

En el trabajo son muy importantes las interpretaciones de cada uno de los literales en términos de las variables dadas. En todos los literales sustente apropiadamente su respuesta. Respuesta sin sustentación no será calificada.

Realizar un análisis completo de todos los resultados.

Elaborar un documento en Word con los resultados y análisis.

Adjuntar archivos trabajados en Excel.

I. ANÁLISIS DE LA DETERMINACIÓN DE SALARIOS EN LA EMPRESA INGENIERÍA FINANCIERA S.A.

En la empresa INGENIERÍA FINANCIERA S.A. se han producido cambios en el consejo directivo. Al nuevo consejo se le ha encomendado el análisis de la determinación de salarios en la empresa y la adopción de políticas de personal basadas en criterios más objetivos. Concretamente se le han dado las siguientes recomendaciones:

- Los criterios más importantes para la fijación de salarios deben ser la educación y la experiencia laboral.
- Si algún empleado está muy por debajo del salario que le corresponde según los criterios del punto anterior, se le debe revisar su salario de acuerdo con su perfil o, en el caso de que tuviese una incapacidad manifiesta, proponerle un plan de jubilación anticipada. Por el contrario, si hay empleados con un salario muy superior al correspondiente con su perfil, se deberá proceder a su despido inmediato.
- Se debe investigar si existe discriminación general en la empresa con respecto a las mujeres. En el caso de que se confirme, se deben tomar inmediatamente las medidas para eliminar esta discriminación.

El gerente de la empresa, con el asesoramiento de su grupo de trabajo, procede al estudio del problema y a la adopción de las medidas pertinentes.

En primer lugar, procede a la recopilación de datos de los 61 empleados de la empresa. Los datos que se recogen son los siguientes:

- **SALARIO:** Salario mensual expresado en cientos de dólares.
- **EDUCACION:** Años de educación recibidos por encima de la enseñanza secundaria.
- **EXPLAB:** Experiencia laboral medida en años de trabajo tanto en la empresa como en otras empresas del sector.
- **GENERO:** Esta variable se codifica con un cero si es una mujer y con un 1 si es un hombre.

- EDAD: Edad en años cumplidos

- 1) Estime la siguiente ecuación de regresión

$$\text{SALARIO}_i = \beta_0 + \beta_1 \text{EDUCACION}_i + \beta_2 \text{EXPLAB}_i + \beta_3 \text{GENERO}_i + \beta_4 \text{EDAD}_i + \varepsilon_i$$

e interprete los parámetros estimados β_1 y β_3 .

- 2) Con base en los resultados obtenidos en el modelo estimado en el paso (1), ¿existe discriminación general en la empresa con respecto a las mujeres? Explique claramente su respuesta.
- 3) i) Obtenga la matriz de correlación de todas las variables explicativas, ¿qué nos revela dicha matriz de correlación? **Explique claramente.**
 ii) Ahora, calcule el determinante de la matriz de correlación, ¿qué se puede interpretar?
- 4) Calcule el VIF para cada variable regresora y determine en cada caso si la variable X_i , $i = 1, 2, 3, 4$ está altamente correlacionada con el resto de las X .
- 5) Halle e interprete un intervalo de confianza del 95% para β_2 .
- 6) Halle e interprete un intervalo de confianza del 95% para β_4 .
- 7) Contrastar la significancia individual de todas las variables explicativas. ¿Consideraría eliminar alguna de las variables? Si es así, ¿cuáles? Considerando un alpha de 0.05.
- 8) Contrastar la significancia global del modelo, considerando un alpha de 0.05. Interprete.
- 9) Realice el siguiente contraste $H_0 : \beta_2 = \beta_3 = \beta_4 = 0$, considerando un alpha de 0.05. Interprete.
- 10) Si tiene una o más variables explicativas no significativas, elimine la variable con mayor PROB y estime de nuevo el modelo. Contrastar de nuevo la significancia individual de las variables explicativas. Si de nuevo tiene una o más variables explicativas no significativas, elimine la variable con mayor PROB y estime de nuevo el modelo. Así sucesivamente hasta que en el modelo le queden solamente las variables que sean significativas. ¿Cómo es el nuevo coeficiente de determinación ajustado comparado con el del modelo estimado en el numeral (1)? Explique.
- 11) Usando el modelo estimado en el numeral (10), **calcule e interprete** un intervalo de confianza del 95% para el pronóstico del salario mensual promedio de un empleado hombre que tiene 7 años de educación por encima de la enseñanza secundaria y una experiencia laboral de 21 años. También **calcule e interprete** un intervalo de confianza del 95% para el pronóstico del salario mensual

promedio de un empleado mujer que tiene 7 años de educación por encima de la enseñanza secundaria y una experiencia laboral de 21 años.

- 12) Verifique si se cumplen los supuestos del modelo de regresión estimado en (10). ¿Es adecuado el modelo de regresión lineal múltiple?
- 13) Para el modelo estimado en (10), obtenga los residuales estandarizados. ¿Se presentan valores en valor absoluto mayores que 2.5?, si es así, defina una variable dummy por cada valor atípico y estime de nuevo el modelo incorporando la(s) variable(s) dummy. Verifique si se cumplen los supuestos de dicho modelo.
- 14) Estime el modelo **LOG-LIN**, con las variables regresoras significativas que le quedaron en el numeral (10) y la(s) variable(s) dummy que encontró en el numeral (13). Valide los supuestos.
- 15) Estime el modelo **Raíz cuadrada de Y, raíz cuadrada de las variables regresoras significativas que le quedaron en el numeral (10)** y la(s) variable(s) dummy que encontró en el numeral (13). Valide los supuestos.
- 16) Entre los modelos que validan todos los supuestos, seleccione el mejor. *Usando el mejor modelo, calcule e interprete* un intervalo de confianza del 95% para el pronóstico del salario mensual promedio de un empleado hombre que tiene 7 años de educación por encima de la enseñanza secundaria y una experiencia laboral de 21 años. También *calcule e interprete* un intervalo de confianza del 95% para el pronóstico del salario mensual promedio de un empleado mujer que tiene 7 años de educación por encima de la enseñanza secundaria y una experiencia laboral de 21 años. *Compare con los resultados obtenidos en el numeral (11).*
- 17) De acuerdo con el análisis de los resultados, haga recomendaciones a los directivos.
- 18) **Consulta.** ¿Comentar qué otras variables (al menos 5) posiblemente pueden incidir en el salario mensual de la empresa? **Justificar claramente cada variable.**

II. Use la lectura 8 del CFA “**Multiple regression and machine learning**” para que consulte y escriba sobre **MACHINE LEARNING** y escriba los ejemplos 16 y 17.

- III.** Considere la serie de tiempo del **índice diario del mercado colombiano MSCI COLCAP (COLCAP)**.
- a) **Trace el correlograma del índice COLCAP.** Identifique de manera clara si el índice es una serie de tiempo, *estacionaria en media, ruido blanco o con patrón de tendencia*.
 - b) **Trace el correlograma de los retornos diarios del índice.** Identifique de manera clara si la serie de retornos es, *estacionaria en media, ruido blanco o con patrón de tendencia*.
 - c) Utilice un **modelo AR** para pronosticar el **retorno diario del índice COLCAP** que se espera para el siguiente día de negociación.
 - d) Utilice el **modelo EWMA** para pronosticar **la volatilidad del retorno diario del índice COLCAP** que se espera para el siguiente día de negociación. Efectúe sus cálculos con $\lambda = 0.94$.
 - e) Utilice el **modelo GARCH(1,1)** para pronosticar **la volatilidad del retorno diario del índice COLCAP** que se espera para el siguiente día de negociación.
 - f) Suponga que para portafolios que replican el comportamiento del índice **COLCAP** se invierten 900 mil dólares hoy, y se desea estimar el valor en riesgo (VaR) para el siguiente día hábil de negociación con un 95% de confianza. **Calcule e interprete** el VaR, utilizando la aproximación de la *distribución normal, t_student no estandarizada* y la aproximación de *simulación histórica filtrada, considerando la volatilidad estimada en el literal (d)*.
 - g) Suponga que para portafolios que replican el comportamiento del índice **COLCAP** se invierten 900 mil dólares hoy, y se desea estimar el valor en riesgo (VaR) para el siguiente día hábil de negociación con un 95% de confianza. **Calcule e interprete** el VaR, utilizando la aproximación de la *distribución normal, t_student no estandarizada* y la aproximación de *simulación histórica filtrada, considerando la volatilidad estimada en el literal (e)*.
 - h) **Consulta.** Bajo el escenario de que posiblemente se materialice la pérdida al siguiente día de negociación, consulte sobre la gestión de riesgos, en el siguiente sentido, **i)** Qué significa, aceptar el riesgo, **ii)** tratar el riesgo con controles, **iii)** transferir riesgos y **iv)** evitar riesgos.