

Función de producción del sector bananero del cantón Machala

Campuzano Vásquez John Alexander*

Resumen

Este trabajo hace una revisión de la literatura sobre la función de producción Cobb Douglas utilizándola para explicar el comportamiento de los factores de producción Capital y Trabajo en el sector bananero del cantón Machala, para ello se levantaron encuestas a pequeños productores que se identifican como poseedores de menos de 30 hectáreas y se revisó información estadística existente en algunas instituciones públicas y organizaciones privadas orientadas a la producción y exportación bananera, cabe resaltar la importancia de este sector para la economía local, encontrando que los datos que entrega la función determinan que el uso del capital es superior al de la mano de obra, pero que la elasticidad total no demuestra rendimientos crecientes en términos de la producción en dólares por caja de banano, situación que guarda relación con la actividad de los últimos años que se ve afectada por los precios internacionales y la puesta en marcha de convenios internacionales que están restringiendo con aranceles la venta de la musácea.

Palabra clave: Cobb Douglas, Capital, sector bananero, producción.

Community-based tourism in the Salinas de Guaranda parish, Ecuador: factors limiting its development

Abstract

This paper reviews the literature on the Cobb Douglas production function, using it to explain the behavior of the Capital and Labor factors of

* Universidad Técnica de Machala, jcampuzano@utmachala.edu.ec, <https://orcid.org/0000-0002-3901-3197>

Recibido: 2020-04-16. **Aceptado:** 2020-06-25

Como citar APA: Campuzano J. (2021) Función de producción del sector bananero del cantón Machala. *Repique*, 3(2), 36 - 50

production in the banana sector of the Machala canton. For this purpose, surveys were carried out on small producers who identify themselves as having less than 30 hectares and existing statistical information was reviewed in some public institutions and private organizations oriented to banana production and export, it is worth highlighting the importance of this sector for the local economy, finding that the data provided by the function determine that the use of the capital is superior to that of labor, but that the total elasticity does not show increasing returns in terms of production in dollars per box of bananas, a situation that is related to the activity of recent years that is affected by international prices and the implementation of international conventions that are restricting Gating the sale of the musacea with tariffs.

Key word: Douglas, Capital, banana sector, production.

INTRODUCCIÓN

Oca et al. (2020) El banano es una de las frutas de mayor cultivo y comercialización en el mundo, cultivada en alrededor de 130 países, especialmente en las zonas tropicales y subtropicales del hemisferio sur del planeta (Mohapatra, Mishra, & Sutar, 2010), representa un gran aporte para el PIB de países como India, Ecuador, Bangladesh, Filipina, Guatemala Costa Rica y Panamá.

En cuanto a Ecuador, el sector bananero a más de estar muy bien posicionado en el mercado mundial, posee alta relevancia para la economía interna, ya que dicha actividad acuña alrededor del 2% al PIB ecuatoriano, y es el segundo epígrafe más importante de exportación (Mosquera & Espinoza, 2016). Dicha producción está asentada principalmente en las familias campesinas de las provincias El Oro, Los Ríos, Guayas, Azuay, Bolívar y Manabí, que representan alrededor del 85% de lo que se produce a nivel país (Borja, 2016), conllevando a crear un efecto multiplicador para el sostenimiento de las exportaciones (Palomeque & Lalangui, 2016).

Dentro de El Oro, existe el cantón Machala, que a más de ser su capital, posee un gran nivel de producción bananera, ligada a un puerto de exportación con importancia provincial y nacional, que le ha permitido posicionarse a través del tiempo como la capital bananera del mundo, debido a las condiciones exportables, tanto en comercio justo, como en certificaciones de calidad (Capa, Alaña, & Benítez, 2016) y producción orgánica (Aguilar, Blancas, & Yulán, 2012).

Sin embargo, pese a la relevancia que tiene Machala para el agro oreense y ecuatoriano, no existen estudios que relacionen la participación de factores o insumos como trabajo y capital en la producción total del sector bananero, ni menos aún, investigaciones que usen la función de producción de Cobb Douglas para medir las elasticidades de cada uno de los elementos considerados importantes para el desarrollo de dicho sector.

Por tanto, el objetivo principal de la actual pesquisa es determinar las elasticidades que poseen los factores capital y trabajo dentro de la producción total del sector bananero de Machala, mediante el uso de la función de producción Cobb Douglas, la cual ha gozado desde su creación hasta la actualidad de gran nombradía y aceptación debido a las facultades que posee para realizar estimaciones individuales y agregadas a través de las propiedades de la elasticidad (Ospina, 2017), resultando a su vez muy útil para realizar análisis macroeconómicos y microeconómicos (Vargas, 2014).

METODOLOGÍA

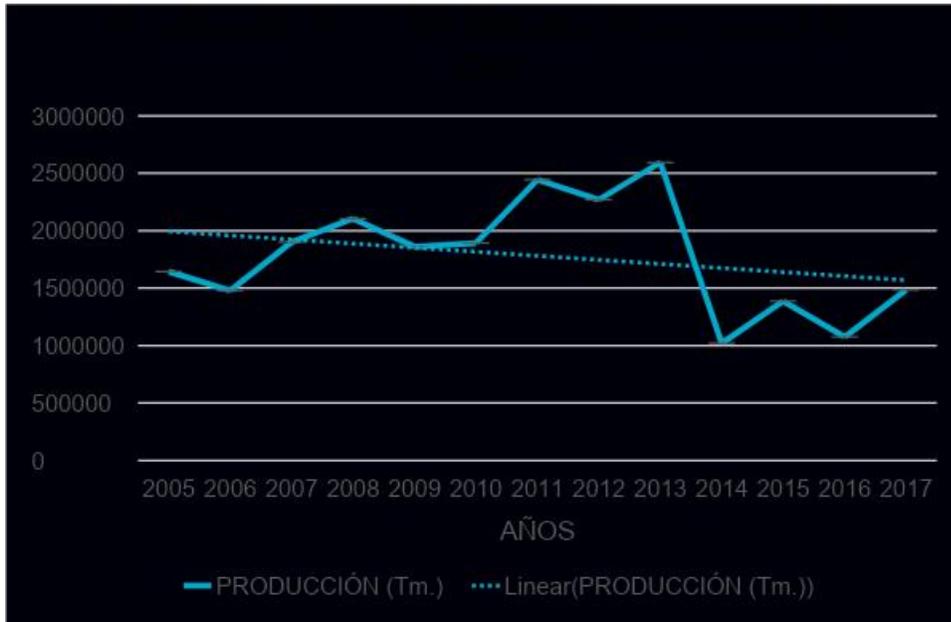
En el contexto demográfico, Machala es el quinto cantón más poblado del Ecuador, según el último censo del INEC (2010), y a su vez uno de los que más aporta a la economía nacional; es un territorio que se ha caracterizado principalmente por las actividades del agro y del comercio; diferenciado por la producción de banano; además, este cantón posee el segundo puerto más importante del país, debido al movimiento por actividades de exportación, en especial del banano, siendo el motivo para considerarla como la “capital bananera del mundo” (UNICEF, 2010).

El banano de Machala es producido especialmente por pequeños productores, los cuales aportan significativamente a la economía local; la fruta está enfocada especialmente a la exportación, las cuales se las realiza gracias a su posición geográfica desde Puerto Bolívar hasta principalmente Estados Unidos, Canadá y Unión Europea. Además, una parte del sector bananero de dicha ciudad, para poder abastecer y cumplir con la cuota de demanda de mercado se ha coadyuva de créditos agropecuarios que fomenta el gobierno mediante el CFN (Corporación Financiera Nacional), con un valor hasta de \$18.747 para el mes de mayo (MAGAP, 2017).

González et al (2017) En lo que refiere a producción neta de banano dentro de Machala, no existen datos que indiquen el comportamiento

tendencial de la fruta por años, sin embargo, en vista de las limitaciones estadísticas, para tener un panorama con respecto a cómo se ha ido comportando la producción bananera machaleña en cierto periodo de tiempo, se tomó la serie histórica de la provincia tal como se contempla en la Figura 1; teniendo en cuenta que dentro de esta variable es Machala la que posee mayor participación en producción de banano versus los otros cantones; denotándose decrecimiento en la producción a partir del años 2013; el (BCE, 2013) menciona que dicho evento es ocasionado por las bajas temperaturas, los choques de las crisis tanto internas como externas y las malas condiciones de una parte de las plantaciones, en especial de los pequeños agricultores, que obtuvieron aproximadamente una producción de 25 cajas por hectárea. Asimismo, el BCE hace hincapié a que dicha eventualidad se debe también a la no ejecución de inversiones por parte de los agricultores machaleños para el cultivo de la fruta.

Figura 1. Producción en toneladas métricas de banano en la provincia de El Oro.



Tomado de Instituto Nacional de Estadística y Censos (INEC) 2005-2017.

Se denota una caída promedio en la producción de 1.352.286 Tm a partir del año 2013, presentando tendencia negativa.

La función de producción de Cobb Douglas se introdujo en 1928, siendo concebida por el matemático Charles Cobb y el economista Paul Douglas, la cual parte de la refutación de conocer la participación constante que posee el capital (K) y el trabajo (L) con relación a la producción total (Y) (Mankiw, 2014) (Mungaray, Aguilar, & Osorio, 2017).

Esta función posee la capacidad de explicar el dinamismo de una economía a través de la asignación y combinación de dos o más factores, según sea la capacidad tecnológica que posean (Méndez, Méndez, & Hernández, 2013), además, expertos como (Mena, 2012) coincide que Cobb Douglas a más de ser sencilla, es fácil de usar en términos algebraicos, y explica con mayor exactitud el comportamiento de las economías en términos marginales a partir de factores o insumos productivos, en especial capital y trabajo. Convirtiéndola hasta en la actualidad la de mayor uso para este tipo de investigaciones (Montes & Sánchez, 2017).

Mankiw (2014) señala que otra de las propiedades con la que cuenta la función de producción es la de analizar la productividad desde la perspectiva marginal, en otras palabras, qué sucede al hacer el aumento de una unidad en cualquiera de los factores escogidos *ceteris paribus* para el análisis, representándose por a siguiente función:

$$Y = F(K, L) = AK^\alpha L^{1-\alpha} \quad [1]$$

Dónde:

Y = Renta nacional

K = Capital

L = Trabajo

A = Productividad de la tecnología existente ($A > 0$)

α = proporción de renta que obtiene el capital y el trabajo ($0 < \alpha < 1$)

Pues dicha ecuación cumple con dos condiciones:

Renta del capital = $PMK \times K = \alpha Y$

Renta del trabajo = $PML \times L = (1 - \alpha) Y$

α es una constante que describe la proporción de la renta que recibirá el factor capital y el factor trabajo, cuyo valor está comprendido entre cero y uno.

Los autores (Díaz & Giral, 2011) proponen en su estudio una función más sencilla que representa a la función de producción de Cobb Douglas en donde b representa de manera independiente de capital y trabajo, la variación de los cambios en tecnología; y α y β la participación proporcional de trabajo y capital dentro de la renta nacional, dicho en otras palabras, son las elasticidades que resultan de los insumos trabajo y capital (Morales, González, & Hernández, 2018) :

$$P = bL^{\alpha}K^{\beta} \quad [2]$$

Asimismo, (Kido & Kido, 2017) hace mención que la suma de α y β otorga información acerca de los rendimientos de escala que aportan cada uno de los factores hacia una economía, en la que según sus propiedades, pueden presentarse tres posibles escenarios: si resulta 1, se hace mención a una economía que es de rendimientos constantes, si resulta <1 se habla de una economía de rendimientos decrecientes, y por último si al sumar ambos coeficientes da un valor >1 se hace referencia que se está ante una economía de rendimientos crecientes (Gujarati & Porter, 2010).

Otras propiedades y ventajas que posee la función de producción, es que a más de los principales factores (K y L) que se usan generalmente para los análisis económicos, permite agregar y adaptar más factores según sea la necesidad del investigador; así como también adaptar el insumo tecnología a un factor de explicación, el cual en primera instancia permanece constante e implícito en Cobb Douglas (Keat & Young, 2004).

Para la explicación de la relación que tiene la función de producción de Cobb Douglas con el sector bananero de Machala, tomando en cuenta 127 productores, se hará uso de la función que antecede la temática de investigación, la cual considera un modelo econométrico logarítmico, que permite evitar el error de especificación por la elección funcional del modelo (Montoya & Soto, 2011). El enfoque que tiene esta investigación es cuantitativo con alcance descriptivo, el cual procurará demostrar tomando en cuenta las propiedades detalladas como se haya el sector bananero de Machala. Las variables que se usarán para la explicación del modelado son:

Producción total, toma en cuenta el promedio total de cajas producidas en un mes y pagadas al precio oficial de \$6,22 (MAGAP, 2018), variable representada en dólares.

Mano de obra, dinero asignado para el pago de salarios al personal para la producción del promedio total de cajas de banano al mes, expresada en dólares. Araguz-Lara et al. (2022)

Capital, recursos invertidos en tecnificación y mejoramiento continuo de los bienes de capital para la producción de cajas de bananos, expresada en dólares.

La naturaleza estocástica de la función de producción es no lineal (Cuevas, y otros, 2018), la cual viene expresada de la siguiente forma:

$$Y_i = \beta_1 X_{2i}^{\beta_2} X_{3i}^{\beta_3} e^{u_i} \quad Y_i = \beta_1 X_{2i}^{\beta_2} X_{3i}^{\beta_3} e^{u_i} \quad [3]$$

Y = Producción

X2 = Factor mano de obra

X3 = Factor capital

u = termino de perturbación estocástica

e = base logaritmo natural

Al ser una ecuación no lineal por naturaleza, por su compleja estructura y para la aplicación de las propiedades de elasticidad constante en las estimaciones parciales de mano de obra y capital dentro de la producción total en dólares del sector bananero de Machala, es preciso modificar su configuración, de no lineal a un modelo logarítmico/log-log (Chiatchoua, Neme, & Valderrama, 2016) (Camino, 2017) con tres variables, una regresada (Y= producción), y dos regresoras (X2= mano de obras, y X3= capital), resultando:

$$\ln Y_i = \ln \beta_1 + \beta_2 \ln X_{2i} + \beta_3 \ln X_{3i} + u_i$$

$$\ln Y_i = \ln \beta_1 + \beta_2 \ln X_{2i} + \beta_3 \ln X_{3i} + u_i \quad [4]$$

$$= \beta_0 + \beta_2 \ln X_{2i} + \beta_3 \ln X_{3i} + u_i = \beta_0 + \beta_2 \ln X_{2i} + \beta_3 \ln X_{3i} + u_i \quad [5]$$

Además, para la obtención de estimadores adecuados, es necesario acompañar al modelo logarítmico de la aplicación de diferentes test estadísticos, tales como: normalidad, heterocedasticidad, colinealidad, etc. Para formar un modelo adecuado que explique el comportamiento del crecimiento del Ecuador a través de la adaptación de la función de Cobb-Douglas, es necesario aplicar varios test estadísticos (normalidad, heterocedasticidad, correlación, etc.) que permitan garantizar el correcto uso de las variables seleccionadas, como también la adecuada obtención

de estimadores, estos test serán aplicados y determinados a través del software Stata 14.

RESULTADOS

Para mayor validez de los resultados, se precisó visualizar diferentes elementos que permitieron determinar el ajuste del modelo, entre los más importantes se tiene: el coeficiente de determinación (R^2), la prueba de Fisher (F), p – valor ($P > |t|$) para cada insumo del modelo; y como complemento para garantizar mejores estimaciones de las elasticidades de las variables regresoras versus las regresadas (Tabla 1), el factor de inflación de la varianza (VIF), junto al gráfico de probabilidad normal estandarizado de los residuos que posee dicho modelo logarítmico.

El coeficiente de determinación que presenta el modelo es de 0.9480, que al estar cerca de 1, se concibe que la bondad de ajuste que poseen los insumos capital y mano de obra es ideal, para la explicación de la producción del sector bananero (expresado en dólares). Asimismo, dicho modelo manifestó un valor F de 1129.35, el cual al ser superior a 1 denota la significancia del modelo en conjunto. Por otro lado, en cuanto a los valores de estimación, el p -valor para ambos insumos es estadísticamente significativa al ser inferior a 5% (Cárdenas & Arancibia, 2014).

Tabla 1 . Estadísticos del modelo logarítmico, obtenidos mediante STATA

VARIABLES	$P > t $	R^2	F (Fisher)	VIF
Factor mano de obra (lnL)	0.001	0.9480	1129.35	5.48
Factor capital (lnK)	0.000			5.48

Uno de los requisitos estadísticos para la estimación de “Y” según variables “Xn”, es evitar en la mayor medida posible la multicolinealidad, y para tal, el estadístico que mostró el nivel de dicha situación es el factor de inflación de la varianza, VIF por sus siglas en inglés, el cual resultó como promedio 5.48, lo que según (Cuéllar, 2009) al ser menor que 10 no representa mayor problema. Adicionalmente, se observó el comportamiento de los residuos en contraste al valor verdadero (no observable), en donde resultó que la mayor cantidad de datos en términos de residuales tienden a la normalidad, ya que no se alejan significativamente del estimado-valor, así como también la inexistencia de datos atípicos tal como se visualiza en el figura 2 del anexo; significando

fuerte relación lineal entre la producción del sector bananero con los factores mano de obra y capital.

En cuanto a los resultados obtenidos de los coeficientes de la regresión doble log mostrados en la ecuación 6, se obtuvo lo siguiente: para la productividad marginal del factor mano de obra fue de 0.0863788, lo que indica que por cada unidad monetaria que aumente dicho factor, permaneciendo todo lo demás constante, provocará un acrecentamiento del 8,64% a la producción total del sector bananero. En cambio, el factor capital presentó un coeficiente de 0.8136616, indicando de igual forma que por cada unidad monetaria que se incremente dicho insumo, dejando constante mano de obra, aumentará en 81,37% al total producido por el sector bananero.

$$\ln(Y) = 1.672002 + 0.0863788 (\ln L) + 0.8136616 (\ln K) + u \quad [6]$$

Al extraer los coeficientes de las elasticidades de los betas y sumarlos ($\ln L = 0.0864 + \ln K = 0.8137$), se obtuvo como resultado 0.90, lo que significa según las propiedades de la función de Cobb Douglas, que el sector del banano de la ciudad de Machala, posee rendimientos de escala decrecientes. Por tanto, al realizar aumentos en cualquiera de los factores en una proporción determinada, no representará un crecimiento significativo a la producción total. Es preciso mencionar que el valor obtenido por la suma de elasticidades no resulta extraño, ya que en estudios similares que han usado la función de producción de Cobb Douglas en Filipinas (Bathan & Lantican, 2010), Bangladesh (Hossain, Alam, Asraf, & Uddin, 2015) y México (Morales, González, & Hernández, 2018) evidencian valores < 1 ; confirmando así la validez de los resultados de la presente investigación.

CONCLUSIONES

Dentro de la función de producción de Cobb Douglas aplicada al sector bananero de Machala, la regresora capital (0.8137) es la que posee un coeficiente mucho más alto que la variable mano de obra (0.0864), lo que significa, que por cada unidad monetaria que se aumente a dicho sector, la que tendrá mayor impacto en elasticidad, será el capital. Lo que conlleva a presumir, que la producción y desarrollo de este sector está centrado principalmente en los insumos usados para producir dicha fruta; entre los que destacan fertilizantes, cajas, fundas, fungicidas, riego,

control de calidad, transporte hacia el puerto exportador y bienes de capital.

Con respecto a la mano de obra, su bajo aporte elástico hacia la producción de banano, puede inferirse que se debe a la rotación del personal requerido para la siembra y cultivo de la fruta, es decir, que dicho sector dentro de esta localidad no posee por lo general un equipo de planta especializado que se dedique a esta actividad durante largos periodos de tiempo, sino más bien, hace uso de personal de acuerdo a las necesidades de los productores, que en ocasiones es el mismo personal agrícola, y en otras un personal distinto. Cabe mencionar, que la mayor cantidad de mano de obra proviene de campesinos y de personas que han obtenido conocimiento de banano de forma empírica y no por formación especializada proveniente de universidades o institutos.

Por último, la suma de las elasticidades de ambos coeficientes resulta 0.90, lo que según propiedades de Cobb Douglas, significa que el sector bananero de Machala posee una economía de rendimientos decrecientes; valor que se contrasta con los datos de la producción a nivel provincial presentados por el INEC, en donde se avista claramente como la producción ha ido decayendo con el paso del tiempo, debiéndose según el BCE para el caso de Machala a cambios climáticos, crisis económicas, bajas inversiones, pago de precios de la caja por debajo de lo estipulado por ley, vigencia de acuerdos internacionales que imponen aranceles a la entrada del producto y malas condiciones de las plantaciones.

Vale recalcar que los resultados obtenidos en esta investigación tienen validez, ya que son similares a estudios que han usado la metodología de Cobb Douglas, para el análisis de las elasticidades de factores hacia el sector bananero en Filipinas, Bangladesh y Colombia.

REFERENCIAS

- Aguilar, L., Blancas, E., & Yulán, N. (29 de Marzo de 2012). Repositorio dspace - ESPOL. Obtenido de <http://www.dspace.espol.edu.ec/xmlui/handle/123456789/20674>
- Araguz-Lara, V. N., Acuña-Gamboa, L. A. y Bonilla-Murillo, E. (2022). Avanzar al conocimiento científico: Estado del arte del aprendizaje invertido. *Magis. Revista Internacional de Investigación en Educación*, 15, 1-25. <https://doi.org/10.11144/Javeriana.m15.acce>

- Bathan, B., & Lantican, F. (2010). Factors Affecting yield performance of banana farms Inoriental Mindoro, Filipinas. *Journal ISSAAS*, 110-120. Obtenido de http://issaas.org/journal/v16/01/journal-issaas-v16n1-12-bates_lantican.pdf
- Borja, J. (2016). La producción de banano bajo el sistema de comercio justo: un análisis del caso ecuatoriano. *Siembra*, 7-10. Obtenido de <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=6140329>
- Camino, S. (2017). Estimación de una función de producción y análisis de la productividad: el sector de innovación global en mercados locales. *Estudios Gerenciales*, 400-411. doi:<https://doi.org/10.1016/j.estger.2017.10.004>
- Capa, L., Alaña, T., & Benítez, R. (2016). Importancia de la producción de banano orgánico. caso: provincia El Oro, Ecuador. *Universidad y sociedad*, 64-71. Obtenido de <http://scielo.sld.cu/pdf/rus/v8n3/rus08316.pdf>
- Cárdenas, M., & Arancibia, H. (2014). Potencia estadística y cálculo del tamaño del efecto en G*Power: complementos a las pruebas de significación estadística y su aplicación en psicología. *Salud & Sociedad*, 210-224. Obtenido de <http://revistas.ucn.cl/index.php/saludysociedad/article/view/899/729>
- Chiatchoua, C., Neme, O., & Valderrama, A. (2016). Inversión Extranjera Directa y empleo en México: análisis sectorial. *Economía Informa*, 40-59. doi:<https://doi.org/10.1016/j.ecin.2016.04.004>
- Cuéllar, C. (2009). Análisis y estimación de la contribución de los factores capital físico y capital humano, en la tasa de crecimiento económico de Colombia 1981 - 2005. *Revista Mundo Económico y Empresarial*, 1-18. Obtenido de <http://revistas.ut.edu.co/index.php/rmee/article/view/533/436>
- Cuevas, V., Loayza, A., Astengo, H., Moreno, T., Borja, M., Reyes, J., & González, D. (2018). Análisis de la función de producción de leche en el sistema bovinos doble propósito en Ahome, Sinaloa. *Revista mexicana de ciencias pecuarias*, 376-386. doi:[376https://dx.doi.org/10.22319/rmcp.v9i2.4545](https://doi.org/10.22319/rmcp.v9i2.4545)
- Díaz, W., & Giral, D. (2011). Comparación de la solución analítica de la función de producción de COBB-DOUGLAS con la obtenida por el

método de mínimos cuadrado. *Tecnura*, 134-141. Obtenido de <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=257019614012>

- González, F. J., Barros, C. I., Iglesias, P., & Rugel, C. I. (2017). Analysis of the applications of the game theory in the process of strategic administration and direction of companies. Paper presented at the CИСCI 2017 - Decima Sexta Conferencia Iberoamericana En Sistemas, Cibernetica e Informatica, Decimo Cuarto Simposium Iberoamericano En Educacion, Cibernetica e Informatica, SIECI 2017 - Memorias, 362-366. Retrieved from www.scopus.com
- Gujarati, D., & Porter, D. (2010). La función de producción Cobb-Douglas: más sobre la forma funcional. En D. Gujarati, & D. Porter, *Econometría* (págs. 207-208). México: McGraw-Hill.
- Hossain, M., Alam, Asraful, & Uddin, K. (2015). Application of stochastic frontier production function on small banana growers of Kushtia District in Bangladesh. *Journal of Statistics Applications & Probability*, 337-342. doi:<http://dx.doi.org/10.12785/jsap/040218r>
- INEC. (2010). Fascículo provincia de El Oro. Obtenido de http://www.ecuadorencifras.gob.ec/wp-content/descargas/Manualateral/Resultados-provinciales/el_oro.pdf
- Keat, P., & Young, P. (2004). Capítulo 7: La teoría y la estimación de la producción. En P. Keat, & P. Young, *Economía de empresa* (págs. 291-293). México: Pearson Educación.
- Kido, A., & Kido, M. T. (2017). Convergencia regional en México considerando la participación de PIB agropecuario (1940-2010). *Agricultura, sociedad y desarrollo*, 175-185. Obtenido de <http://www.scielo.org.mx/pdf/asd/v14n2/1870-5472-asd-14-02-00175-en.pdf>
- MAGAP. (2017). Ministerio de Agricultura, Ganadería, Acuacultura y Pesca. Obtenido de <http://sipa.agricultura.gob.ec/phocadownloadpap/edicion-impresa/2017/mayo/mayo-17-zona-7.pdf>
- MAGAP. (2018). Ministerio de Agricultura, Ganadería, Acuacultura y Pesca. Recuperado el 20 de Mayo de 2018, de <https://www.agricultura.gob.ec/magap-fijo-nuevo-precio-para-la-caja-de-banano/>

- Mankiw, G. (2014). Capítulo 3: La función de producción Cobb-Douglas. En G. Mankiw, *Macroeconomía* (págs. 117-123). Barcelona, España: Antoni Bosch editor, S.A.
- Mena, R. (2012). Consideraciones sobre la función de producción agregada neoclásica. *Contribuciones a la Economía*, 2-19.
- Méndez, J., Méndez, J., & Hernández, H. (2013). Productividad total de los factores, cambio técnico, eficiencia técnica y PIB potencial en latinoamérica. *Semestre Económico*, 69-70. Obtenido de <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=165036219003>
- Mohapatra, D., Mishra, S., & Sutar, N. (2010). Banana and its by-product utilisation: an overview. *Journal of Scientific & Industrial Research*, 323-329. Obtenido de <http://admin.indiaenvironmentportal.org.in/files/Banana%20and%20its%20by%20product%20utilisation.pdf>
- Montes, F., & Sánchez, J. (2017). Medición económica de las Tecnologías de la Información y las Comunicaciones en Colombia a través de la función Cobb Douglas. *Entramado*, 72-91. Obtenido de <http://www.scielo.org.co/pdf/entra/v13n2/1900-3803-entra-13-02-00072.pdf>
- Montoya, O., & Soto, J. (2011). Estimación de la eficiencia técnica de las economías de los departamentos cafeteros de Colombia aplicando la función Cobb Douglas translogarítmica con fronteras estocásticas y datos de panel. *Scientia Et Technica*, 83-88. Obtenido de <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=84921327015>
- Morales, J., González, F., & Hernández, J. (2018). Función de producción de la ganadería de carne en la zona sur del Estado de México. *Revista mexicana de ciencias pecuarias*, 1-13. doi:<http://cienciaspecuarias.inifap.gob.mx/index.php/Pecuarias/article/view/4345/3790>
- Mosquera, M., & Espinoza, J. (2016). Efectos de los TLC suscritos por Colombia con EE.UU. y UE en las exportaciones de banano ecuatoriano Período 2001-2014. *Valor agregado*, 72-166. Obtenido de <http://www.valoragregado.ec/articulos/ValorAgregado06%20-%20Art.%203%20Mosquera%20y%20Espinoza.pdf>

- Mungaray, A., Aguilar, J., & Osorio, G. (2017). Los objetivos económicos de la micro y pequeña empresa en México. Un análisis desde las elasticidades de factores productivos. *Revista de métodos cuantitativos para la economía y la empresa*, 129–146. Obtenido de <https://www.upo.es/revistas/index.php/RevMetCuant/article/view/2884/2279>
- Oca Rojas, Y. M., Silupu, W. M. C., Romero, R. M., Jonathan, C. T., & Bastidas, C. B. (2020). Information technologies for the formation of socio-productive networks: Theoretical reflections. *RISTI - Revista Iberica De Sistemas e Tecnologias De Informacao*, 2020(E31), 151-160.
- Ospina, J. (2017). The Cobb-Douglas function for a continuum model. *Cuadernos de Economía*, 1-18. Obtenido de <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=282146950001>
- Palomeque, J., & Lalangui, J. (2016). Propuesta de una ruta turística bananera en base a la historia regional, provincia El Oro, Ecuador. *Universidad y sociedad*, 141-150. Obtenido de <https://rus.ucf.edu.cu/index.php/rus/article/view/426/pdf>
- UNICEF. (2010). Línea base de la provincia de El Oro. Obtenido de https://www.unicef.org/ecuador/LIBRO_DE_EL_ORO_Parte1.pdf
- Vargas, B. (2014). La Función de producción Cobb - Douglas. *Fides et ratio*, 67-74. Obtenido de http://www.revistasbolivianas.org.bo/pdf/rfer/v8n8/v8n8_a06.pdf