

Ejemplos de Aplicación - Semana 1

Problema de duracion de herramienta de corte y concentracion elemento aleante

En una fábrica manufacturera se utilizan herramientas de corte para un proceso de maquinado. Esta operación es el cuello de botella de línea y por ende tener los elementos necesarios para su correcto desarrollo es crítico para cumplir con los estándares de producción.

Nuestro proveedor de herramientas de cortes para el proceso asegura que aquellas herramientas con mas concentración de un cierto costoso elemento aleante X , tendran mayor duración, antes de su falla, y por ende implicaría menos recambio de la herramienta y mejorar los tiempos de la operación. Siendo usted el Ing. Industrial encargado de la compra de estas herramientas de corte, y a partir de los registros de datos recolectados sobre la duracion de la herramienta por producción [cortes/pieza] y de la concentración del elemento aleante X [%] por el equipo del Laboratorio de Materiales.

La unidades de la concentración de componente X son

Datos: *Ejemplo_Aplicacion_Semana_1.xlsx*

Cargamos las librerías

```
# Para importar datos de excel
library(readxl)
# Para graficos más profesionales
library(ggplot2)
```

Cargamos los datos del archivo

```
# Importamos los datos desde Excel
# Al archivo debemos agregarle la ruta completa
# Por ejemplo: datos <- read_excel("C:/micarpetalocal/Clase_1.xlsx")
datos <- read_excel("Ejemplo_Aplicacion_Semana_1.xlsx")

# Le cambiamos el nombre a las columnas/variables para que sean mas sencillos
```

```
colnames(datos) <- c("duracion", "concentracion")
```

a) ¿Es cierto lo que plantea el proveedor? ¿Existe una relación entre la duración de la herramienta de corte y la concentración de este elemento? Evalúe gráficamente.

Hacemos un gráfico de dispersión básico

```
ggplot(datos, aes(x = concentracion, y = duracion)) +  
  geom_point()
```

Hacemos un gráfico de dispersión mas profesional

```
# Gráfico de dispersion entre la variable explicativa y la de respuesta (mas profesional)
ggplot(datos, aes(x = concentracion, y = duracion)) +  
  geom_point() +  
  # Incluimos la recta de regresión en color rojo  
  geom_smooth(formula = y ~ x, method=lm, color="red", se = FALSE) +  
  # fijamos los límites inferiores de los ejes en 0.  
  # NA = Not available. Dejamos que R decida la mejor opción  
  xlim(0, NA)+  
  ylim(0, NA)+  
  # Establecemos tema bw (estilo de gráfico mas sobrio)  
  theme_bw() +  
  # Establecemos el título del gráfico  
  ggtitle("Relación entre la proporción de compuesto X y su duración") +  
  # Establecemos los títulos de los ejes  
  xlab("Concentración de componente X [%]")+  
  ylab("Duración de las piezas [cortes/pieza]")
```

b) Estime un modelo de regresión ¿Cómo es la relación? ¿En cuanto mejora o empeora en promedio la duración ante un aumento unitario de la concentración del elemento? Interprete los coeficientes de regresión. Indique la ecuación del modelo de regresión. Interprete con sus palabras en términos de la esperanza condicional. ¿Es coherente con la afirmación del fabricante el signo de la pendiente? ¿Tiene sentido práctico de negocio la interpretación de la ordenada al origen de acuerdo con lo observado? Justifique.

```
# Estimamos el modelo de regresión y guardamos el resultado en 'modelo'
modelo <- lm(formula = duracion ~ concentracion, data = datos)

# Mostramos el resultado del modelo
modelo

# Mostramos el resumen detallado del resultado del modelo
summary(modelo)
```

c) Calcule e interprete el coeficiente de Correlación. Calcule el coeficiente de correlación a partir de la información obtenida con el comando *summary(modelo)*.

```
# También puede calcular el coeficiente de correlación directamente de los datos
cor(x = datos$duracion, y = datos$concentracion)
```

d) Valide el modelo mediante el test de significación de la pendiente. ¿Se trata de un ensayo unilateral o bilateral? ¿Por qué? Indique cual el el nivel de significación a posteriori (o Valor P o α^*), teniendo en cuenta que los resultados de los softwares estadísticos siempre entregan niveles de significación bilaterales.

Toda la información necesaria se encuentra en el resultados del comando *summary(modelo)*.

e) A raíz de los resultados obtenidos usted decide consultar con el proveedor para hacer una evaluación sobre una posible compra. El proveedor le indica que las piezas de corte que dispone actualmente contienen un 4% de compuesto X. Por estas piezas usted paga \$6.000. El proveedor le informa además que las piezas con 8% de componente X tienen un costo de \$9.000. Teniendo en cuenta que la empresa consume en promedio 120 piezas de corte actualmente.

¿Cuántas piezas de corte consumirá en promedio con la nueva proporción de componente X? ¿Cree que el cambio es rentable si solo tuviera en cuenta el aspecto económico del costo de la pieza? ¿Cuánto sería lo máximo que estaría dispuesto a pagar para comprar un componente con 9% de X?

f) El proveedor le indica que tienen en oferta una nueva aleación con 12% de componente X. ¿Se encuentra la empresa en condiciones de hacer una evaluación económica en este contexto?