Propuesta-Proyecto Final
MECA 4107: Big Data and Machine Learning for Applied Economics

Andrea Margarita Beleño Hernández- María Valeria Gaona Guevara

16 de julio de 2022

Resumen

Este es el abstract del trabajo final!!

1. Introducción

Su empresa ha determinado que su función de producción está definida por la siguiente ecuación $Q = 10K^{0,5}L^{0,5}$, donde Q son las unidades producidas, L representa el número de empleados y K es el valor de las maquinarias y capital invertido en la compañía. Si el costo de cada unidad de trabajo es el salario w y el costo del capital es r, responda:

a. **Calcule la primera y segunda derivada de la función de producción con respecto a cada factor productivo, interprete los resultados en términos del rendimiento a escala de los factores de producción.**

Se calcularán las derivadas de la función Q con respecto al trabajo y capital como se muestra a continuación:

$$\frac{\partial Q}{\partial L} = 5\frac{K^{0,5}}{L^{0,5}} \qquad \frac{\partial Q}{\partial K} = 5\frac{L^{0,5}}{K^{0,5}}$$

$$\frac{\partial^2 Q}{\partial L^2} = -2,5\frac{K^{0,5}}{L^{1,5}} \qquad \frac{\partial^2 Q}{\partial K^2} = -2,5\frac{L^{0,5}}{K^{1,5}}$$

La segunda derivada de la función de producción, nos muestra el rendimiento marginal de los factores K y L, que para este caso particular, se trata de rendimientos marginales decrecientes, por el signo negativo obtenido para la función al ser derivada respecto a los diferentes factores.

Ahora bien, para determinar si esta función tiene rendimientos crecientes, decrecientes o constantes a escala, realizaremos la demostración utilizando la función general de producción $Y = AK^{\alpha}L^{\beta}$ y se multiplicará por una constante z para saber qué pasa con la función:

$$Y_z = f(zK, zL) \qquad Y_z = A\left(zK\right)^{\alpha}\left(zL\right)^{\beta}$$
$$Y_z = AK^{\alpha}L^{\beta}z^{\alpha+\beta}$$

Para que Y_z sea igual a zY, es decir, que tenga rendimiento a escala constante, los coeficientes α y β deben sumar 1. En este caso, los exponentes son $\alpha = 0,5$ y $\beta = 0,5$, por lo cual, la función de producción dada tiene rendimiento a escala constante.

b. **Su empresa invirtió 100 dólares en capital y no se prevé ninguna nueva inversión en el corto plazo. Plantee la función de costos en términos de Q si el salario por trabajador $w = 15$ y $r = 0,1$.**

Para $K = 100$, $w = 15$ y $r = 0,1$ se tiene lo siguiente:

$$C_t = wL + rK$$
$$C_t = 15L + (0,1)(100) = 15L + 10$$

Despejamos L de la función Q para reemplazar el término en C_t y que así se encuentre en términos de Q

$$Q = 10K^{0,5}L^{0,5} \qquad \frac{Q}{100} = L^{0,5}$$
$$Q = 10(100)^{0,5}L^{0,5} \qquad \frac{Q^2}{100^2} = L$$
$$Q = 100L^{0,5}$$

Finalmente,

$$\boxed{C_t = 15\frac{Q^2}{100^2} + 10}$$

c. **Encuentre cuáles son los costos fijos, costos variables, costos medios, costos variables medios y costos fijos medios.**

$$C_F = 10 \qquad C_V = 15\frac{Q^2}{100^2} \qquad C_{TMe} = 15\frac{Q}{100^2} + \frac{10}{Q}$$
$$C_{FMe} = \frac{10}{Q} \qquad C_{VMe} = 15\frac{Q}{100^2}$$

d. **Tome P como los precios, calcule la función de oferta.**
Con la función de beneficios, se maximizará dicha función en términos de Q y se hallará la función solicitada:

$$\pi = PQ - 15\frac{Q^2}{100^2} - 10 \qquad\qquad máx(\pi) = \frac{d\pi}{dQ} = P - 30\frac{Q}{100^2} = 0$$

$$P = 30\frac{Q}{100^2}$$
$$\boxed{Q = \frac{100^2}{30}P}$$

e. **Si $P = 0,1$ ¿Cuánto es el beneficio total? Calcule a partir de qué nivel de precios la empresa debería no producir.**

Para calcular el beneficio total, se utilizará la expresión para el beneficio y se reemplazará Q con la expresión hallada en el punto anterior.

$$\begin{aligned}
\pi &= PQ - C_t \\
\pi &= PQ - 15\frac{Q^2}{100^2} - 10 \\
\pi &= P\left(\frac{100^2}{30}P\right) - \frac{15}{100^2}\left(\frac{100^2}{30}P\right)^2 - 10 \\
&= (0,1)\left(\frac{100^2}{30}(0,1)\right) - \frac{15}{100^2}\left(\frac{100^2}{30}(0,1)\right)^2 - 10 \\
&= -8,3
\end{aligned}$$

El precio por debajo del cual la empresa debería no producir, es cuando $P < C_{VMe}$:

$$\begin{aligned}
P &< 15\frac{Q}{100^2} \\
P &< \frac{15}{100^2}\frac{100^2}{30}P \\
P &< \frac{15}{30}P \\
&\boxed{P < 0}
\end{aligned}$$

Es decir, cuando el precio es menor a 0, sin embargo, en la realidad, esta condición no es posible que se dé, por lo cual, para esta función de oferta, siempre será mejor seguir produciendo.

2. Problema a tratar

3. Datos

4. Métodos a implementar

Referencias

Albouy, D., Christensen, P., and Sarmiento-Barbieri, I. (2020). Unlocking amenities: Estimating public good complementarity. *Journal of Public Economics*, 182:104110.

McMillen, D., Sarmiento-Barbieri, I., and Singh, R. (2019). Do more eyes on the street reduce crime? evidence from chicago's safe passage program. *Journal of urban economics*, 110:1–25.

Nikolov, P. (2020). Writing tips for economics research papers.

Tang, J. (1996). Spin structure of the nucleon in the asymptotic limit. Master's thesis, Massachusetts Institute of Technology, Cambridge, MA.

XM (2022). Sinergox. https://sinergox.xm.com.co/trpr/Paginas/Historicos/Historicos.aspx. Accessed: 2022-07-16.