido un valor de "Dif" de 0.28 onzas **en tu experimento** y los 5 tomates del Grupo A hubieran sido los tomates del "tratamiento" que recibieron el nutriente, ¿dirías que el valor de "Dif" fue lo suficientemente extremo para apoyar la conclusión de que el tratamiento de nutrientes produjo tomates más pesados en promedio? O, ¿crees que tal valor de "Dif" sólo puede ocurrir por casualidad cuando el tratamiento no es efectivo? Explícalo.
8. En la segunda asignación aleatoria en la lección anterior, obtuviste un valor de "Dif" de 2.44 onzas. A principios de esta lección, se te pidió que consideraras si esto podría ser un valor "estadísticamente significativo". Teniendo en cuenta la distribución que se muestra en esta lección, si hubieras obtenido un valor de "Dif" de 2.44 onzas **en tu experimento** y los 5 tomates del Grupo A hubieran sido los tomates del "tratamiento" que recibieron el nutriente, ¿dirías que el valor de "Dif" fue lo suficientemente extremo para apoyar la conclusión de que el tratamiento de nutrientes produjo tomates más pesados en promedio? O, ¿crees que tal valor de "Dif" sólo puede ocurrir por casualidad cuando el tratamiento no es efectivo? Explícalo.

Resumen de la Lección

En la lección anterior, se introdujo el concepto de la separación aleatoria de 10 tomates en 2 grupos y la comparación de las medias de cada grupo. La distribución de aleatorización de la diferencia en las medias que se crea a partir de varias apariciones de estas asignaciones aleatorias demuestra que es probable que suceda *solo por casualidad* si el tratamiento de nutrientes no es eficaz. Cuando los resultados de tu experimento del crecimiento de los tomates se comparan a esa distribución, a continuación, puedes determinar si los resultados del experimento del crecimiento de los tomates fueron el comportamiento típico de la casualidad.

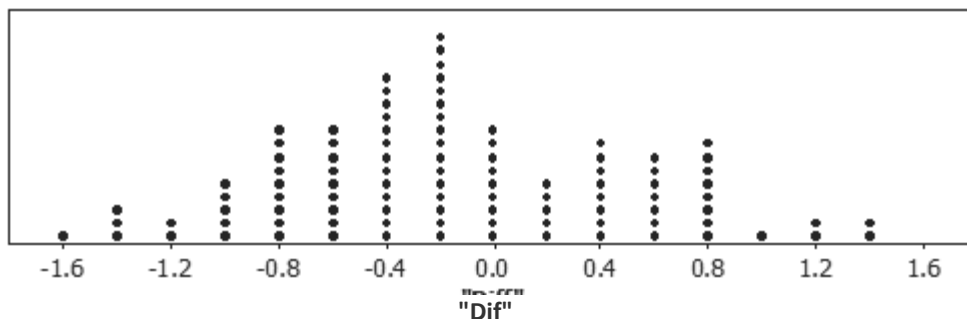
Si los resultados aparecen el comportamiento típico de la casualidad y están cerca del centro de la distribución (es decir, no están relativamente alejados de una "Dif" de 0), entonces hay poca evidencia de que el tratamiento fue eficaz. Sin embargo, si se considera que los resultados del experimento no son el comportamiento típico de la casualidad, entonces, tal vez, la diferencia que se está observando no sólo sucede por casualidad. Se puede indicar una diferencia estadísticamente significativa entre el grupo de tratamiento y el grupo de control, y la fuente de esa diferencia podría ser (en este caso) el tratamiento de nutrientes.

Conjunto de Problemas

en cada uno de los 3 casos siguientes, calcula el valor de "Dif" como se indica, y escribe una oración que explique lo que significa que el valor de "Dif" en su contexto. Escribe la frase para una audiencia general.

- Grupo A: 8 personas que hacen dieta perdieron un promedio de 8 libras.
Grupo B: 8 personas no hacen dieta perdieron un promedio de 2 libras en el mismo periodo de tiempo.
Calcula e interpreta la "Dif" = la media del Grupo A menos la media del Grupo B.
- Grupo A: 11 estudiantes que eran en promedio 0.4 segundos más rápidos en sus tiempos de 100 metros de carrera después de seguir un nuevo régimen de entrenamiento.
Grupo B: 11 estudiantes que eran en promedio 0.2 segundos más lentos en sus tiempos de 100 metros de carrera después de no seguir el nuevo régimen de entrenamiento.
Calcula e interpreta la "Dif" = la media del Grupo A menos la media del Grupo B.
- Grupo A: 20 calabazas que han estado creciendo en un campo de irrigado tienen un peso medio de 1.3 libras.
Grupo B: 20 calabazas que han estado creciendo en un campo de no irrigado tienen un peso medio de 1.2 libras.
Calcula e interpreta la "Dif" = la media del Grupo A menos la media del Grupo B.

4. Usando la distribución de aleatorización se muestra un Boleto de Salida, ¿cuál es la probabilidad de obtener un valor "Dif" de



—0.6 ¿o menos?

5. ¿Un valor de "Dif" de -0.6 o menos de puede ser considerado como una "diferencia estadísticamente significativa"? ¿Por qué si o por qué no?
6. Usando la distribución de aleatorización se muestra un Boleto de Salida, ¿cuál es la probabilidad de obtener un valor "Dif" de -1.2 o menos?
7. ¿Un valor de "Dif" de -1.2 o menos de puede ser considerado como una "diferencia estadísticamente significativa"? ¿Por qué si o por qué no?