



# Ejemplo del Golfista

Curso Diseño de Experimentos

Jhon Jairo Padilla Aguilar, PhD.

Tomado del Libro de Diseño de Experimentos de Montgomery

# Factores que podrían afectar la puntuación

1. Tipo de palo usado (grande o normal)



1. Tipo de pelota usada (de goma de balata o de tres piezas)



3. Caminar cargando los palos de golf o hacer el recorrido en un carrito.
4. Beber agua o cerveza durante el juego
5. Jugar en la mañana o en la tarde
6. Jugar cuando hace frío o cuando hace calor

# Factores que podrían afectar la puntuación

7. El tipo de spikes usados en los zapatos de golf (metálicos o de hule)



8. Jugar en un día con viento o en uno apacible

# Supuestos

- Con base en la experiencia, se decide que los factores 5 a 8 pueden ignorarse:
  - Sus efectos son tan pequeños que carecen de valor práctico
- En el curso de un experimento pueden jugarse máximo 8 rondas de golf

# Estrategia experimental

- Una posibilidad sería tomar aleatoriamente una combinación arbitraria de estos factores y probarlos a ver qué ocurre:
  - Palo grande, pelota de goma de balata, carrito de golf y beber agua. Puntuación resultante: 87.
  - Sponga que se decide cambiar el palo y dejar los demás factores constantes, debido a que el jugador sintió el palo un poco incómodo.
  - Continuar estos cambios de manera indefinida, cambiando uno o dos factores entre un experimento y otro, con base en el resultado obtenido en el experimento inmediatamente anterior.
- A esta estrategia se le conoce como **enfoque de la mejor conjetura** (común entre ingenieros y científicos).
- Funciona bien si se tiene una amplia experiencia y conocimientos sobre el tema.

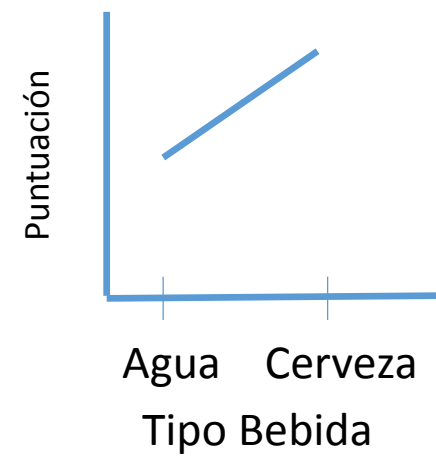
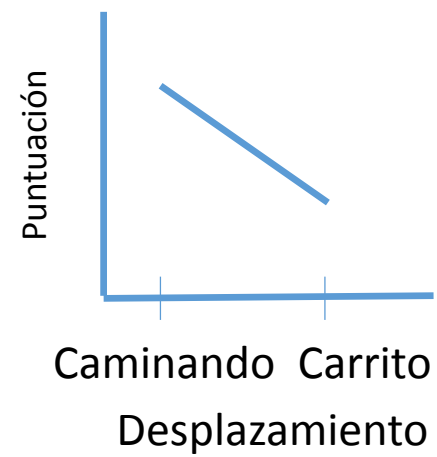
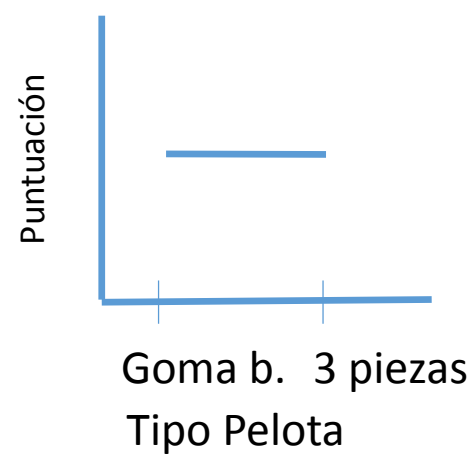
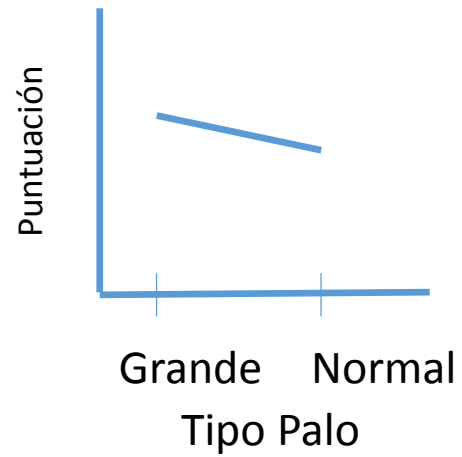
# Enfoque de la mejor conjetura

- Desventajas:
  - Si La primera conjetura no produce los resultados deseados, el experimentador tiene que hacer otra conjetura acerca de la combinación correcta de los niveles de los factores.
  - Esto no da ninguna garantía de éxito y podría requerir muchas repeticiones del experimento (sube los costos).
  - Si la primera conjetura produce un resultado satisfactorio, el experimentador se ve tentado a suspender las pruebas, sin haber obtenido la mejor solución.

# Enfoque de Un Factor a la Vez

- Seleccionar punto de partida o línea base de los niveles para cada factor.
- Variar cada factor en su rango, manteniendo constantes los factores restantes en el nivel base.
- Se construyen gráficas en que se muestra la forma en que la respuesta es afectada por cada factor, manteniendo a los otros factores constantes.

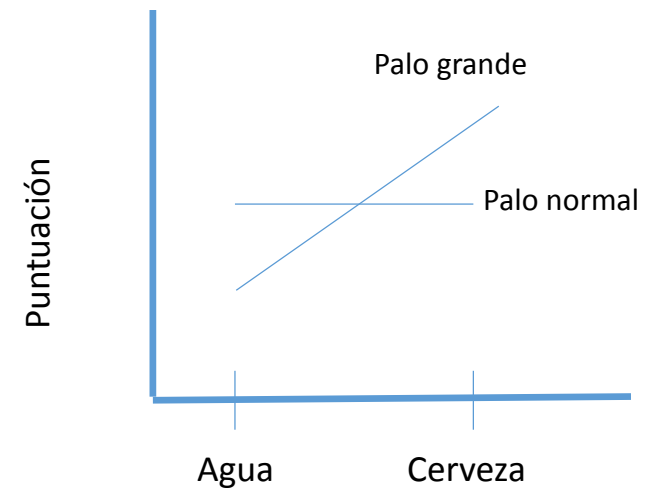
# Resultados estrategia Un Factor cada vez





# Desventajas Enfoque Un Factor Cada Vez

- No puede tomar en cuenta la interacción entre los factores:
  - Un factor podría tener efectos diferentes para diferentes valores de otro factor.
- Para el ejemplo:
  - El palo grande parece afectar el puntaje cuando se bebe cerveza, mientras que el palo normal permanece con un efecto independiente del tipo de bebida.



# Efecto de variar dos factores a la vez

- Efecto de cambiar el palo de golf:

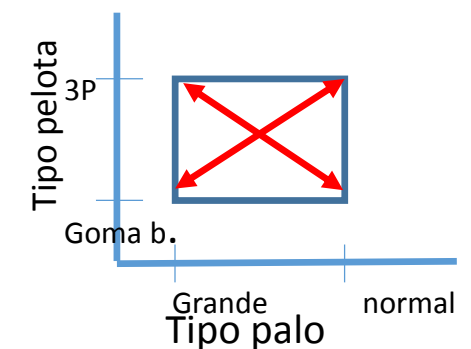
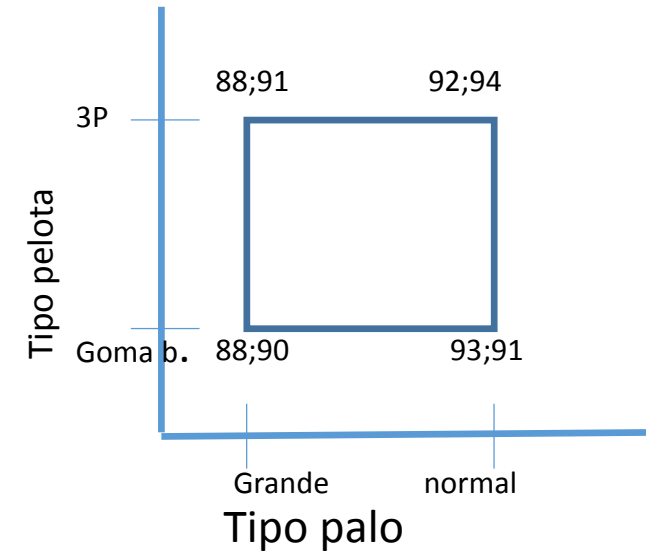
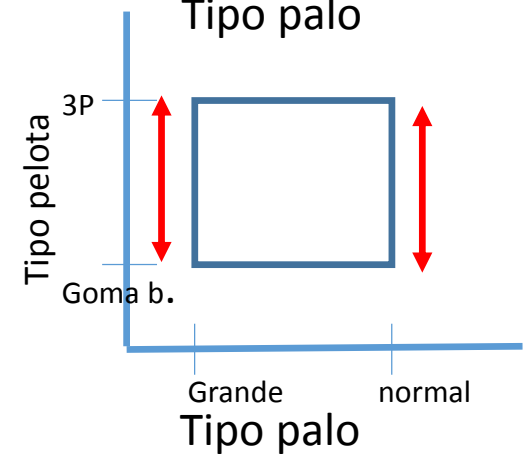
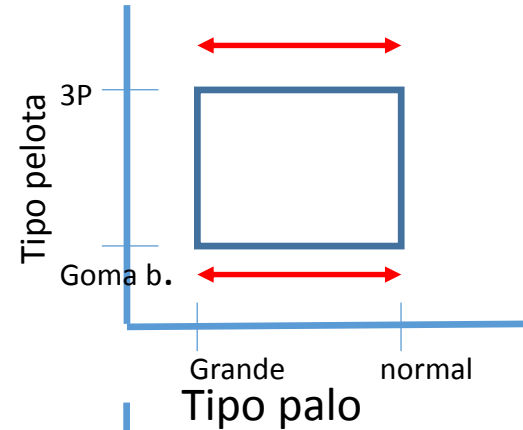
$$\text{Efecto del palo} = \frac{92+94+93+91}{4} - \frac{88+91+88+90}{4} = 3.25$$

- Efecto de cambiar la pelota:

$$\text{Efecto de la pelota} = \frac{88+91+92+94}{4} - \frac{88+90+93+91}{4} = 0.75$$

- Efecto de cambiar ambos factores:

$$\text{Efecto de la interacción pelota-palo} = \frac{92+94+88+90}{4} - \frac{88+91+93+91}{4} = 0.25$$



# Observaciones

- El efecto el palo es mayor que el efecto de la pelota o que el de la interacción
- Será que la diferencia tan pequeña de 0,25 o 0,75 es suficiente para considerar que hay un efecto considerable del cambio en la pelota o en la interacción de los dos factores respectivamente? (Realizar una prueba estadística para ello)
- Será que si se juega con el palo grande se puede considerar que se anula el efecto de la pelota?